

การปรับปรุงประสิทธิภาพการค้นหาด้วยคำสืบค้นโดยใช้
เทคนิคการวิเคราะห์ที่ลิงค์

IMPROVING QUERY EXPANSION USING LINK ANALYSIS

วิริศ ลิบล่ำพร

WIRITH LEBLAPATRA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-IT-M-001-004

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้
เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์

IMPROVING QUERY EXPANSION USING LINK ANALYSIS

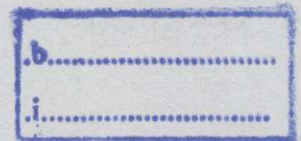


T105414

วิริศ ลีลาภัทร

WIRITH LEELAPATRA

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...105414
วัน,เดือน,ปี... 23 พ.ย. 2552



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-IT-M-001-004

IMPROVING QUERY EXPANSION USING LINK ANALYSIS

WIRITH LEELAPATRA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2009

KMITL-2009-IT-M-001-004

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

| | |
|-----------------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ |
| นักศึกษา | นายวิริศ ลีลาภัทร |
| รหัสประจำตัว | 50066418 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีสารสนเทศ |
| พ.ศ. | 2552 |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | ผศ.ดร. พรฤดี เนติโสภากุล |

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ที่เรียกว่าฮิวริสติกอัลกอริทึม รวมถึงการทดลองเพื่อประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเทคนิคการขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ รูปแบบการสืบค้น 6 รูปแบบถูกกำหนดขึ้นในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย เสิร์จเอนจินพื้นฐาน, เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ, เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์, เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์, เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ ผลลัพธ์จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ประสิทธิภาพในการค้นคืนดีที่สุดกับคำถามส่วนใหญ่ ในขณะที่เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ประสิทธิภาพในการค้นคืนดีรองลงมาเป็นอันดับสองและอันดับสามตามลำดับ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าส่วนใหญ่ของกลุ่มเว็บเพจที่เกี่ยวข้องที่ถูกสืบค้นโดยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นจะไม่ถูกค้นพบโดยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ จากแนวโน้มที่ดีของผลการทดลองจึงสรุปได้ว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์มีประโยชน์สำหรับช่วยในการค้นคืนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น

| | |
|-----------------------|---|
| Thesis | Improving Query Expansion using Link Analysis |
| Student | Mr. Wirth Leelapatra |
| Student ID | 50066418 |
| Degree | Master Degree of Science |
| Program | Information Technology |
| Year | 2009 |
| Thesis Advisor | Asst.Prof. Dr.Ponrudee Netisopakul |

ABSTRACT

This thesis proposes to improve query expansion techniques using a link analysis technique called HITS (Hypertext Induce Topic Selection) algorithm. Experiments are performed to evaluate and compare the effectiveness of traditional query expansion techniques to other link analysis related techniques. Six types of retrieval modes are set up in the experiments: basic search engine (BSE), automatic query expansion (AQE), automatic query expansion collaborate with link analysis (LAQE), interactive query expansion (IQE), interactive query expansion collaborate with link analysis (LIQE) and link analysis (LA). The experimental results showed that LA performs best retrieval effectiveness, while LIQE and LAQE perform second best and third best respectively. Moreover, extra relevant webpages could be found by LAQE and LIQE whereas it could not be found by AQE and IQE. From the good trends in our experiments, we conclude that link analysis is useful for retrieving more relevant webpages.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดีด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร. พรฤดี เนติโสภาคกุลซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณผู้ร่วมทำการทดลองทุกท่านที่เสียสละเวลามาช่วยทำการทดลองและมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการการจัดการองค์ความรู้และวิศวกรรมความรู้ (KAMKE Lab) ที่ให้การสนับสนุนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิริศ ทีลาภัทร

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | III |
| สารบัญ..... | IV |
| สารบัญตาราง..... | VIII |
| สารบัญรูป..... | IV |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... | 2 |
| 1.3 สมมติฐานของการศึกษา..... | 2 |
| 1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย..... | 2 |
| 1.5 ขอบเขตการวิจัย..... | 3 |
| 1.6 ขั้นตอนการศึกษา..... | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 5 |
| 2.1 เทคนิคการขยายการสืบค้น..... | 5 |
| 2.1.1 การขยายคำสืบค้นโดยใช้พจนานุกรมของคำที่มีความหมายเหมือนกัน (Thesauri)..... | 6 |
| 2.1.2 การขยายคำสืบค้นโดยใช้การป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback)..... | 7 |
| 2.2 เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์..... | 8 |
| 2.2.1 PageRank..... | 9 |
| 2.2.2 Hypertext Induced Topic Search..... | 10 |
| 2.3 การประเมินผลในระบบค้นคืนสารสนเทศ..... | 12 |
| 2.3.1 ขอบข่ายในการประเมินภาพระบบค้นคืนสารสนเทศ..... | 12 |
| 2.3.2 กลุ่มเอกสารทดสอบ..... | 13 |
| 2.3.3 การวัดประสิทธิภาพของระบบค้นคืนสารสนเทศ..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 17 |
| 2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้น..... | 17 |
| 2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืน | 18 |
| | |
| บทที่ 3 การปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ ... | 20 |
| 3.1 แนวคิดที่นำเสนอ | 20 |
| 3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมและการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ | 21 |
| 3.2.1 โมดูลการวิเคราะห์ลิงค์..... | 21 |
| 3.2.2 โมดูลการขยายคำสืบค้น | 26 |
| 3.3 การออกแบบการทดลองเพื่อใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพ | 28 |
| 3.3.1 รูปแบบการทดลอง..... | 29 |
| 3.3.2 สมมติฐานของการทดลอง..... | 29 |
| 3.3.3 ตัวแปรที่ต้องการศึกษาและตัวแปรอื่นๆ | 31 |
| 3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง | 32 |
| 3.3.5 ชุดคำถามที่ใช้ในการทดลอง | 32 |
| 3.3.6 ผู้เข้าร่วมทำการทดลอง..... | 33 |
| 3.3.7 สิ่งแวดล้อมในการทดลอง | 33 |
| 3.3.8 กระบวนการหรือขั้นตอนในการทดลอง | 38 |
| 3.3.9 จำนวนการทำรายการทั้งหมดในการทดลอง | 41 |
| | |
| บทที่ 4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเทคนิคการขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์..... | 42 |
| 4.1 การเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม..... | 43 |
| 4.2 การเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนโดยวิธีการที่นำเสนอ โดยใช้ Yahoo Search Engine และ DMOZ: Open Directory Project (OPD)..... | 43 |
| 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) ของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน..... | 46 |
| 4.3.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำ..... | 46 |
| 4.3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึก | 49 |

| | |
|---|-----|
| 4.3.3 การเปรียบเทียบค่าถ่วงดุล..... | 52 |
| 4.4 การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)..... | 54 |
| 4.4.1 สมมติฐาน..... | 55 |
| 4.4.2 กำหนดนัยสำคัญของการทดสอบ..... | 57 |
| 4.4.3 สถิติที่เลือกใช้ในการทดสอบ..... | 57 |
| 4.4.4 กฎการตัดสินใจ..... | 57 |
| 4.4.5 สถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test)..... | 57 |
| 4.4.6 การตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานและการตีความหมาย..... | 60 |
| 4.5 การอภิปรายผลการทดลอง..... | 61 |
| 4.5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืน..... | 61 |
| 4.5.2 กลุ่มเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องที่ได้จากการค้นคืนและผลลัพธ์ของคำศัพท์ที่ได้..... | 62 |
| 4.5.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการทดลอง..... | 63 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... | 64 |
| บรรณานุกรม..... | 66 |
| ภาคผนวก..... | 68 |
| ภาคผนวก ก. ชุดคำถามที่ใช้ในการทดลอง..... | 69 |
| ภาคผนวก ข. จำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืน โดยทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน..... | 75 |
| ภาคผนวก ค. ผลการเปรียบเทียบคำศัพท์ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์..... | 81 |
| ภาคผนวก ง. ผลการเปรียบเทียบกลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกค้นคืน โดยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์..... | 129 |
| ภาคผนวก จ. ตัวอย่างการคำนวณสถิติทดสอบวิลคอกซ์จับคู่เครื่องหมายทดสอบ..... | 161 |
| ภาคผนวก ฉ. ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่..... | 175 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ตารางแบบสองทางที่ใช้แสดงผลการค้นคืน | 14 |
| 3.1 แสดงตัวอย่างของคำถามที่ใช้ในการทดลอง..... | 32 |
| 4.1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม..... | 43 |
| 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืน โดยวิธีการที่นำเสนอโดยใช้ Yahoo Search Engine และ Open Directory Project (OPD)..... | 43 |
| 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้ของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 47 |
| 4.4 แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความแม่นยำของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม..... | 47 |
| 4.5 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 50 |
| 4.6 แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความระลึกลับของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 50 |
| 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 52 |
| 4.8 แสดงค่าต่างๆที่ใช้ในการคำนวณสถิติทดสอบวิคคอกชันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง..... | 59 |
| 4.8 แสดงผลลัพธ์ค่า Z_{cal} และค่า p-value ที่ได้จากการคำนวณ | 59 |
| 4.9 แสดงผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน | 60 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบ่งตามวิธีการหาคำศัพท์ | 5 |
| 2.2 สถาปัตยกรรมของการขยายคำสืบค้น โดยใช้พจนานุกรมของคำ (Thesaurus)..... | 6 |
| 2.3 สถาปัตยกรรมของการขยายคำสืบค้น โดยอาศัยการป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback) | 7 |
| 2.4 การเชื่อมโยงของไฮเปอร์ลิงค์ | 8 |
| 2.5 การหาความสำคัญของเพจ..... | 9 |
| 2.6 การแบ่งค่าความสำคัญของเพจ | 10 |
| 2.7 ออธอริตีเพจที่ดี | 11 |
| 2.8 ฮับเพจที่ดี..... | 11 |
| 2.9 Bipartite sub-graph..... | 12 |
| 2.10 แผนภาพการหาความแม่นยำของการค้นคืน | 15 |
| 2.11 แผนภาพการหาความระลึกลับของการค้นคืน | 15 |
| 2.12 กราฟของค่าความระลึกลับ (Recall) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่ค้นคืน..... | 16 |
| 2.13 กราฟของค่าความแม่นยำ (Precision) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่ค้นคืน..... | 16 |
| 3.1 ขั้นตอนของเทคนิคที่นำเสนอ..... | 20 |
| 3.2 สถาปัตยกรรมเว็บเสิร์จเอนจินแบบขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับการวิเคราะห์ลิงค์..... | 21 |
| 3.3 ส่วนประกอบของกลไกการปรับปรุง(Refinement Engine)..... | 22 |
| 3.4 แผนผังการสกัดไฮเปอร์ลิงค์ | 23 |
| 3.5 แสดงการสร้างกราฟย่อย (Sub-graph) | 24 |
| 3.6 การคำนวณหาค่าคะแนนของออธอริตีของเพจ a..... | 25 |
| 3.7 การคำนวณหาค่าคะแนนของฮับของเพจ a..... | 26 |
| 3.8 แผนผังการสกัดคำจากเนื้อหา | 27 |
| 3.9 หน้าหลักของเว็บเสิร์จเอนจิน | 34 |
| 3.10 ส่วนประกอบหน้าหลักของการใช้งานเว็บเสิร์จเอนจิน | 34 |
| 3.11 หน้าต่างที่ใช้ป้อนคำสืบค้น | 35 |
| 3.12 แสดงผลลัพธ์บางส่วนที่ได้จากการค้นคืน | 35 |
| 3.13 หน้าต่างแสดงรายการเว็บที่เกี่ยวข้องที่ถูกเลือกไว้ | 36 |
| 3.14 แสดงผลลัพธ์บางส่วนที่ได้จากการปรับปรุงผลลัพธ์ | 37 |

| | |
|---|----|
| 3.15 แสดงการเรียกคืนผลลัพธ์การทดลองล่าสุด | 37 |
| 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 48 |
| 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกรวมของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม . | 51 |
| 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม | 53 |
| 4.4 แสดงการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบโค้งปกติของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง..... | 55 |
| 4.5 แสดงกลุ่มผลลัพธ์บางส่วนที่ค้นคืนได้และมีความเกี่ยวข้องในคำถามข้อที่หนึ่ง..... | 62 |
| 4.6 แสดงกลุ่มผลลัพธ์บางส่วนที่ค้นคืนได้และมีความเกี่ยวข้องในคำถามข้อที่สอง | 63 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันพบว่าจำนวนของเว็บเพจที่เกิดขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณที่มากและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ยากต่อการค้นคืนเว็บเพจที่มีเนื้อหาตรงกับความต้องการ เว็บเสิร์จเอนจินเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ค้นหาสามารถค้นคืนเว็บเพจได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นซึ่งการค้นคืนโดยใช้เว็บเสิร์จเอนจินนั้นจะต้องอาศัยการป้อนคำสืบค้นเป็นหลัก อย่างไรก็ตามการใช้คำสืบค้นก็ยังมีข้อจำกัดหลายประการด้วยกัน เช่น การค้นคืนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีนั้นจำเป็นต้องได้รับการอบรมและฝึกการใช้คำสืบค้นเพื่อให้เกิดความชำนาญเสียก่อน นอกจากนี้ถ้าหากต้องการค้นคืนเว็บเพจที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ต้องการจำเป็นต้องใช้คำสืบค้นที่หลากหลาย เป็นต้นว่าต้องการค้นคืนเว็บเพจที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ Movie คำสืบค้นที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับ Movie ได้แก่ films, cinema และ motion picture เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าหัวข้อหนึ่งสามารถใช้คำในการสืบค้นได้หลายคำและในขณะเดียวกันหัวข้อที่แตกต่างกันอาจจะใช้คำสืบค้นคำเดียวกันซึ่งทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีทั้งเว็บเพจที่เกี่ยวข้องและเว็บเพจที่ไม่เกี่ยวข้องทำให้การค้นคืนโดยใช้คำสืบค้นยังให้ผลลัพธ์ไม่ดีเท่าที่ควรทั้งนี้สาเหตุหลักที่สำคัญประการหนึ่งคือความคลุมเครือของความหมายของคำที่เกิดขึ้นในภาษาธรรมชาติ

เทคนิคการขยายคำสืบค้น (Query Expansion Techniques) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงคำสืบค้นของผู้ใช้โดยการเพิ่มคำใหม่ที่มีความหมายใกล้เคียงกันหรือคล้ายคลึงกันลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่เพื่อเพิ่มโอกาสในการค้นคืนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยคำใหม่ที่เพิ่มลงไปนั้นนำมาจากพจนานุกรมคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน (Thesaurus) หรือนำมาจากคำที่ปรากฏร่วมในเอกสารที่ถูกค้นคืน แต่อย่างไรก็ตามเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดบางประการที่สำคัญคือ การเพิ่มเฉพาะคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันลงในคำสืบค้นประกอบกับยังไม่สามารถแก้ปัญหาคความคลุมเครือของความหมายที่เกิดขึ้นกับคำในภาษาธรรมชาติได้ [13]. นอกจากนี้แล้วเทคนิคการขยายคำสืบค้นสามารถใช้ได้ดีกับระบบเอกสารแบบดั้งเดิมแต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการค้นคืนเว็บเพจส่งผลให้ประสิทธิภาพการค้นคืนลดลงอย่างมาก เหตุผลหลักเนื่องจากว่ามีข้อมูลจำนวนมากที่ไม่เกี่ยวข้องที่ปรากฏอยู่ในเว็บเพจ เช่น โฆษณาต่างๆ แถบเมนูนำทาง ซึ่งทำให้เกิดโอกาสบิดเบือนข้อมูลสถิติของคำที่มีความคล้ายคลึงกันและปรากฏร่วมกันจึงส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเทคนิคการขยายคำสืบค้น [24].

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 นำเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์มาปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเปรียบเทียบกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุง

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และแบบที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุง

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1.3.1 ถ้ามีเว็บเพจ 2 เว็บเพจเชื่อมโยงกันด้วยลิงค์น่าจะสันนิษฐานได้ว่าเว็บเพจทั้ง 2 เว็บเพจมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกัน โดยที่เว็บเพจทั้ง 2 อาจจะใช้คำสืบค้นที่แตกต่างกัน

1.3.2 ถ้านำคำศัพท์ที่ได้จากเว็บเพจที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องมาใช้ในการสืบค้นน่าจะช่วยให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นดีขึ้น

1.3.3 คาดว่าในการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ การนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์มาช่วยน่าจะทำให้ประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นดีขึ้น

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 โครงสร้างของการเชื่อมโยงกันระหว่างเว็บเพจบนอินเทอร์เน็ตนั้น โดยภาพรวมจะมีลักษณะเป็นกราฟ (Graph) โดยมีไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlink) ที่เป็นส่วนประกอบของเว็บเพจคอยทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงระหว่างเพจ การเชื่อมโยงกันระหว่างเว็บเพจจะมีทั้งแบบการอ้างอิงและแบบถูกอ้างอิงจากลักษณะของการอ้างอิงทั้งสองแบบสามารถนำมาช่วยในการพิจารณาหาค่าความสำคัญหรือความนิยมของเว็บเพจต่างๆได้ นอกจากนี้แล้วโครงสร้างของกราฟยังถูกนำมาใช้บ่งบอกถึงความสอดคล้องของคำสืบค้นต่างๆที่ใช้สืบค้น โดยนำเอาการอ้างอิงของเว็บเพจต่างๆมาใช้ในการวิเคราะห์

1.4.2 อัลกอริทึม (HITS algorithm) เป็นอัลกอริทึมหนึ่งในเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อพิจารณากลุ่มของเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องเฉพาะหัวข้อ โดยการวิเคราะห์ผ่านทางกราฟย่อย (sub-graph) ที่มีความเกี่ยวข้องกับเว็บเพจ ซึ่งกลุ่มของเว็บเพจที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วจะประกอบด้วยเว็บเพจ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเรียกว่า ออธอริตีเพจ (Authority) เป็นกลุ่มเว็บเพจที่ภายในเนื้อหาบรรจุใจความสำคัญ รายละเอียดที่มีประโยชน์ รวมทั้งเป็นข้อมูลที่ผู้สืบค้นต้องการ

และกลุ่มที่สองเรียกว่า ฮับเพจ (Hub) เป็นกลุ่มเว็บเพจที่ภายในเนื้อหาไม่ใส่ใจความสำคัญของข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งเพียงแต่เป็นเอกสารที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้เว็บสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เว็บเพจที่มีค่าคะแนนออร์โธริตีเพจสูงที่สุดจะเป็นเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวเรื่องมากที่สุด

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ในงานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ซึ่งเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่เลือกใช้เป็นแบบวิธีหาคำศัพท์ใหม่จากการหาคำศัพท์ร่วมที่ปรากฏในเว็บเพจและสำหรับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ได้เลือกใช้สิทธิ์อัลกอริทึมเพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวเรื่อง

1.5.2 ออกแบบและทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืนภาพระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุง

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ สมมติฐาน ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการวิจัย และขั้นตอนการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้แก่ เทคนิคการขยายคำสืบค้น เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ การประเมินประสิทธิภาพของการค้นคืนและงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้นรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นคืน

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการที่นำเสนอที่ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการค้นคืนของเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์มาทำงานร่วมกันและการออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์

บทที่ 4 กล่าวถึงผลการเปรียบเทียบเวลาในการประมวลผล การเปรียบเทียบจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ค้นคืนได้จากการนำเทคนิคดังกล่าวไปใช้กับเสิร์จเอนจินระบบเปิด (Yahoo Search Engine) และเสิร์จเอนจินระบบปิด (DMOZ) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นคืน

ระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเทคนิคการขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์
ถึงค์ การทดสอบสมมติฐานของการทดลองและการอภิปรายผลของการทดลอง
บทที่ 5 เป็นบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บทที่ 2

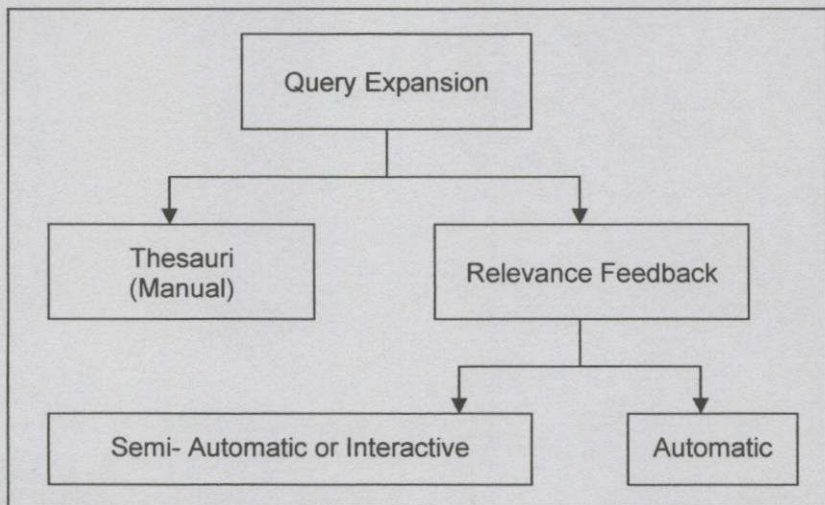
ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการค้นคืนของเว็บเสิร์จเอนจิน ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงเทคนิคการขยายคำสืบค้น เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ วิธีการประเมินประสิทธิภาพการค้นคืนที่ใช้กันในปัจจุบันและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดนี้จำเป็นสำหรับการศึกษาและประเมินประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์

2.1 เทคนิคการขยายคำสืบค้น (Query Expansion Techniques)

เทคนิคการขยายคำสืบค้นเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ปรับปรุงการค้นคืนเว็บเพจหรือเอกสารให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเทคนิคนี้เป็นการเพิ่มคำใหม่ที่มีความหมายใกล้เคียงกันลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่ซึ่งวัตถุประสงค์ของการเพิ่มคำเพื่อปรับปรุงความแม่นยำหรือความครอบคลุมของผลลัพธ์

เทคนิคการขยายคำสืบค้นที่มีใช้งานในปัจจุบันสามารถแบ่งตามวิธีการในการหาคำศัพท์ใหม่ได้ 2 วิธีด้วยกัน [2], [3], [8] คือ การหาคำศัพท์ใหม่จากพจนานุกรมของคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน (Thesaurus) และการหาคำศัพท์ใหม่จากคำที่ปรากฏในเอกสารที่ถูกค้นคืนซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้อีกสองวิธีคือ แบบอัตโนมัติ (Automatic) และแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic or Interactive) ดังที่แสดงในรูปที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

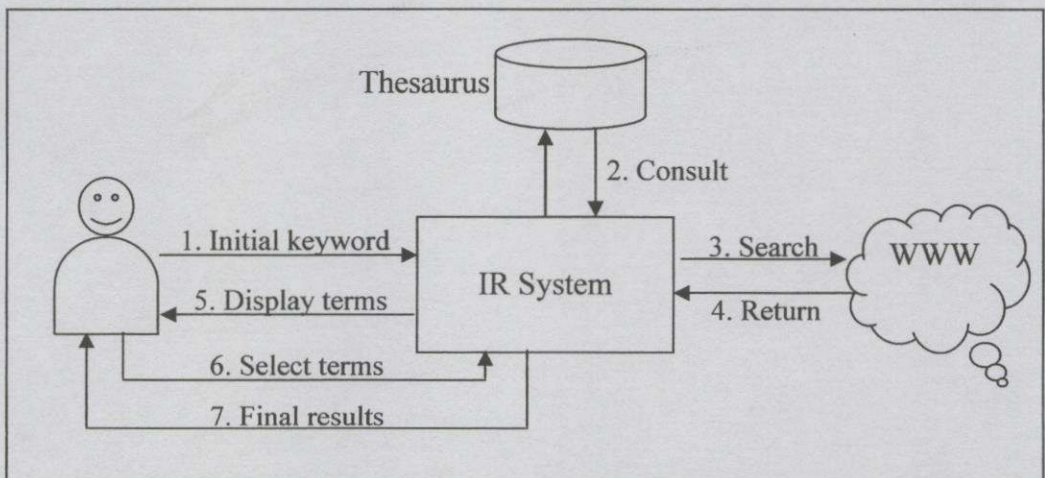


รูปที่ 2.1 เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบ่งตามวิธีการหาคำศัพท์ [8]

2.1.1 การขยายคำสืบค้นโดยใช้พจนานุกรมของคำที่มีความหมายเหมือนกัน (Thesauri)

Thesaurus คือพจนานุกรมของคำที่มีความหมายพ้องกันหรือมีความหมายใกล้เคียงกัน ในสถานการณ์ที่เหมาะสม Thesauri ถูกใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการค้นคืนโดยการขยายคำสืบค้นด้วยคำศัพท์ที่ใกล้เคียงกับคำสืบค้นเริ่มต้น การทำงานของ Thesauri จะเริ่มหลังจากที่ผู้ใช้ทำการส่งคำสืบค้นไปยังระบบสืบค้นสารสนเทศ ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลจาก Thesaurus โดยอัตโนมัติ จากนั้นจะแสดงคำศัพท์ทั้งหมดที่ใกล้เคียงกับคำสืบค้นเริ่มต้นกลับมาให้ผู้ใช้ทำการเลือก ผู้ใช้สามารถทำการเลือกคำที่ใกล้เคียงเพื่อปรับปรุงคำสืบค้นหรือไม่เลือกคำใดๆเลยก็ได้ จากนั้นคำสืบค้นที่ถูกปรับปรุงจะถูกส่งกลับไปค้นหาอีกครั้งเอกสารที่เป็นผลลัพธ์จะถูกค้นคืน แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังคงมีข้อเสียบางประการดังนี้

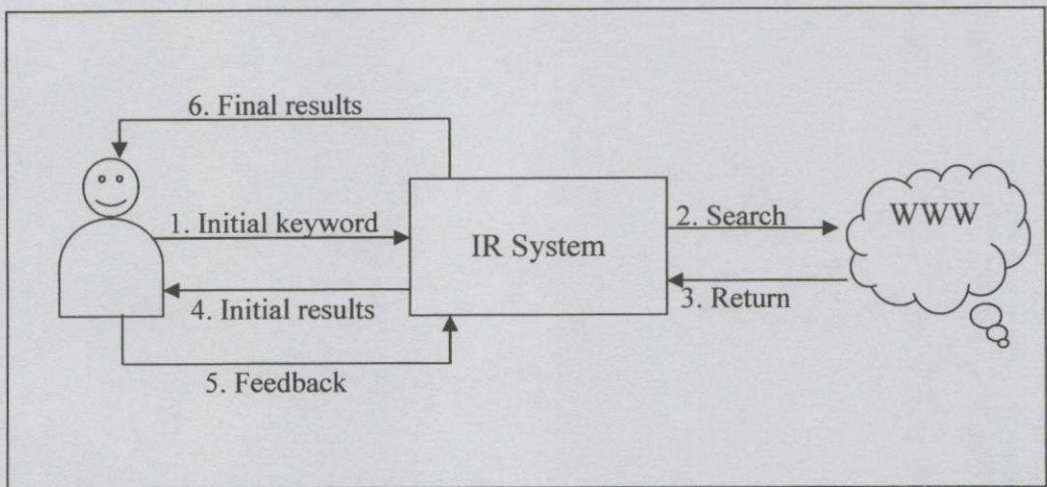
1. เนื่องจากพจนานุกรมถูกสร้างขึ้นโดยนักภาษาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง บ่อยครั้งที่ทำให้คำศัพท์ในพจนานุกรมมีความหมายที่กว้างหรือแคบจนเกินไป
2. ในการสร้างพจนานุกรมด้วยคนนั้นค่อนข้างใช้เวลานาน เพราะต้องพิจารณาขอบทวนความรู้ทั้งหมดของโดเมน
3. โครงสร้างของพจนานุกรมที่ถูกสร้างขึ้นอยู่กับลักษณะส่วนตัวของบุคคลที่ทำการสร้าง เช่น ภูมิหลังและประสบการณ์ เป็นต้น
4. เพื่อให้เหมาะกับการเปลี่ยน โดเมนของความรู้ บ่อยครั้งที่ผู้เชี่ยวชาญจะต้องทำการอัปเดตพจนานุกรมอยู่เสมอ และในการอัปเดตนั้นหมายถึงว่าจะต้องมีการปรับปรุงพจนานุกรมทั้งหมด ซึ่งไม่สามารถทำให้สมบูรณ์ได้ด้วยคนเพียงอย่างเดียว



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของการขยายคำสืบค้น โดยใช้พจนานุกรมของคำ (Thesaurus)

2.1.2 การขยายคำสืบค้นโดยใช้การป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback)

การป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback) เป็นวัฏจักรขั้นตอนโดยอาศัยผู้ใช้ป้อนกลับเข้าสู่ระบบเพื่อตัดสินความเกี่ยวข้องของเอกสารที่ถูกค้นคืนและจากนั้นระบบจะทำการประเมินเพื่อดำเนินการแก้ไขการสืบค้น แนวคิดหลักของวิธีการนี้ประกอบไปด้วยการเลือกคำศัพท์ที่มีความสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและนำคำศัพท์ที่มีการคำนวณค่านำหนักแล้วไปทำการสร้างคำสืบค้นขึ้นมาใหม่ ซึ่งในการป้อนกลับความเกี่ยวข้องมีด้วยกันสองวิธีการ คือ



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมของการขยายคำสืบค้น โดยอาศัยการป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback)

2.1.2.1 Automatic Query Expansion (AQE)

วิธีการนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Automatic Relevance Feedback โดยวิธีการนี้ระบบสืบค้นสารสนเทศจะทำการประเมินความเกี่ยวข้องของเอกสารที่ถูกค้นคืนให้แบบอัตโนมัติโดยไม่ขึ้นกับผู้ใช้ แนวคิดของวิธีการนี้อยู่บนสมมติฐานที่ว่าลำดับสูงสุด n ลำดับของเอกสารที่ถูกค้นคืนในครั้งแรกและมีความเกี่ยวข้องซึ่งการเพิ่มคำศัพท์จะถูกเลือกโดยการใช้หลักการการเรียนรู้ทางสถิติจากลำดับสูงสุด n ลำดับของเอกสาร ข้อได้เปรียบของวิธีการนี้ที่เหนือกว่า Interactive Query Expansion คือผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาทำการนั่งอ่านทุกๆเอกสารและประเมินความเกี่ยวข้อง ในทางตรงกันข้ามข้อเสียประการหนึ่งของวิธีการนี้คือจำนวนที่เหมาะสมของเอกสารที่จะนำไปทำการคำนวณหลังจากที่ผู้ใช้ทำการส่งคำสืบค้นไปแล้ว

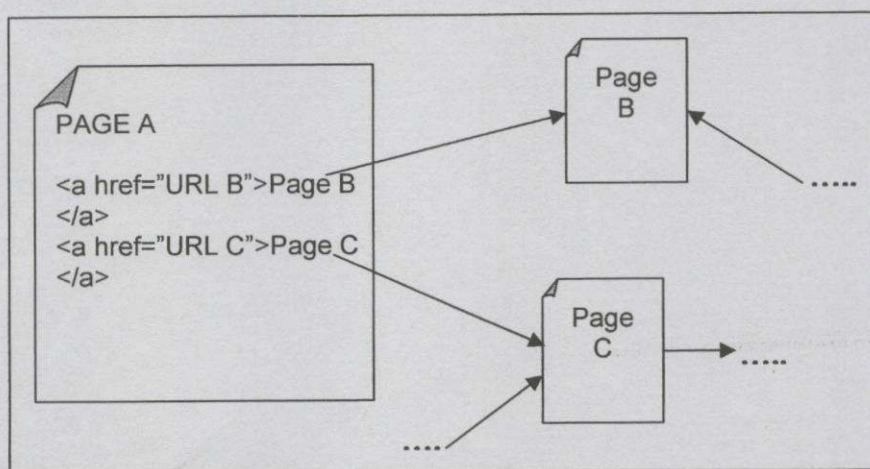
2.1.2.2 Semi-Automatic หรือ Interactive Query Expansion (IQE)

วิธีการนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Manual Relevance Feedback หลักการของวิธีนี้คือให้ผู้ใช้ทำการพิจารณาเลือกข้อมูลที่ถูกค้นคืนโดยระบบสารสนเทศ ความเกี่ยวข้องจะขึ้นอยู่กับ

ประเมินของผู้ใช้ซึ่งวิธีการนี้จะให้ประสิทธิผลที่ดีมาก ถ้าหากผู้ใช้มีเวลาในการพิจารณาทุกๆ เอกสารที่ถูกสืบค้นขึ้นมาและสามารถระบุให้กับระบบได้ว่าเอกสารใดเกี่ยวข้องกับเอกสารใดไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งจุดนี้กลายเป็นการรบกวนและเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้ใช้ที่ต้องทำ

2.2 เทคนิคการวิเคราะห์ลิ้งค์ (Link Analysis Techniques)

การวิเคราะห์ไฮเปอร์ลิ้งค์และโครงสร้างกราฟของเว็บถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บเสิร์จเอนจิน โดยเน้นการนำไฮเปอร์ลิ้งค์มาใช้สำหรับการจัดเรียงลำดับของผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืน การวิเคราะห์ลิ้งค์เป็นหนึ่งในหลายๆ ปัจจัยที่เสิร์จเอนจินนำมาใช้ในการพิจารณาเป็นส่วนประกอบในการคำนวณคะแนนเว็บเพจที่ได้จากการค้นคืนด้วยคำสืบค้น การวิเคราะห์ลิ้งค์อาศัยแนวคิดพื้นฐานของการนำเว็บกราฟมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยมองลักษณะการเชื่อมโยงกันของเว็บเพจเป็นกราฟซึ่งโหนดแทนด้วยเว็บเพจและกราฟแบบมีทิศทางแทนด้วยไฮเปอร์ลิ้งค์ ดังที่แสดงในรูป 2.4



รูปที่ 2.4 การเชื่อมโยงของไฮเปอร์ลิ้งค์

สมมติฐาน 2 ข้อที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์คือ

- ข้อแรก ถ้ามีลิ้งค์จากเพจ A ไปยังเพจ B แสดงว่ามีการแนะนำเพจ B โดยเพจ A และ
- ข้อที่สอง ถ้าเพจ A และเพจ B มีการเชื่อมโยงต่อกันด้วยไฮเปอร์ลิ้งค์ โอกาสความน่าจะเป็นที่ทั้งเพจ A และเพจ B จะอยู่ในหัวข้อเดียวกันมีมากกว่าถ้าทั้งเพจ A และเพจ B ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกันด้วยลิ้งค์ [10]

จากสมมติฐานทั้ง 2 ข้อจะช่วยแสดงให้เห็นถึงความนิยมของเว็บเพจที่แตกต่างกัน [11], [17] นอกจากนี้แล้วเว็บกราฟยังถูกนำมาใช้ในการบ่งบอกถึงความสอดคล้องของคำสืบค้นต่างๆ ที่ใช้สืบค้น โดยนำเอาการอ้างอิงของเว็บเพจต่างๆ มาใช้วิเคราะห์

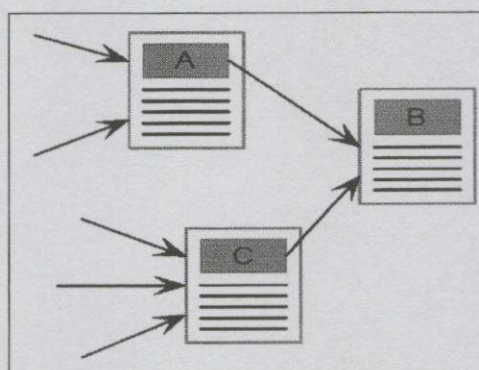
เทคนิคการวิเคราะห์หลังขั้นตอนการพัฒนาเพื่อวัตถุประสงค์ในการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเว็บเพจและเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของการจัดลำดับเว็บเพจแบบเดิมที่ใช้การคำนวณถ่วงน้ำหนักของคำ รวมถึงปัญหาที่เว็บเพจไม่สามารถอธิบายตัวมันเองได้อย่างเพียงพอแล้วยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ ได้ เช่น การจัดกลุ่มหรือจัดประเภทของเว็บเพจ การหาเว็บเพจที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน การหาเว็บเพจที่มีลักษณะซ้ำกัน และการตัดสินใจเลือกกลุ่มเว็บเพจที่จะใช้ครอลเลอร์ (Crawler) หรือสไปเดอร์ (Spider) ไปเก็บรวบรวม เป็นต้น

อัลกอริทึมหลักของเทคนิคการวิเคราะห์หลังที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ PageRank และ Hypertext Induce Topic Search หรือ HITS อัลกอริทึม ซึ่งทั้งสองอัลกอริทึมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 PageRank [4], [17]

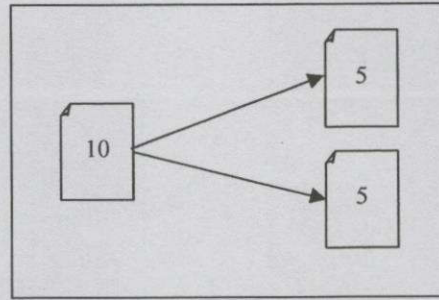
PageRank (PR) ถูกพัฒนาขึ้นโดย S. Brin และ L. Page แห่ง Google เป็นขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการวัดระดับค่าความสำคัญของแต่ละเว็บเพจจากเว็บเพจทั้งหมดที่มีอยู่ PageRank ใช้แนวคิดที่ว่าเว็บเพจจะมีค่าลำดับสูงถ้าผลรวมของลำดับของเพจที่ชี้มาหามีค่าสูงด้วยซึ่ง PageRank ของเพจที่มีค่าสูงอาจจะขึ้นอยู่กับเว็บเพจจำนวนมากที่ชี้มาหาหรือเว็บเพจจำนวนไม่มากแต่มีค่า PageRank สูงๆที่ชี้มาหา หลักการหาค่า PageRank มีดังต่อไปนี้

1. เพจใดๆ ที่ถูกอ้างอิงจากหลายๆเพจ ดังนั้นเพจดังกล่าวน่าจะมีแนวโน้มว่ามีความสำคัญ ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การหาความสำคัญของเพจ

2. ถ้าเพจใดๆ ที่ถูกอ้างอิงด้วยเพจที่มีความสำคัญ ดังนั้นเพจดังกล่าวน่าจะมีความเป็นไปได้ว่ามีความสำคัญเท่ากันถึงแม้ว่าจะมีเพจจำนวนไม่มากอ้างอิงถึงก็ตาม
3. ความสำคัญของเพจจะถูกแบ่งโดยเท่าๆกันและกระจายไปยังเพจที่ถูกชี้ด้วยตัวมันเองดังที่แสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงการแบ่งค่าความสำคัญของเพจ

การคำนวณหาค่าความสำคัญของ PageRank มีสมการดังต่อไปนี้

$$PR(A) = (1 - d) + d(PR(T1)/C(T1) + \dots + PR(T_n)/C(T_n)) \quad (2.1)$$

โดยที่

$PR(A)$ คือ PageRank ของเพจ A (เพจที่ต้องการคำนวณ)

d คือ dampening factor โดยปกติจะถูกนำกำหนดค่าเป็น 0.85

$PR(T1)$ คือ PageRank ของเว็บเพจที่ชี้ไปยังเพจ A

$C(T1)$ คือ จำนวนของลิงค์จากหน้าที่กำลังพิจารณา

$PR(Tn)/C(Tn)$ หมายถึง การหาค่า PageRank ของแต่ละหน้าที่มีการชี้ไปยังเพจ A

ค่า PageRank ของเพจใดๆจะมีค่าสูงก็ต่อเมื่อ ผลรวมของค่า PageRank ของเว็บเพจที่อ้างอิงถึงเพจนั้นมีค่าสูง

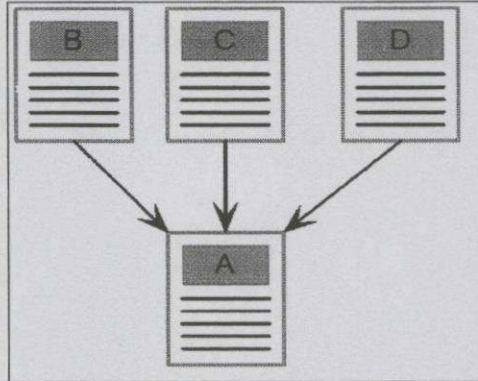
ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของ PageRank [9] เช่น

- การจัดเรียงลำดับผลการสืบค้นด้วยเว็บเสิร์จเอนจิน (Web Search Ranking)
- การประมาณการเข้าใช้งานเว็บ (Estimate web traffic)
- การทำนายเว็บเพจที่มีการชี้โยงมาหา (Backlink predictor)

2.2.2 Hypertext Induce Topics Search (HITS Algorithm) [4], [11]

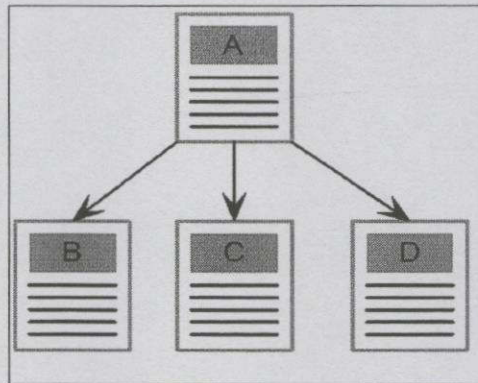
HITS ถูกพัฒนาขึ้นโดย Jon Michael Kleinberg เพื่อใช้ในการวัดคุณภาพของเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือหัวเรื่องผ่านทางกราฟวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกราฟย่อย (subgraph) ของเว็บเพจ โดยมีการจำแนกเว็บเพจ 2 ประเภทได้แก่ ฮับเพจ (Hub page) คือเพจที่ทำหน้าที่ชี้ไปยังเว็บเพจที่เป็นประโยชน์หรือเพจที่ให้แหล่งข้อมูลที่ดีและออธริตีเพจ (Authority page) คือเพจที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือเพจที่เป็นแหล่งข้อมูลที่ดี แนวคิดเบื้องต้นของ HITS ประกอบไปด้วย

1. เพจที่เป็นออธอริเททิเพจที่ดีโดยมีความเกี่ยวข้องกับคำสืบค้น ถ้าออธอริเททิเพจนั้น ถูกอ้างอิงจากหลายๆเพจ (เพจที่เป็นฮับเพจที่ดี) และฮับเพจเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับคำสืบค้น ดังแสดง ในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ออธอริเททิเพจที่ดี

2. เพจที่เป็นฮับเพจที่ดีโดยมีความเกี่ยวข้องกับคำสืบค้น ถ้าฮับเพจนั้นอ้างอิงไปยัง ออธอริเททิเพจที่ดีหลายๆเพจและออธอริเททิเพจเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับคำสืบค้น ดังแสดงในรูปที่ 2.8

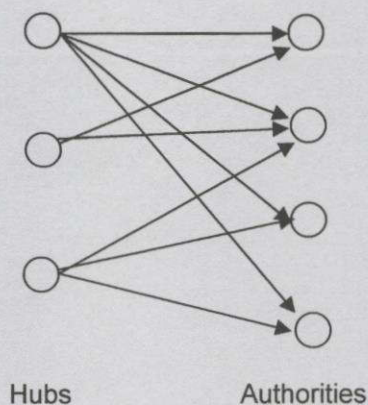


รูปที่ 2.8 ฮับเพจที่ดี

3. เพจที่เป็นออธอริเททิเพจที่ดีและเป็นฮับเพจที่ดีจะช่วยสนับสนุนซึ่งกันและกัน (Mutual Reinforcement)

4. ออธอริเททิเพจและฮับเพจ ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำสืบค้นเดียวกันมีแนวโน้มมาจาก กราฟย่อย (sub-graph) ที่แบ่งออกเป็นสองส่วนของเว็บกราฟ (web graph) ดังที่แสดงในรูปที่ 2.9

5. เว็บเพจสามารถเป็นได้ทั้งออธอริเททิเพจที่ดีและฮับเพจที่ดี



รูปที่ 2.9 Bipartite sub-graph [11]

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของ HITS อัลกอริทึม [10] เช่น

- การจัดเรียงลำดับผลการสืบค้นด้วยเว็บเสิร์จเอนจิน (Web Search Ranking)
- การหาเว็บเพจที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกัน (Finding related pages)
- การหาหมวดหมู่ที่ได้รับความนิยมในเว็บไดเรกทอรี (Popularity categories in the web directories)
- การวิเคราะห์การอ้างอิง (Citation Analysis)

2.3 การประเมินผลในระบบค้นคืนสารสนเทศ (Evaluation in Information Retrieval)

การประเมินผลการค้นคืนเป็นกระบวนการที่สำคัญของระบบค้นคืนสารสนเทศ ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงสมรรถนะของระบบและคุณภาพของการบริการ กระบวนการทำงาน ตลอดจนนโยบายของการค้นคืน ในสาขาการค้นคืนระบบสารสนเทศผลที่ได้อาจจะใช้ในการเปรียบเทียบระบบต่อระบบ ในเบื้องต้นการประเมินสมรรถนะการค้นคืนจะหมายถึงกระบวนการกำหนดคุณลักษณะและการรวบรวมรายการข้อมูลในกิจกรรมเฉพาะ การตั้งกฎกติกาที่สามารถประเมินความสำเร็จของผลงานและการวัดค่าทั้งในคุณภาพของการบริการ และในระดับซึ่งการบริการสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดได้

2.3.1 ขอบข่ายในการประเมินผลระบบค้นคืนสารสนเทศ

ในการประเมินผลของระบบค้นคืนสารสนเทศ โดยทั่วไปแล้วจะมีขอบข่ายที่ใช้ในการประเมินผลที่ประกอบด้วย

1. การรวบรวมกลุ่มเอกสารที่จะใช้ทดสอบ ได้แก่ การรวบรวมเอกสาร กลุ่มเอกสารที่ต้องการใช้ในการทดสอบ และกลุ่มของเอกสารที่ผ่านการประเมินแล้วว่ามีความเกี่ยวข้องสำหรับแต่ละเอกสารที่สัมพันธ์กับคำสืบค้น
2. มาตรฐานในการประเมินความเกี่ยวข้องเอกสารกล่าวคือมีการแยกประเภทของเอกสารทั้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องตามข้อมูลที่ต้องการ

2.3.2 กลุ่มเอกสารทดสอบ (Test Collection) [2]

ในปัจจุบันกลุ่มของเอกสารที่นิยมใช้เป็นมาตรฐานในการทดสอบ ได้แก่

1. Cranfield collection ประกอบด้วย 1398 บทความของวารสารและบทความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องกลศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของอากาศและก๊าซ ที่รวบรวมในช่วงปี 1950 ภายในประเทศอังกฤษ พร้อมกับเพิ่ม 255 คำสืบค้นและการประเมินความเกี่ยวข้องอย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. TREC (Text REtrieval Conference) เก็บรวบรวมและรักษาตั้งแต่ปี 1992 โดยสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วย
 - TREC Ad Hoc Track: กลุ่มเอกสารทดสอบที่ถูกใช้สำหรับในงานการประเมิน 8 ครั้งนับตั้งแต่ปี 1992 จนถึงปี 1999 ที่ประกอบด้วยเอกสารจำนวน 1.89 ล้านเอกสารและมีการประเมินเอกสารที่เกี่ยวข้องใน 450 หัวเรื่อง
 - TREC 6-8: กลุ่มเอกสารทดสอบที่จัดเตรียม 150 ข้อมูลที่ต้องการ โดยมีจำนวนมากกว่า 528000 หัวข้อข่าว กลุ่มเอกสารทดสอบนี้เป็นที่นิยมใช้ปัจจุบันแต่การประเมินความเกี่ยวข้องนั้นยังไม่ละเอียดเท่าที่ควร
3. GOV2: รวบรวมและเก็บรักษาโดย NIST ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเอกสารจำนวน 25 ล้านเพจ (เป็นกลุ่มเอกสารทดสอบที่ใหญ่กว่ากลุ่มเอกสารทดสอบอื่นๆ แต่ยังมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มเอกสารทดสอบที่ WWW เสิร์จเอนจินสนับสนุน)
4. NTCIR (Nii Test Collection for IR systems) เป็นกลุ่มเอกสารทดสอบที่มีความหลากหลายโดยเน้นเกี่ยวกับทางด้านภาษาของเอเชียตะวันออก โดยหลักแล้วจะถูกใช้สำหรับการสืบค้นระบบสารสนเทศแบบ cross-language
5. CLEF (Cross Language Evaluation Forum) เป็นกลุ่มเอกสารทดสอบที่เน้นเกี่ยวกับภาษาของยุโรป
6. REUTERS กลุ่มเอกสารทดสอบ Reuters 21578 และ REUTERS RCV1 ประกอบด้วยจำนวนบทความหัวข้อข่าว 21578 บทความและกลุ่มเอกสารจำนวน 806791 เอกสาร โดยหลักแล้วจะถูกใช้สำหรับการจัดแบ่งประเภทของข้อความ

2.3.3 การวัดประสิทธิภาพของระบบค้นคืนสารสนเทศ [2], [3]

ในการประเมินผลการค้นคืนของระบบสารสนเทศนั้นจะมีการวัดประสิทธิภาพที่สำคัญสามค่าด้วยกันคือ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สมมติว่ากลุ่มเอกสารทั้งหมด เมื่อได้ทำการค้นคืนด้วยกฎเกณฑ์ใดๆ เอกสารที่สอดคล้องกับคำถามหรือคำสืบค้น จะแสดงได้ในตารางแบบ 2 ทาง ดังตารางที่ 2.1 โดยในแนวตั้งคือ ส่วนเอกสารที่ค้นคืนมาได้ (Retrieved) และส่วนเอกสารที่ค้นคืนมาไม่ได้ (Not Retrieved) ในแนวนอนจะเป็นส่วนเอกสารที่มีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับคำสืบค้น (Relevant) และส่วนที่เหลือที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับ (Not Relevant)

ตารางที่ 2.1 ตารางแบบสองทางที่ใช้แสดงผลการค้นคืน

| | ถูกค้นคืน (Retrieved) | ไม่ถูกค้นคืน (Not Retrieved) | รวม (Total) |
|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------|
| เกี่ยวข้อง (Relevant) | R_a | $R - R_a$ | R |
| ไม่เกี่ยวข้อง (Not Relevant) | $A - R_a$ | $N - R - A + R_a$ | $N - R$ |
| รวม (Total) | A | $N - A$ | N |

กำหนดให้

N เป็นเซตของเอกสารทั้งหมด

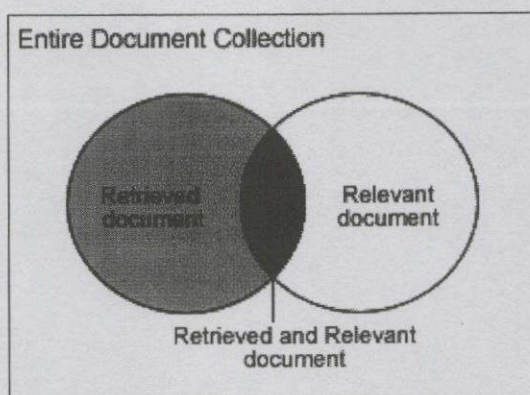
R เป็นเซตของเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถาม

A เป็นเซตของเอกสารที่ค้นคืนมาได้

R_a เป็นเซตของเอกสารที่ค้นคืนมาได้และเกี่ยวข้องกับคำถาม

จากตารางที่ 2.1 สามารถหาค่าความแม่นยำและค่าความระลึก ได้ดังนี้

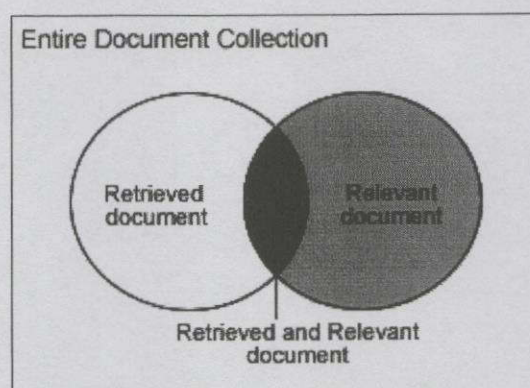
1. ความแม่นยำ (Precision) เรากล่าวว่าชุดของเอกสารที่ค้นคืนมาได้มีความแม่นยำสูง เมื่อเอกสารที่ค้นคืนมามีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับคำถามที่ต้องการเป็นจำนวนมาก ความแม่นยำหาได้จาก อัตราส่วนระหว่างจำนวนเอกสารที่ถูกค้นคืนและมีความเกี่ยวข้องกับจำนวนเอกสารที่ถูกค้นคืน



รูปที่ 2.10 แผนภาพการหาความแม่นยำของการค้นคืน

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= |\{\text{relevant documents}\} \cap \{\text{retrieved documents}\}| / |\{\text{retrieved documents}\}| \\ &= \frac{R_a}{A} \end{aligned} \quad (2.2)$$

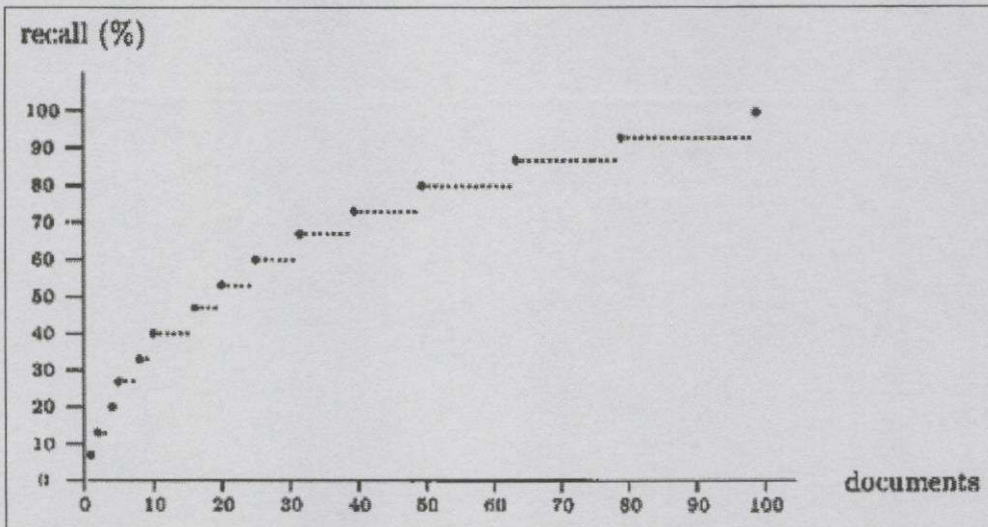
2. ความระลึก (Recall) เรากล่าวว่าชุดของเอกสารที่ค้นคืนมาได้มีความระลึกสูงเมื่อจำนวนเอกสารที่ค้นคืนมาและมีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับคำถามมีเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับเอกสารที่มีคุณสมบัติเกี่ยวข้องทั้งหมดในชุดของเอกสารที่ต้องการ ความระลึกหาได้จากอัตราส่วนระหว่างจำนวนของเอกสารที่ถูกค้นคืนและความเกี่ยวข้อง กับ จำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.11 แผนภาพการหาความระลึกของการค้นคืน

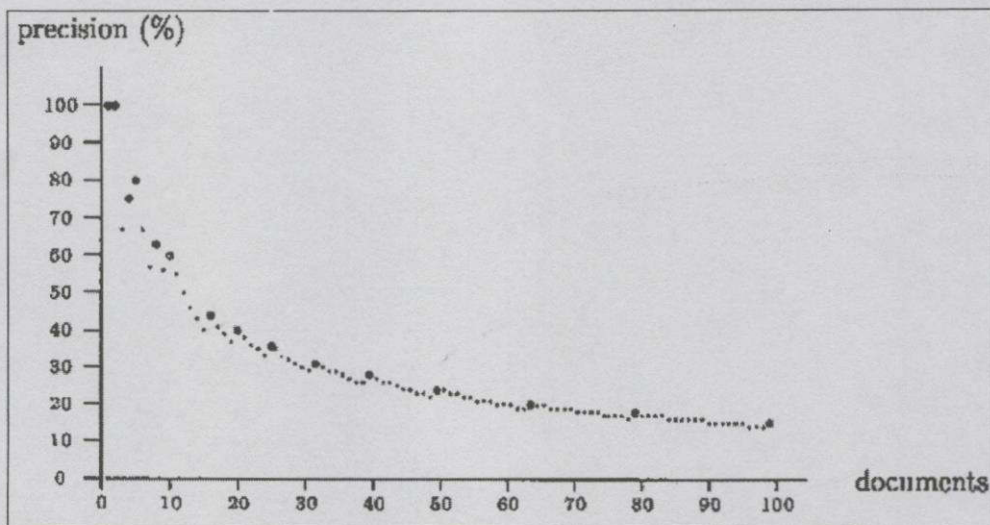
$$\begin{aligned} \text{Recall} &= |\{\text{relevant documents}\} \cap \{\text{retrieved documents}\}| / |\{\text{relevant documents}\}| \\ &= \frac{R_a}{R} \end{aligned} \quad (2.3)$$

ในทางปฏิบัติแล้วกราฟของค่าความระลึก (Recall) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่สืบค้นจะเป็นตัวอย่างตามรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 กราฟของค่าความระลึก (Recall) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่ค้นคืน [2]

จากกราฟในรูปที่ 2.12 จะเห็นได้ว่าค่าความระลึก (Recall) มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนเอกสารที่สืบค้นถูกดึงออกมาเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตามกราฟของค่าความแม่นยำ (Precision) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่ค้นคืนจะไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม แต่ในทางตรงกันข้ามกลับมีค่าลดลงตามลำดับดังตัวอย่างในรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 กราฟของค่าความแม่นยำ (Precision) เมื่อเทียบกับจำนวนเอกสารที่ค้นคืน [2]

จากกราฟในรูปที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าค่าความแม่นยำ (Precision) มีค่าสูงในเบื้องต้นของการค้นคืนและมีค่าลดลงเมื่อจำนวนเอกสารที่ค้นคืนถูกดึงออกมาเพิ่มขึ้นตามลำดับ

3. ค่าถ่วงดุล (F-measure) คือ เป็นการวัดค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของผลการค้นคืน โดยนำค่าความแม่นยำและค่าความระลึกมารวมเป็นค่าเดียว ซึ่งหาได้จาก

กำหนดให้

Pr คือความแม่นยำ

Re คือความครอบคลุม

α เป็นค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักที่ผู้สืบค้นให้ความสำคัญในค่าความแม่นยำหรือค่าความระลึก

$$F = \frac{1}{\alpha \times \frac{1}{Pr} + (1 - \alpha) \times \frac{1}{Re}} \quad (2.4)$$

เมื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ $\alpha = 0.5$ จะได้ว่า

$$F = \frac{2 \times Pr \times Re}{Pr + Re} \quad (2.5)$$

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้น

- Jian-Fu Li และคณะ [13] นำเสนอวิธีการเพื่อปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยการนำเอาพจนานุกรมของคำเหมือน (Thesaurus) มาทำงานร่วมกับการป้อนกลับความเกี่ยวข้อง (Relevance Feedback) จุดเด่นของวิธีการใหม่นี้คือ ใช้งานได้ง่ายขึ้น สามารถปรับปรุงคำในพจนานุกรมได้โดยอัตโนมัติ โครงสร้างของพจนานุกรมสอดคล้องกับหลักเหตุผลมากขึ้นและลดระยะเวลาในการค้นคืน

- Yonggang Qui และ H.P. Frei [23] นำเสนอวิธีการปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ใช้หลักการขอบเขตของความรู้ (domain knowledge) โดยที่ขอบเขตความรู้จะถูกสร้างโดยอัตโนมัติซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับพจนานุกรมคำเหมือน (Thesaurus) เทคนิคนี้ใช้ในการแก้ปัญหาที่สำคัญสองประการของการขยายคำสืบค้นก็คือการเลือกเทอมที่เหมาะสมและการคำนวณค่าน้ำหนักของเทอมที่ถูกเลือกเพื่อนำไปเพิ่มลงในคำสืบค้น โดยการเลือกเทอมนั้นขึ้นอยู่กับความคล้ายคลึงระหว่างความหมายของคำสืบค้นโดยรวมกับกลุ่มของเทอมที่ถูกรวบรวมไว้แทนที่จะเลือกความคล้ายคลึงระหว่างเทอมของคำสืบค้นและกลุ่มของเทอมที่ถูกรวบรวมไว้

- Crouch C.J. [7] นำเสนอวิธีการปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้การจัดแบ่งประเภทของเอกสาร โดยใช้อัลกอริทึมในการจัดแบ่งประเภทของเอกสาร เทอมที่ไม่พบบ่อยในแต่ละประเภทของเอกสารจะถูกพิจารณาความคล้ายคลึงกันและรวบรวมเป็นกลุ่มตามประเภทของ

เทอมที่เหมือนกัน รวมทั้งยังปรับปรุงการทำดัชนีของเอกสารและคำสืบค้นโดยการแทนที่เทอมด้วยพจนานุกรมคำเหมือน (Thesaurus) หรือการเพิ่มคำในพจนานุกรมคำเหมือน (Thesaurus) ลงในข้อมูลดัชนี

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพภาพการสืบค้น

- Magennis. M. และ Rijsbergen. J. C. [15] นำเสนอการทดลองเพื่อพิจารณาประสิทธิภาพสูงสุดที่เป็นไปได้และประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจริงของการทำซ้ำจำนวนหลายรอบของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Query Expansion) ในสถานการณ์จริงที่ต้องค้นหาข้อมูลที่มีจำนวนมากโดยเปรียบเทียบกับเทคนิคการสืบค้นแบบอัตโนมัติ (Automatic Query Expansion) ซึ่งในการทดลองของงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการจำลอง (simulation) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ การขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์โดยผู้ใช้ที่มีประสบการณ์และการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์โดยผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ กลุ่มเอกสารและหัวข้อที่ใช้ในการทดสอบนำมาจาก TREC-3

- Ryen W. White และคณะ [19] นำเสนอการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการสืบค้นแบบป้อนกลับความเกี่ยวข้องระหว่างวิธีการป้อนกลับความเกี่ยวข้องแบบโดยปริยาย (Implicit Relevance Feedback) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวิธีการป้อนกลับความเกี่ยวข้องแบบอัตโนมัติและวิธีการป้อนกลับความเกี่ยวข้องแบบชัดเจน (Explicit Relevance Feedback) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าวิธีการป้อนกลับแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้สืบค้น ซึ่งในการทดลองประกอบด้วยระบบที่มีส่วนเชื่อมประสานระหว่างผู้ทำการทดลองกับวิธีการป้อนกลับความเกี่ยวข้องทั้ง 2 แบบที่ถูกรออกแบบและสร้างขึ้นมา ส่วนรูปแบบการทดลองและชุดคำถามที่นำมาใช้ในการทดลองนี้นำมาจาก TREC-10

- S. M. Shafi และ Rafiq A. Rather [21] นำเสนอผลลัพธ์ของการประเมินความแม่นยำ (Precision) และความระลึก (Recall) ของ 5 เว็บไซต์เอ็นจินได้แก่ Alta Vista, Google, HotBot, Scirus และ Bioweb ซึ่งในการทดลองได้กำหนดหัวข้อเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำมาใช้ทดสอบการสืบค้นกับ 5 เว็บไซต์เอ็นจินข้างต้นนอกจากนี้แล้วในงานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอวิธีการประมาณค่าความแม่นยำและค่าความระลึกของเว็บไซต์เอ็นจินอีกด้วย

- Yeal. N. และคณะ [22] นำเสนอการทดลองเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้และเปรียบเทียบสมรรถนะที่เป็นจริงของ 3 รูปแบบการสืบค้นซึ่งได้แก่เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์และการสืบค้นขั้นสูงซึ่งในการทดลองได้ทำการออกแบบและสร้างระบบที่ประกอบด้วยเว็บไซต์เอ็นจินและโมดูลการขยายคำสืบค้น มีการกำหนด

รูปแบบในการสืบค้นแบบต่างๆ ในส่วนของการเตรียมการทดลองและชุดคำถามที่เลือกใช้ก็นำมาจาก TREC-2002

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นจะเห็นได้ว่าการนำเอาวิธีการป้องกันความเกี่ยวข้องและพจนานุกรมของคำศัพท์ที่มีความหมายคล้ายคลึงกันมาทำงานร่วมกัน นอกจากนี้แล้วยังมีวิธีการเพิ่มคำโดยเพิ่มคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกับความหมายโดยรวมของคำสืบค้น และนำเสนอวิธีการจัดแบ่งประเภทของเอกสารเพื่อแยกแยะและรวบรวมเทอมที่มีความหมายคล้ายคลึงกันมาเก็บไว้ในพจนานุกรมคำเหมือน (Thesaurus) แล้วนำพจนานุกรมคำเหมือน (Thesaurus) นั้นไปทำดัชนีของเอกสารและคำสืบค้น เป็นต้น จากการศึกษาและค้นคว้าพบว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจและน่าจะสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นได้ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จะนำเสนอแนวทางการปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์พร้อมทั้งทำการทดลองเพื่อประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสืบค้นนั้นจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการใหม่ที่น่าสนใจโดยมีการกำหนดรูปแบบการค้นคืน วิธีการทดลอง ชุดคำถามที่เลือกใช้และวิธีการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพในการค้นคืนเป็นต้น

ในบทถัดไปจะเป็นการนำวิธีการในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์รวมถึงการออกแบบการทดลองเพื่อใช้ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

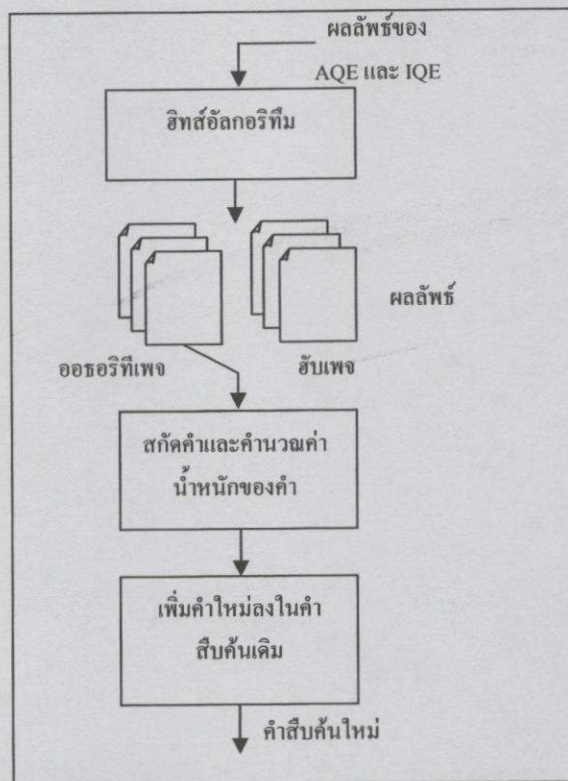
บทที่ 3

การปรับปรุงประสิทธิภาพเทคนิคการขยายคำสืบค้นโดยใช้เทคนิค การวิเคราะห์หลัง

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการที่นำเสนอและการออกแบบสถาปัตยกรรมเว็บเสิร์จเอนจินเพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้น นอกจากนี้จะกล่าวถึงแนวทางการออกแบบการทดลองเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอ

3.1 แนวคิดที่นำเสนอ

เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นให้ดีขึ้น วิธีการที่นำเสนอคือการนำเอาเทคนิคการวิเคราะห์หลังมาบูรณาการเข้ากับเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นมาทำการวิเคราะห์หลังเพื่อหากลุ่มเว็บเพจที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องที่ใกล้เคียงกัน จากนั้นนำกลุ่มเว็บเพจดังกล่าวมาทำการหาคำศัพท์ร่วมแล้วนำคำศัพท์ร่วมที่ได้เพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่แล้วนำกลับไปสืบค้นใหม่อีกครั้งดังแสดงในรูปที่ 3.1

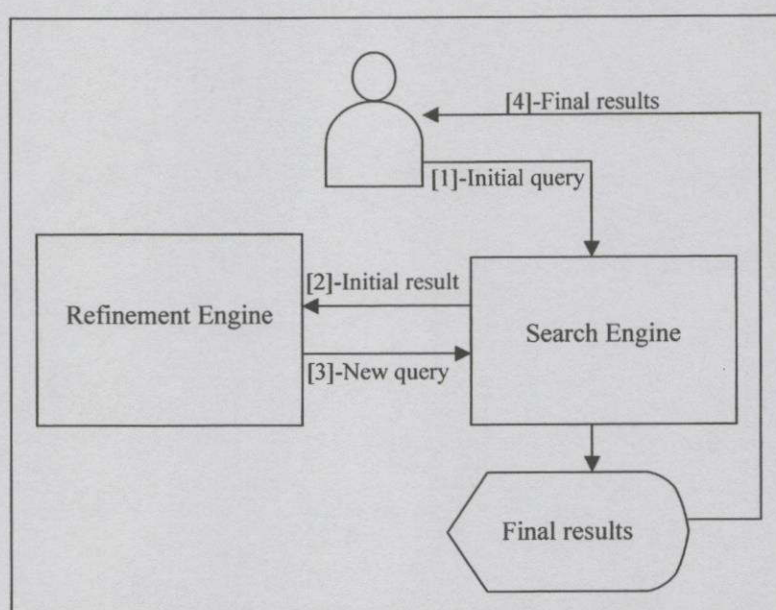


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนของแนวคิดที่นำเสนอ

3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมและการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ

จากแนวคิดที่นำเสนอในหัวข้อ 3.1 จึงเป็นที่มาของการออกแบบสถาปัตยกรรมเว็บเสิร์จเอนจินแบบขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับการวิเคราะห์ลิงค์โดยมีส่วนประกอบหลักที่เรียกว่ากลไกการปรับปรุง (Refinement Engine) ดังรูปที่ 3.2 และส่วนประกอบของกลไกการปรับปรุง (Refinement Engine) แสดงในรูปที่ 3.3

การทำงานของกลไกการปรับปรุงเริ่มจากคำสืบค้นเริ่มแรกของผู้ใช้ เสิร์จเอนจินทำการประมวลผลคำสืบค้นและค้นคืนผลลัพธ์เบื้องต้นกลับมา ผลลัพธ์เบื้องต้นที่ได้จะถูกนำมาคำนวณหาความสัมพันธ์ของไฮเปอร์ลิงค์ระหว่างเซตผลลัพธ์เบื้องต้นและลิงค์ที่ถูกขยายซึ่งจะถูกเพิ่มลงในเซตโดยใช้ฮิตส์อัลกอริทึม (HITS algorithm) ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณด้วยฮิตส์อัลกอริทึม (HITS algorithm) คือเซตของฮับเพจ (Hubs) และเซตของออธอริตีเพจ (Authorities) พร้อมกับค่าคะแนนของฮับเพจและออธอริตีเพจที่สัมพันธ์กันจากนั้นคำค้นหาใหม่จะถูกดึงออกมาและถูกรวมเข้ากับคำค้นหาเริ่มต้น และขั้นสุดท้ายคำค้นหาใหม่ที่ได้จะถูกส่งกลับไปยังเสิร์จเอนจินอีกครั้ง



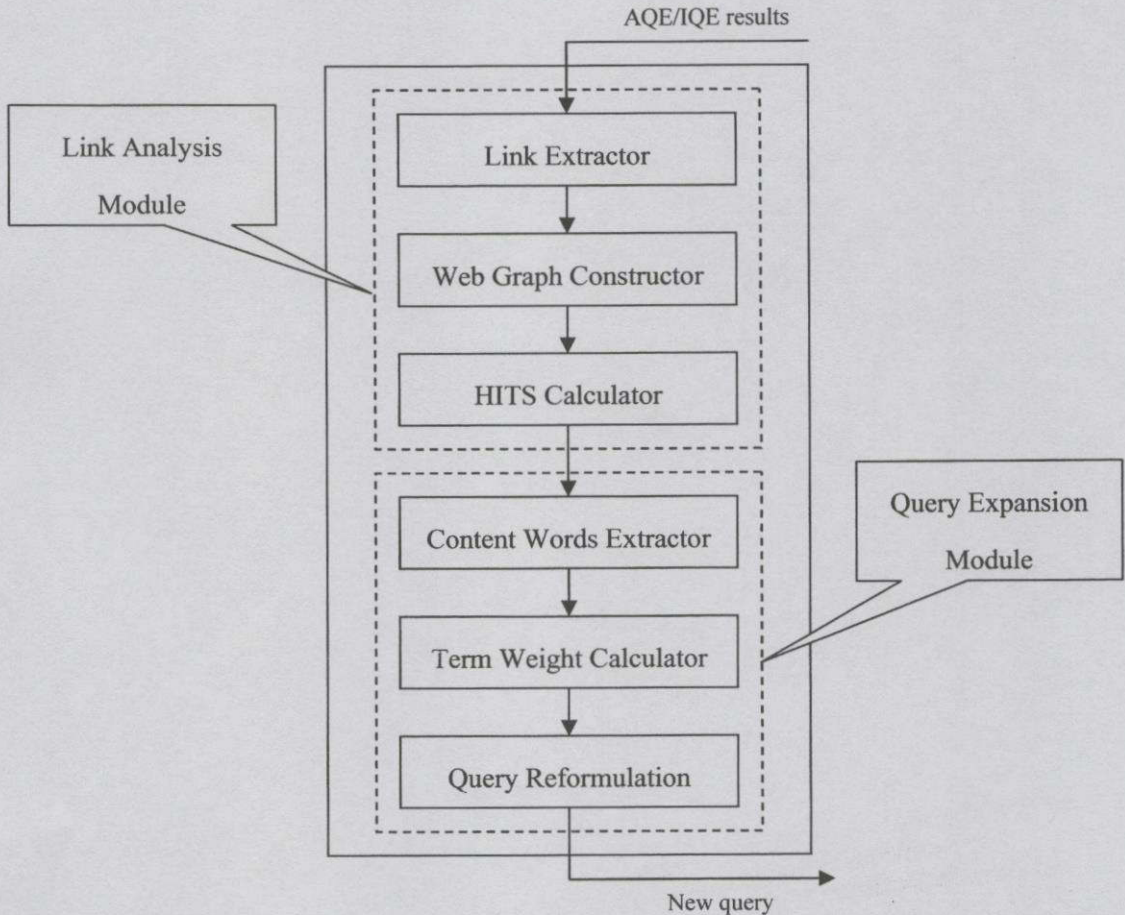
รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมเว็บเสิร์จเอนจินแบบขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับการวิเคราะห์ลิงค์

กลไกการปรับปรุงดังที่แสดงในรูป 3.3 ประกอบด้วยโมดูลย่อย 2 โมดูลคือ โมดูลการวิเคราะห์ลิงค์ (Link Analysis Module) และ โมดูลการขยายคำสืบค้น (Query Expansion Module)

3.2.1 โมดูลการวิเคราะห์ลิงค์ (Link Analysis Module)

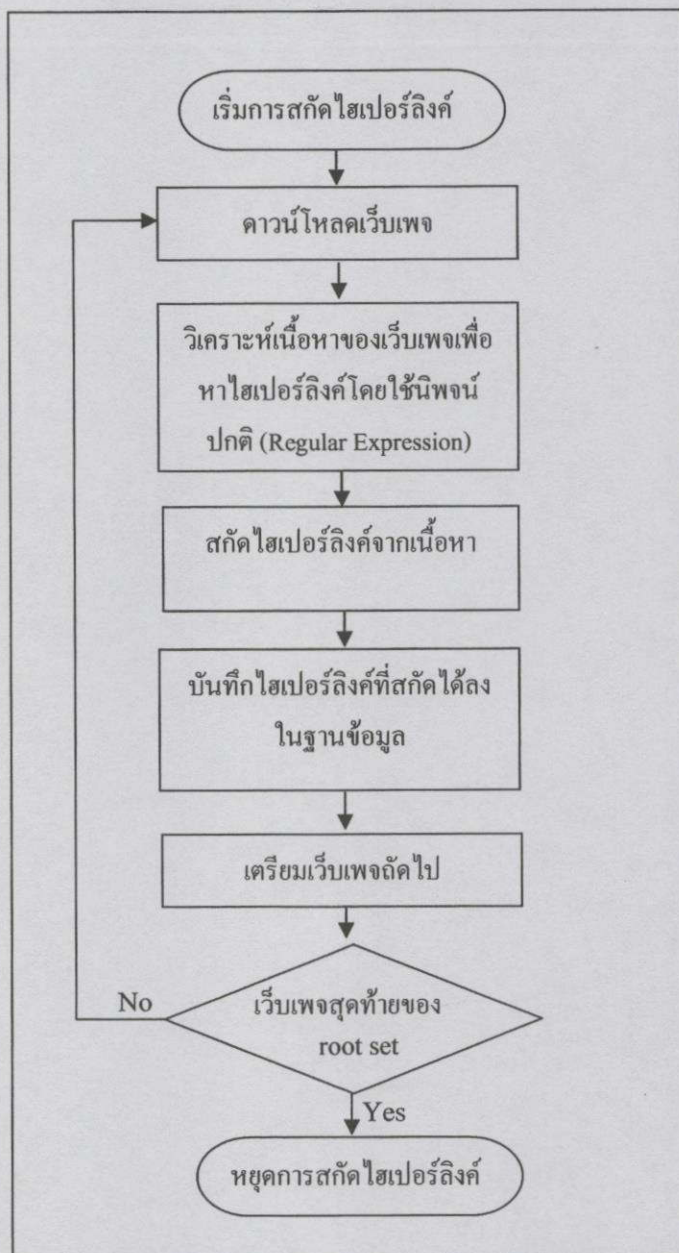
การทำงานย่อยของโมดูลการวิเคราะห์ลิงค์ประกอบด้วย 3 โมดูล ได้แก่ โมดูลสกัดไฮเปอร์ลิงค์ทำหน้าที่สกัดไฮเปอร์ลิงค์จากชุดผลลัพธ์เริ่มต้น โมดูลสร้างเว็บกราฟทำหน้าที่ใน

การสร้างซัพกราฟของไฮเปอร์ลิงก์ที่ได้จากโมดูลสกัดไฮเปอร์ลิงก์ และโมดูลคำนวณฮิตส์ อัลกอริทึมทำหน้าที่ในการคำนวณค่าคะแนนของเว็บเพจเพื่อใช้ในการจัดลำดับความเกี่ยวข้อง ซึ่งรายละเอียดของทั้ง 3 โมดูลมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.3 แสดงส่วนประกอบของกลไกการปรับปรุง (Refinement Engine)

3.2.1.1 โมดูลสกัดไฮเปอร์ลิงก์ (Link Extractor Module) ทำหน้าที่ในการสกัดไฮเปอร์ลิงก์จากชุดผลลัพธ์เริ่มต้น ขั้นตอนการสกัดไฮเปอร์ลิงก์เริ่มจากการดาวน์โหลดเว็บเพจโดยใช้ไฮเปอร์ลิงก์ที่ได้จากผลลัพธ์เริ่มต้น เมื่อดาวน์โหลดเว็บเพจมาแล้วจะทำการอ่านและวิเคราะห์เว็บเพจเพื่อหาไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น โดยใช้นิพจน์ปกติหรือที่เรียกว่า Regular Expression เมื่อได้ผลลัพธ์ของไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นแล้วจะถูกบันทึกเก็บไว้ จากนั้นก็ทำการดาวน์โหลดเว็บเพจถัดไปแล้วทำตามขบวนการข้างต้นที่ได้กล่าวมา โดยขั้นตอนการสกัดไฮเปอร์ลิงก์สามารถแสดงเป็นแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 3.4 ไฮเปอร์ลิงก์ผลลัพธ์ที่ได้ถูกส่งต่อไปยังโมดูลสร้างเว็บกราฟ (Web Graph Constructor Module)



รูปที่ 3.4 แผนผังการสกัดไฮเปอร์ลิงค์

3.2.1.2 โมดูลสร้างเว็บกราฟ (Web Graph Constructor Module) ทำหน้าที่ในการสร้างกราฟย่อย (sub graph) เพื่อหาความสัมพันธ์ของกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ทั้งหมดที่ประกอบไปด้วย กลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่เป็นผลลัพธ์เริ่มต้น กลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่มีการชี้มายังกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่อยู่ในผลลัพธ์เริ่มต้นหรือกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่ถูกชี้โดยกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่อยู่ในผลลัพธ์เริ่มต้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างกราฟย่อยแสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งขั้นตอนในการสร้างกราฟย่อยมีดังต่อไปนี้

1. นำเซตไฮเปอร์ลิงค์ของผลลัพธ์ที่มีลำดับสูงสุด n ลำดับ (ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ค่า n เท่ากับ 30) ที่ได้จากการสืบค้นด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติหรือเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ โดยเรียกเซตไฮเปอร์ลิงค์นี้ว่าเซตเริ่มต้น (Initial link set)

2. สร้างเซตขยายลิงค์ (Expanded link set) โดยการเพิ่มกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ที่อยู่ในเซตเริ่มต้นดังนี้

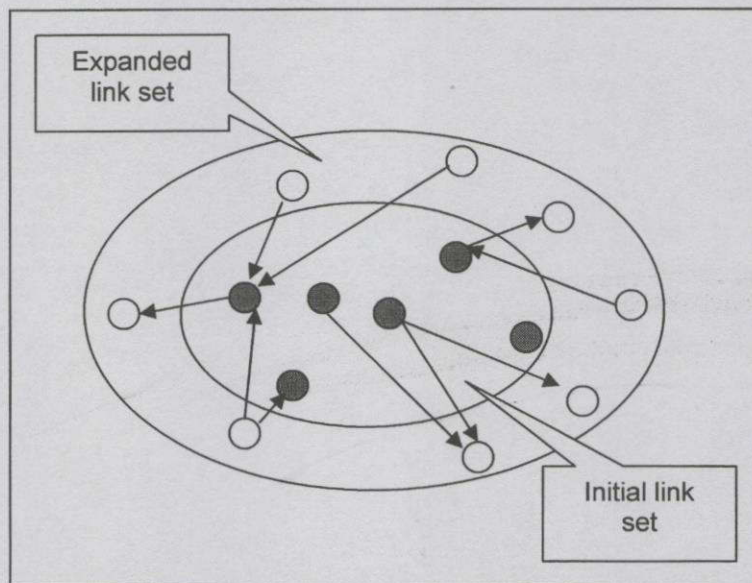
สำหรับทุกไฮเปอร์ลิงค์ p ที่อยู่ในเซตเริ่มต้น

2.1 เพิ่มทุกไฮเปอร์ลิงค์ที่ไฮเปอร์ลิงค์ p ชี้ไปหาลงในเซตขยายลิงค์ (outlink)

หรือ

2.2 เพิ่มทุกไฮเปอร์ลิงค์ที่ชี้มาหาไฮเปอร์ลิงค์ p ลงในเซตขยายลิงค์ (inlink)

หมายเหตุ การหาไฮเปอร์ลิงค์ที่เชื่อมโยงมาหา p นั้นสามารถหาได้ในขั้นตอน การเก็บรวบรวมเว็บเพจเพื่อใช้ในการทำฐานข้อมูลของเสิร์จเอนจิน แต่ในงานวิจัยนี้จะนำเพจผลลัพธ์ที่ไฮเปอร์ลิงค์ p ชี้ไปหา (outlink) มาทำการสกัดลิงค์โดยใช้โมดูลการสกัดลิงค์อีกครั้งเพื่อหากกลุ่มไฮเปอร์ลิงค์ใหม่อีกกลุ่มหนึ่งที่ถูกระบุโดยไฮเปอร์ลิงค์ที่ไฮเปอร์ลิงค์ p ชี้ไปหา



รูปที่ 3.5 แสดงการสร้างกราฟย่อย (Sub-graph)

3. ทำการลบลิงค์ทั้งหมดที่อยู่ภายในโดเมนเดียวกันในเซตขยายลิงค์

ผลลัพธ์ที่ได้คือเซตของลิงค์ที่ถูกระบาย (Expanded link set) ซึ่งจะถูกระบายต่อไปยังโมดูลคำนวณฮิสทอริกัลกริเทียม (HITS Calculator Module)

3.2.1.3 โมดูลคำนวณอิทธิพลอัลกอริทึม (HITS Calculator Module) ทำหน้าที่ในการคำนวณค่าคะแนนของฮับเพจและออธอริตีเพจเพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องและได้รับความนิยม ในการคำนวณอิทธิพลอัลกอริทึมจะอาศัยความสัมพันธ์ของการสนับสนุนซึ่งกันและกัน (Mutual reinforcing relation) ระหว่างฮับเพจและออธอริตีเพจที่ว่าฮับเพจที่ดีจะเชื่อมโยงไปยังออธอริตีเพจที่ดีจำนวนมากๆและออธอริตีเพจที่ดีจะถูกเชื่อมโยงโดยฮับเพจที่ดีจำนวนมากๆ ซึ่งขั้นตอนในการคำนวณอิทธิพลอัลกอริทึม มีดังต่อไปนี้

คำนวณหาค่าคะแนนออธอริตีเพจและค่าคะแนนฮับเพจของแต่ละเว็บเพจที่อยู่ในเซตของลิงค์ที่ถูกขยาย (Expanded link set) ที่อยู่บนกราฟย่อย (sub-graph) $SG(V, E)$

ให้ p, q แทน เพจใดๆ และกำหนด

$A(p)$ คือค่าคะแนน Authority เพจของเพจ p

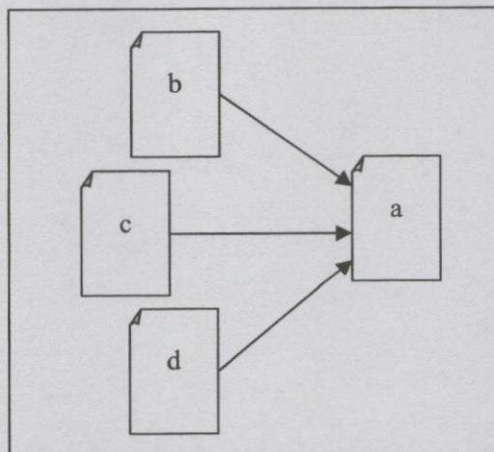
$H(p)$ คือค่าคะแนน Hub เพจของเพจ p

(p, q) คือกราฟที่มีทิศทางซึ่งเป็นสมาชิกใน E และชี้จาก p ไปยัง q

กำหนดค่าเริ่มต้น $A(p)$ และ $H(p)$ ของทุกเว็บเพจมีค่าเท่ากับ 1
วนรอบ p ใน V จนกระทั่งค่าคะแนนเริ่มไม่เปลี่ยนแปลง

$$A(p) = \sum_{q:(q,p) \in E} H(q) \quad (3.1)$$

ในสมการที่ 3.1 เป็นการคำนวณหาค่า $A(p)$ ของแต่ละเว็บเพจ p โดยหาจากผลรวม $H(q)$ ของทุกเว็บเพจ q ที่ชี้เข้าหาเว็บเพจ p ดังแสดงในรูปที่ 3.6

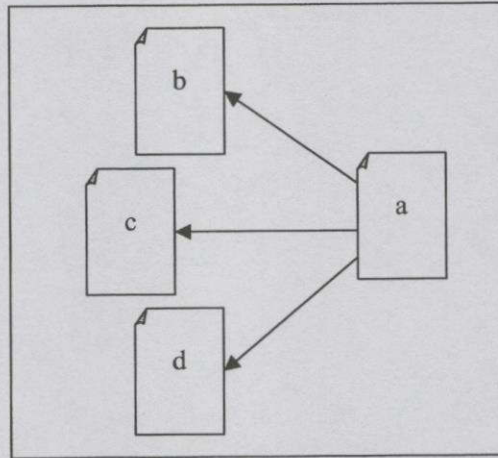


$$A(a) = H(b) + H(c) + H(d)$$

รูปที่ 3.6 การคำนวณหาค่าคะแนนออธอริตีเพจของเพจ a

$$H(p) = \sum_{q:(p,q) \in E} A(q) \quad (3.2)$$

ในสมการที่ 3.2 เป็นการคำนวณหาค่า $H(p)$ ของแต่ละเว็บเพจ p โดยหาจากผลรวม $A(q)$ ของทุกเว็บเพจ q ที่ถูกชี้โดยเว็บเพจ p ดังรูปที่ 3.7



$$H(a) = A(b) + A(c) + A(d)$$

รูปที่ 3.7 การคำนวณหาค่าคะแนนฮับเพจของเพจ a

นำค่าคงที่ค่าหนึ่งมาทำการหารทั้ง $A(p)$ และ $H(p)$ เพื่อทำการ Normalize ไม่ให้ค่า $A(p)$ และ $H(p)$ เยอะมากจนเกินไป

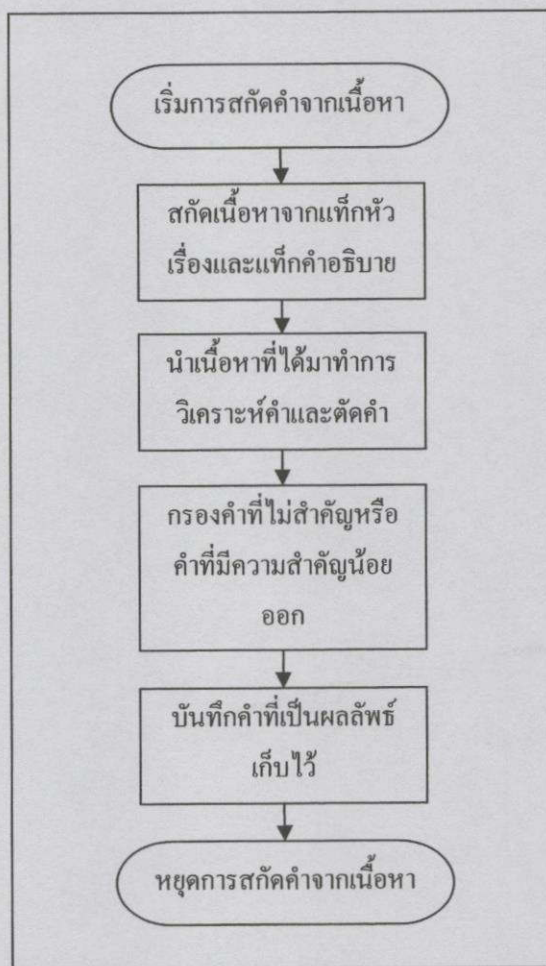
เรียงลำดับคะแนนของ $A(p)$ และ $H(p)$ จากมากที่สุดไปหาน้อยสุด

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณนี้คือกลุ่มของฮับเพจและออธอริทีเพจ ซึ่งจะถูกส่งต่อไปยัง โมดูลแยกคำจากเนื้อหา (Content Words Extractor Module)

3.2.2 โมดูลการขยายคำสืบค้น (Query Expansion Module)

การทำงานย่อยของโมดูลการขยายคำสืบค้น (Query Expansion Module) ประกอบไปด้วย 3 โมดูล ได้แก่ โมดูลสกัดคำจากเนื้อหาทำหน้าที่ในการสกัดคำจากเนื้อหาของเว็บเพจ โมดูลคำนวณน้ำหนักของคำทำหน้าที่ในการคำนวณค่าน้ำหนักของคำที่ได้จากการสกัดคำจากเนื้อหา และ โมดูลปรับปรุงคำสืบค้นทำหน้าที่ในเพิ่มคำใหม่ที่ได้ลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่ รายละเอียดการทำงานทั้ง 3 โมดูลมีดังต่อไปนี้

3.2.2.1 โมดูลสกัดคำจากเนื้อหา (Content Words Extractor Module) ทำหน้าที่สกัดคำ และตัดคำจากเนื้อหาในแท็กชื่อเรื่อง (Title) และแท็กคำอธิบาย (Description) ของเว็บเพจ จากนั้นทำการกรองคำที่ไม่สำคัญหรือคำที่มีความสำคัญน้อย (Stopwords) ออก สำหรับเนื้อหาของเว็บเพจที่นำมาสกัดคำนั้นจะเลือกใช้เว็บเพจที่อยู่ในกลุ่มประเภทออธอริตีเพจเนื่องจากเว็บเพจที่อยู่ในกลุ่มดังกล่าวจะมีเนื้อหาที่สำคัญ มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับหัวข้อเรื่องและเป็นเว็บเพจที่ได้รับความนิยม โดยขั้นตอนของการสกัดคำจากเนื้อหาจะมีแผนผังการทำงานดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แผนผังการสกัดคำจากเนื้อหา

ผลลัพธ์ที่ได้คือคำซึ่งจะถูกส่งต่อไปยังโมดูลคำนวณน้ำหนักของคำ (Term Weight Calculator Module)

3.2.2.2 โมดูลคำนวณน้ำหนักของคำ (Terms Weight Calculator Module) ทำหน้าที่คำนวณค่าน้ำหนักของคำซึ่งพิจารณาจากจำนวนครั้งของคำที่ปรากฏร่วมระหว่างเว็บเพจที่เกิดจากการนำเว็บเพจทั้งหมดที่อยู่ในเซตมาทำการเปรียบเทียบกัน ขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบเว็บเพจในเซตเพื่อหาคำร่วมมีดังต่อไปนี้

กำหนดให้

CoW แทนอะเรย์ที่ใช้เก็บคำที่ปรากฏร่วมระหว่างเว็บเพจ

N แทนจำนวนเว็บเพจทั้งหมดที่อยู่ในเซต

W แทนคำใดๆที่ปรากฏในเว็บเพจ

doc แทนเว็บเพจใดๆที่อยู่ในเซต

For i = 1 To N

For j = (i+1) To N

If W co-occur in doc_i and doc_j Then add W into CoW

เมื่อได้คำที่ปรากฏร่วมแล้ว จากนั้นนำมาคำนวณค่าน้ำหนักโดยใช้สูตรการคำนวณได้ดังต่อไปนี้

กำหนดให้ W_i เป็นเทอม

$$[(\text{จำนวนเว็บเพจที่อยู่ในเซตและมีคำ } W_i \text{ ปรากฏอยู่}) - 1] / [(\text{จำนวนเว็บเพจที่อยู่ในเซต})] \quad (3.3)$$

ผลลัพธ์ที่ได้คือค่าและค่าน้ำหนักของคำ ข้อสังเกตประการหนึ่งของสูตรการคำนวณนี้คือตัวหารจะเป็นค่าคงที่ ดังนั้นในการพิจารณาเพื่อเลือกคำใหม่นั้นจะขึ้นอยู่กับค่าตัวตั้งเป็นหลักสำหรับคำ W_i ใดๆที่ไม่ปรากฏในเว็บเพจอื่นๆที่อยู่ในเซต ค่าน้ำหนักของคำดังกล่าวจะมีค่าเป็นศูนย์ในทางทฤษฎีแล้วอัลกอริทึมจะเลือกเฉพาะคำที่มีค่าน้ำหนักมากกว่าค่าเฉพาะค่าหนึ่งที่กำหนดไว้ แต่ในการทดลองนี้จะใช้จำนวนคำที่ได้รับแนะนำโดย [15] ซึ่งจะเลือกคำที่มีค่าน้ำหนักสูงสุดทั้งหมด 6 คำ

3.2.2.3 โมดูลปรับปรุงคำสืบค้น (Query Reformulation Module) ทำหน้าที่ในการปรับปรุงคำสืบค้น โดยการเพิ่มคำใหม่ที่มีค่าน้ำหนักสูงสุด 6 คำแรกลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่โดยใช้ตัวดำเนินการ “AND” เชื่อมระหว่างคำสืบค้นเดิมกับคำใหม่ที่ได้ จากนั้นส่งคำสืบค้นที่ปรับปรุงแล้วกลับไปสืบค้นที่เว็บเสิร์จเอนจินอีกครั้ง

3.3 การออกแบบการทดลองเพื่อใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลองเพื่อใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการสืบค้นต่างๆ ได้แก่ รูปแบบการทดลอง สมมติฐานของการทดลอง ตัว

แปรที่ต้องการศึกษาและตัวแปรอื่นๆ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ชุดคำถามที่ใช้ในการทดลอง ผู้เข้าร่วมทำการทดลอง กระบวนการหรือขั้นตอนในการทดลอง และจำนวนการทำรายการทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 รูปแบบการทดลอง

รูปแบบการทดลองที่ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ จะประกอบด้วย 6 รูปแบบด้วยกัน ได้แก่

1. เสิร์จเอนจินพื้นฐานทั่วไป เป็นการค้นคืนโดยไม่ใช้เทคนิคใดๆ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพ
2. เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอาศัยการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Query Expansion: IQE) เป็นเทคนิคในการเพิ่มคำใหม่ลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่โดยอาศัยผู้สืบค้นปฏิสัมพันธ์กับระบบค้นคืนสารสนเทศ
3. เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ (Automatic Query Expansion: AQE) เป็นเทคนิคในการเพิ่มคำใหม่ลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่แบบอัตโนมัติ
4. เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอาศัยการปฏิสัมพันธ์ (Link Analysis collaborative with Interactive Query Expansion: LIQE) เป็นเทคนิคในการเพิ่มคำใหม่ลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอาศัยการปฏิสัมพันธ์
5. เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ (Link Analysis collaborative with Automatic Query Expansion: LAQE) เป็นเทคนิคในการเพิ่มคำใหม่ลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ
6. เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ (Link Analysis Techniques) เป็นเทคนิคในการปรับปรุงประสิทธิภาพการค้นคืนโดยอาศัยการวิเคราะห์โครงสร้างไฮเปอร์ลิงค์ของเว็บเพจ ซึ่งอัลกอริทึมที่เลือกใช้คือฮิตส์อัลกอริทึม (HITS algorithm)

สำหรับวิธีการที่นำเสนอคือรูปแบบที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

3.3.2 สมมติฐานของการทดลอง

ในการทดลองนี้ได้ตั้งสมมติฐานของการทดลองซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติให้ค่าความแม่นยำดีกว่าเสิร์จเอนจินพื้นฐาน

3.3.3 ตัวแปรที่ต้องการศึกษาและตัวแปรอื่นๆ

ตัวแปรต่างๆที่ต้องการศึกษาในการทดลองมีดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

การคั่นคืนในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ BSE, AQE, LAQE, IQE, LIQE และ LA

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

2.1 จำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่คั่นคืนกลับมาได้ในแต่ละรูปแบบการคั่นคืน

2.2 จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกคั่นคืนขึ้นมาได้ในแต่ละรูปแบบการคั่นคืน

2.3 ประสิทธิภาพในการคั่นคืน ซึ่งประกอบไปด้วย ความแม่นยำในการคั่นคืน ความระลึกในการคั่นคืนและค่าถ่วงดุลของการคั่นคืนซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความแม่นยำในการสืบค้น เป็นการวัดความสามารถของระบบสืบค้นในการคั่นคืนเอกสารและเอกสารดังกล่าวเกี่ยวข้องกับคำถามให้ได้มากที่สุด โดยความแม่นยำในการสืบค้นหาได้จาก

จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องและถูกสืบค้นขึ้นมาได้ / จำนวนเว็บเพจทั้งหมดที่ถูกสืบค้นขึ้นมาได้

2. ความระลึกในการสืบค้น เป็นการวัดความสามารถของระบบสืบค้นในการคั่นคืนเอกสารทั้งหมดที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถาม โดยความระลึกของการสืบค้นหาได้จาก

จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องและถูกสืบค้นขึ้นมาได้ / จำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องทั้งหมด

3. ค่าถ่วงดุลของการสืบค้น เป็นการวัดค่าเฉลี่ยความแม่นยำของระบบโดยใช้ทั้งค่าความแม่นยำในการสืบค้นและค่าความระลึกของการสืบค้น โดยค่าถ่วงดุลของการสืบค้นหาได้จากค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิกของความแม่นยำในการสืบค้นและความระลึกของการสืบค้นดังนี้

$$(2 * \text{ความแม่นยำ} * \text{ความระลึก}) / (\text{ความแม่นยำ} + \text{ความระลึก})$$

3. ตัวแปรอื่นๆที่ต้องการศึกษา

3.1 เวลาที่ใช้ในการประมวลผล

เวลาที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการคั่นคืน

3.2 คำศัพท์

ผลลัพธ์ของคำศัพท์ใหม่ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นและเทคนิคการวิเคราะห์ถึงค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้น

4. ตัวแปรควบคุม (Control Variable)

4.1 การคั่นคืนแบบเสิร์จเอนจินพื้นฐาน โดยที่ไม่ได้ใช้เทคนิคใดๆในการปรับปรุงประสิทธิภาพการคั่นคืน

4.2 ชุดคำถามที่ใช้ในการทดลอง

3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ฮาร์ดแวร์

- Server CPU Pentium-4 3.0 GHz
- Ram 1 GB

2. ซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2
- โปรแกรมบราวเซอร์

3. เซิร์ฟเวอร์

- เว็บเซิร์ฟเวอร์แบบขยายคำสืบค้นทำงานร่วมกับการวิเคราะห์หลังค้ที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลอง

3.3.5 ชุดคำถามที่ใช้ในการทดลอง

ชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นชุดคำถามที่นิยมใช้ในการวิจัยทางการสืบค้นระบบสารสนเทศซึ่งนำมาจาก TREC1, TREC-4 และ TREC-2003 ประกอบไปด้วยคำถามจำนวน 10 คำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งอยู่ในโดเมนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างคำถามที่นำมาใช้ในการทดลองนี้แสดงในตารางที่ 3.1 ชุดคำถามทั้ง 10 ข้อสามารถดูได้ในภาคผนวก ก.

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างคำถามที่เป็นภาษาอังกฤษและแปลเป็นภาษาไทยที่นำมาจาก TREC-1, TREC-4 และ TREC 2003 เพื่อใช้ในการทดลอง

| | |
|----------------------|--|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.1 | How Rewritable Optical Disks Work? |
| Description | Document describes the principles and mechanisms behind rewritable optical disk technology. |
| Hint | To be relevant, a document must describe how rewritable optical disk technology works at length and in significant and comprehensive technical detail. |

| | |
|-------------------|---|
| หัวเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 1 | แผ่นเก็บข้อมูล สามารถเขียนข้อมูลซ้ำหลายๆรอบได้อย่างไร |

| | |
|-----------------|--|
| คำอธิบาย | เป็นเอกสารที่กล่าวถึงหลักการและกลไกที่อยู่เบื้องหลังของเทคโนโลยีในการเขียนข้อมูลซ้ำของแผ่นเก็บข้อมูล |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะต้องมีกล่าวถึงเทคโนโลยีการเขียนข้อมูลซ้ำของแผ่นเก็บข้อมูลว่ามีการทำงานอย่างไรถึงใช้ได้ โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคมากพอสมควร |

3.3.6 ผู้เข้าร่วมทำการทดลอง

ในส่วนของผู้ร่วมทำการทดลองนั้นได้ใช้ผู้ร่วมทำการทดลองทั้งหมดจำนวน 24 คนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.7 สิ่งแวดล้อมในการทดลอง

สิ่งแวดล้อมหลักในการทดลองที่ผู้ร่วมทำการทดลองต้องพบคือเว็บเบราว์เซอร์จีน ดังนั้นผู้ทำการทดลองควรรู้ถึงขั้นตอนและวิธีการใช้งานของเว็บเบราว์เซอร์จีน ซึ่งขั้นตอนและวิธีการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์จีนมีดังต่อไปนี้

1. เว็บเบราว์เซอร์จีนที่ใช้สำหรับทำการทดลองสามารถเข้าใช้งานได้สองวิธี วิธีแรกคือเข้าใช้งานเว็บเบราว์เซอร์จีนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในห้องปฏิบัติการการจัดการองค์ความรู้และวิศวกรรมองค์ความรู้โดยใช้ URL ดังนี้ <http://kmake16.it.kmitl.ac.th/thesis> ส่วนวิธีที่สองคือเข้าใช้งานเว็บเบราว์เซอร์จีนจากภายนอกสถาบัน โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งมี URL ดังนี้ <http://www.wirith.bkksmarthost.com/index.php>

2. เมื่อเข้าใช้งานเว็บเบราว์เซอร์จีนด้วยวิธีแรกหรือวิธีที่สองแล้วจะปรากฏหน้าหลักของเว็บเบราว์เซอร์จีนดังที่แสดงในรูป 3.9

3. ทำการลงทะเบียนก่อนเริ่มเข้าใช้งานเว็บเบราว์เซอร์จีน

4. ทำการล็อกอินเข้าใช้งาน เมื่อล็อกอินผ่านแล้วจะปรากฏหน้าหลักของการใช้งานดังที่แสดงในรูป 3.10 ซึ่งมีส่วนประกอบหลักดังนี้

4.1 ส่วนที่หนึ่ง (หมายเลข 1) ใช้ในการแสดงข้อมูลของผู้ใช้

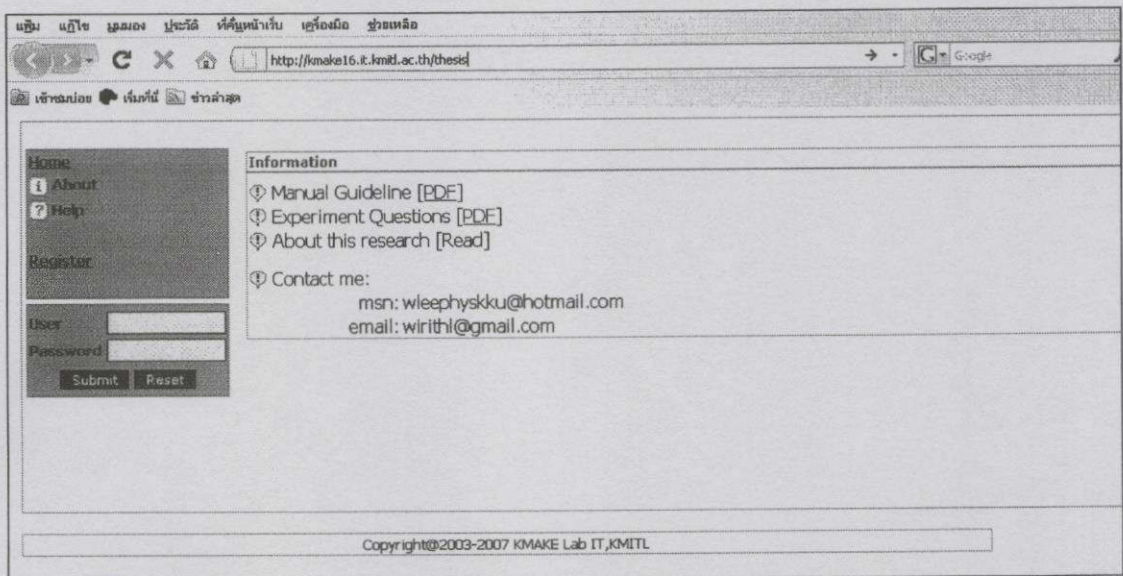
4.2 ส่วนที่สอง (หมายเลข 2) ใช้ในการเลือกคำถาม (Question Search)

4.3 ส่วนที่สาม (หมายเลข 3) ใช้ในการแสดงรายละเอียดของคำถาม เช่น คำถาม, คำอธิบายของคำถามและคำแนะนำสำหรับเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.4 ส่วนที่สี่ (หมายเลข 4) ใช้ในการเลือกรูปแบบการค้นคืนซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 6

รูปแบบ

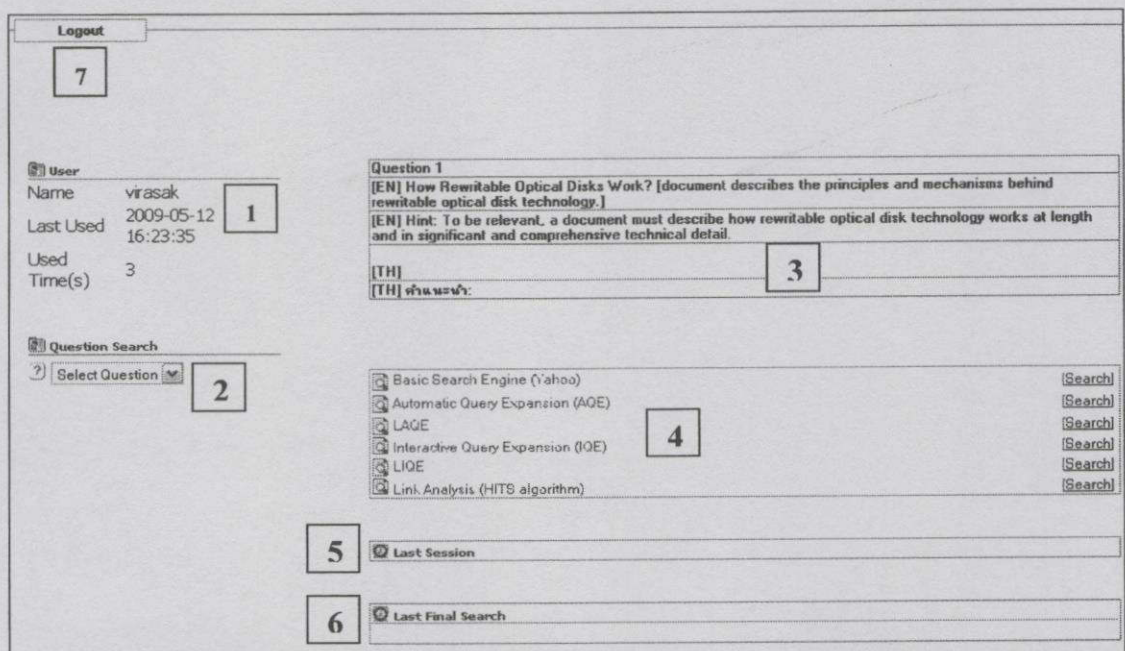
4.5 ส่วนที่ห้า (หมายเลข 5) ใช้แสดงผลการค้นคืนครั้งล่าสุดที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โดยผู้ร่วมทำการทดลองสามารถเรียกคืนกลับมาทำการทดลองต่อได้



รูปที่ 3.9 หน้าหลักของเว็บเสิร์จเอนจิน

4.6 ส่วนที่หก (หมายเลข 6) ใช้แสดงผลลัพธ์การค้นคืนที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว โดยผู้ร่วมทำการทดลองสามารถเรียกคืนกลับมาดูผลลัพธ์ได้

4.7 ส่วนที่เจ็ด (หมายเลข 7) ใช้ล็อกเอาทออกจากโปรแกรมเว็บเสิร์จเอนจิน



รูปที่ 3.10 ส่วนประกอบหน้าหลักของการใช้งานเว็บเสิร์จเอนจิน


5. การเลือกคำถามสามารถเลือกได้จาก Question Search (หมายเลข 2 ในรูปที่ 3.10)
6. เมื่อต้องการค้นคืนให้ทำการเลือกรูปแบบการค้นคืน (หมายเลข 4 ในรูปที่ 3.10) แล้วคลิกที่ [Search] เมื่อคลิกเลือกแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.11 จากนั้นให้ทำการป้อนคำสืบค้นลงในช่อง Input keyword แล้วกดปุ่มค้นหา (Search) ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืนด้วยเสิร์จเอนจินจะแสดงผลออกมาดังรูปที่ 3.12

| | |
|---|--|
| Question 1. | How Rewritable Optical Disks Work? [document describes the principles and mechanisms behind rewritable optical disk technology.] |
| Hint: | To be relevant, a document must describe how rewritable optical disk technology works at length and in significant and comprehensive technical detail. |
| คำถามที่ 1 | |
| คำแนะนำ | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Input keyword [IQE] </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 5px;"> <input style="width: 60%; border: 1px solid black;" type="text"/> <div style="margin-left: 10px;"> Search Reset </div> </div> </div> | |


รูปที่ 3.11 หน้าต่างที่ใช้ป้อนคำสืบค้น


| | | |
|---|---|-----|
| Search Result of how optical disks rewriteable | | [i] |
| optical disk - Encyclopedia.com | + | |
| optical disk any of a variety of information storage disks that are played or ... Magneto-optical disks, such as the rewritable optical disk and the recordable ... | | |
| http://www.encyclopedia.com/doc/1E1-optidisk.html | | |
| Monstronix Blog " Computer Hardware, Supplies & Data Storage | + | |
| ... Disks, Magneto, Optical Disks, Rewritable, Rewritable Optical, Storage Disks, VERBATIM ... 5.25" Rewritable Optical Disk. GB. 2.3GB. Posted by support ... | | |
| http://www.monstronix.com/blog/category/office-supplies/computer-hardware-supplies-data-storage/ | | |
| PIC Media - Optical Disks | + | |
| Best quality optical disks and storage media from HP, IBM, Sony & Verbatim. ... Shop > Storage Media > Optical Disks. Optical Disks. Hewlett Packard HP. IBM ... | | |
| http://www.picmedia.com/products.nobrand.storagemedia.opticaldisks.html | | |


รูปที่ 3.12 แสดงผลลัพธ์บางส่วนที่ได้จากการค้นคืน

ผลลัพธ์ที่แสดงจะประกอบด้วย คำสืบค้นที่ใช้ (Keyword), หัวเรื่อง (Title) ของเว็บเพจ, คำอธิบาย (Description) ของเว็บเพจและที่อยู่ (Address) ของเว็บเพจ ในแต่ละเว็บเพจที่เป็นผลลัพธ์จะมีปุ่ม  ปรากฏอยู่โดยปุ่มดังกล่าวจะใช้สำหรับเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้อง

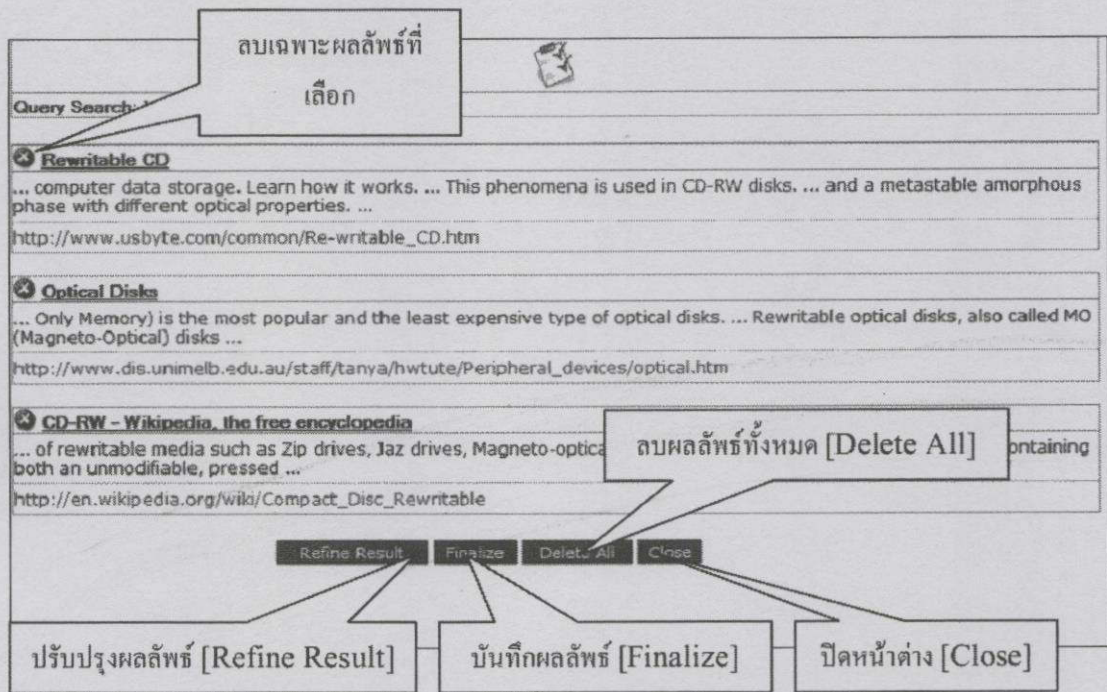
7. ในการเลือกเว็บเพจสามารถพิจารณาได้จากคำอธิบาย (Description) ของเว็บเพจหรือสามารถเข้าไปดูเว็บเพจได้โดยการคลิกที่หัวเรื่อง (Title) ของเว็บเพจ

8. ในกรณีที่กดปุ่ม  เพื่อทำการเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้อง เมื่อทำการกดปุ่มแล้ว จะปรากฏหน้าต่างแสดงเว็บเพจที่ถูกเลือกดังแสดงในรูปที่ 3.13

9. ในกรณีที่ต้องการลบเว็บเพจออกจากรายการสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม  (ในรูปที่ 3.13) ที่อยู่ด้านหน้าหัวเรื่อง (Title) ของเว็บเพจ

10. เมื่อทำการเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ให้ทำการกดปุ่มปรับปรุงผลลัพธ์ [Refine Result] (ในรูปที่ 3.13) จากนั้นผลลัพธ์ใหม่จะปรากฏ ดังแสดงในรูปที่ 3.14 ผลลัพธ์ที่แสดงจะประกอบด้วย คำสืบค้นที่ใช้ (Keyword), คำขยายที่ได้ (Common word), หัวเรื่อง (Title) ของเว็บเพจ, คำอธิบาย (Description) ของเว็บเพจและที่อยู่ (Address) ของเว็บเพจ ในแต่ละเว็บเพจที่เป็นผลลัพธ์จะมีปุ่ม  ปรากฏอยู่โดยปุ่มดังกล่าวจะใช้สำหรับเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้อง

11. ในการปรับปรุงผลลัพธ์สามารถทำซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นที่พอใจหรือจนกว่าจะไม่พบเว็บเพจใหม่ๆที่มีความเกี่ยวข้องปรากฏอยู่ในผลลัพธ์



รูปที่ 3.13 หน้าต่างแสดงรายการเว็บที่เกี่ยวข้องที่ถูกเลือกไว้

12. เมื่อได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการแล้วให้ทำการบันทึกผลลัพธ์โดยการกดปุ่มบันทึก [Finalize]

13. กดปุ่มปิดหน้าต่าง [Close] (ในรูปที่ 3.13) เพื่อปิดหน้าต่างแสดงรายการเว็บเพจที่ถูกเลือกและหน้าต่างที่แสดงผลการค้นหา

14. ในกรณีที่ผู้ร่วมทำการทดลองยังทำการทดลองไม่เสร็จสมบูรณ์ เสร็จเอนจิ้นจะทำการบันทึกผลลัพธ์การทดลองล่าสุดเก็บไว้ เมื่อผู้ร่วมทำการทดลองเข้ามาใช้งานในครั้งถัดไป สามารถจะเรียกผลลัพธ์ล่าสุดขึ้นมาทำการทดลองต่อได้ดังรูปที่ 3.15 โดยที่กรอบ Last Session จะมีชื่อผลลัพธ์การทดลองที่ทำค้างไว้ เมื่อต้องการเรียกคืนผลลัพธ์ดังกล่าวให้คลิกที่ [Restore] ผลลัพธ์ที่ทำค้างไว้จะปรากฏขึ้นมา (ในรูปที่ 3.14)

Search Result of **how optical disks rewriteable**
Commonword: rewritables cd rw magneto mo

Ultra Density Optical - Wikipedia, the free encyclopedia
Compact disc (CD): CD-Audio, PhotoCD, CD-R, CD-ROM, CD-RW, Video CD, SVCD, CD+G, ... disc can store substantially more data than a magneto-optical disc or MO, ...
http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra_Density_Optical

Optical disc recording technologies - Wikipedia, the free encyclopedia
The earliest form is magneto-optical, which uses a magnetic field in combination ... the problem, when using rewritable media (CD-RW, DVD-RW, DVD-RAM), is to use ...
http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_disc_recording_technologies

Magneto Optical Rewritable Disk at StorageGalaxy.com
Hewlett Packard 5.2GB RW MO Disk 2048 Bytes/Sector. PN#: 88147J. Usually Ships: Same Day ... 3.5in 640MB Rewritable 2048 B/S Optical Disk (5X) PN#: 91250 ...
<http://www.storagegalaxy.com/showroom/magneto-optical-rewritable.cfm>

Sony Magneto Optical Disk 5.25" 1.2GB, 512 Bytes/Sector, Rewritable SONEDM1200
3.5" 230 MB Rewritable 512 B S Optical Disk (2X) Verbatim Optical Disks. magneto optical mo ... RW Optical Disk,5.2GB, 2048 B S, 8X speed. CD/Optical ...
<http://www.shoplet.com/office/db/SONEDM1200.html>

รูปที่ 3.14 แสดงผลลัพธ์บางส่วนที่ได้จากการปรับปรุงผลลัพธ์

Question 1
[EN] How Rewritable Optical Disks Work? [document describes the principles and mechanisms behind rewritable optical disk technology.]
[EN] Hint: To be relevant, a document must describe how rewritable optical disk technology works at length and in significant and comprehensive technical detail.

[TH]
[TH] คำแนะนำ:

Basic Search Engine (Yahoo) [Search]
Automatic Query Expansion (AQE) [Search]
LAQE [Search]
Interactive Query Expansion (IQE) [Search]
LIQE [Search]
Link Analysis (HITS algorithm) [Search]

Last Session

rewritable optical disk [Restore][Delete]

รูปที่ 3.15 แสดงการเรียกคืนผลลัพธ์การทดลองล่าสุด

3.3.8 กระบวนการหรือขั้นตอนในการทดลอง

ขั้นตอนหรือกระบวนการในการทดลองมีดังต่อไปนี้

1. จัดหาผู้เข้าร่วมทำการทดลอง ซึ่งในการทดลองนี้ใช้นักศึกษาที่ลงเรียนวิชาการจัดการองค์ความรู้ประจำปีการศึกษา 2/2550
2. สถานที่ที่ใช้ทำการทดลองคือห้องปฏิบัติการการจัดการความรู้และวิศวกรรมองค์ความรู้ (ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองมาทำการทดลองที่คณะ) หรือทำการทดลองผ่านทางอินเทอร์เน็ตตาม URL ที่กำหนด (ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองไม่สะดวกมาทำการทดลองที่คณะ)
3. ผู้ร่วมทำการทดลองทุกคนจะได้รับแจกคู่มือซึ่งประกอบด้วยชุดคำถามและวิธีการใช้งานเว็บไซต์เจเนจิ้น
4. ผู้ร่วมทำการทดลองแต่ละคนทำความเข้าใจชุดคำถามและวิธีการใช้งานเว็บไซต์เจเนจิ้น
5. ผู้ร่วมทำการทดลองเปิดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์แล้วพิมพ์ URL ที่กำหนด
6. ผู้ร่วมทำการทดลองล็อกอินเข้าใช้งานเว็บไซต์เจเนจิ้น
7. ผู้ร่วมทำการทดลองเลือกคำถามและอ่านคำถาม
8. ผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนซึ่งในแต่ละรูปแบบการค้นคืนจะมีกระบวนการหรือขั้นตอนดังนี้
 - 8.1 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเว็บไซต์เจเนจิ้นพื้นฐาน
 - 8.1.1 ผู้ร่วมทำการทดลองป้อนคำสืบค้นจากนั้นส่งคำสืบค้นไปที่เว็บไซต์เจเนจิ้น จากนั้นเว็บไซต์เจเนจิ้นจะทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้
 - 8.1.2 ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงฐานข้อมูล
 - 8.2 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ
 - 8.2.1 ผู้ร่วมทำการทดลองป้อนคำสืบค้นจากนั้นส่งคำสืบค้นไปที่เว็บไซต์เจเนจิ้น เว็บไซต์เจเนจิ้นจะประมวลผลและค้นคืนผลลัพธ์กลับมา
 - 8.2.2 ผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาจะถูกนำไปประมวลผลโดยเริ่มจากการสกัดคำจากนั้นนำคำที่ได้ไปคำนวณหาค่าน้ำหนักและนำคำที่ผ่านการคำนวณค่าน้ำหนักไปเพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมแล้วส่งคำสืบค้นใหม่ที่ได้ไปยังเว็บไซต์เจเนจิ้น
 - 8.2.3 เว็บไซต์เจเนจิ้นทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้
 - 8.2.4 ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงฐานข้อมูล

8.3 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์

- 8.3.1. เซิร์ฟเวอร์จีนนำผลลัพธ์ที่ได้จาก 8.2.4 มาทำการสกัดไฮเปอร์ลิงค์จากเนื้อหาของเว็บเพจ
- 8.3.2. เซิร์ฟเวอร์จีนนำไฮเปอร์ลิงค์ที่ได้มาทำการสร้างกราฟย่อย จากนั้นจะคำนวณค่าคะแนนความเกี่ยวข้องระหว่างเว็บเพจกับหัวเรื่องเพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับของเว็บเพจ
- 8.3.3. เซิร์ฟเวอร์จีนนำออธอริเพจที่มีค่าคะแนนสูงๆมาทำการสกัดคำจากเนื้อหาต่อจากนั้นนำคำที่ได้มาคำนวณค่าน้ำหนักของคำ
- 8.3.4. เซิร์ฟเวอร์จีนนำคำที่ได้จากการคำนวณค่าน้ำหนักมาเพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่ จากนั้นส่งคำสืบค้นใหม่ที่ได้กลับไปค้นคืนอีกครั้ง
- 8.3.5. เซิร์ฟเวอร์จีนทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้
- 8.3.6. ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงฐานข้อมูล

8.4 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์

- 8.4.1. ผู้ร่วมทำการทดลองป้อนคำสืบค้นจากนั้นส่งคำสืบค้นไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จีน เว็บเซิร์ฟเวอร์จีนจะประมวลผลและค้นคืนผลลัพธ์กลับมา
- 8.4.2. ผู้ร่วมทำการทดลองพิจารณาเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องจากผลลัพธ์ที่ถูกค้นคืนกลับมา เมื่อเลือกครบตามจำนวนที่ต้องการแล้วจากนั้นส่งเว็บเพจที่เลือกกลับไปยังเซิร์ฟเวอร์จีน
- 8.4.3. เซิร์ฟเวอร์จีนนำเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ผู้ร่วมทำการทดลองส่งกลับเข้ามาไปประมวลผลโดยการสกัดคำจากเนื้อหาของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องเมื่อได้คำแล้วจะถูกนำไปคำนวณเพื่อหาค่าน้ำหนักของคำ
- 8.4.4. เซิร์ฟเวอร์จีนนำคำที่ได้จากการคำนวณค่าน้ำหนักมาเพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่จากนั้นส่งคำสืบค้นใหม่ที่ได้กลับไปสืบค้นอีกครั้ง
- 8.4.5. เซิร์ฟเวอร์จีนทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้
- 8.4.6. ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่เป็นที่พอใจผู้ร่วมทำการทดลองสามารถทำซ้ำในขั้นตอนที่ 8.4.2 ได้หลายครั้งจนกว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นที่พอใจหรือจนกว่าจะไม่พบเว็บเพจใหม่ๆที่มีความเกี่ยวข้องปรากฏอยู่ในผลลัพธ์
- 8.4.7. เมื่อได้ผลลัพธ์เป็นที่พอใจแล้วให้ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงฐานข้อมูล

8.5 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์

- 8.5.1 เสิร์จเอนจินนำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 8.4.7 มาทำการสกัดไฮเปอร์ลิงค์จากเนื้อหาของเว็บเพจ
- 8.5.2 เสิร์จเอนจินนำไฮเปอร์ลิงค์ที่ได้มาทำการสร้างกราฟย่อย จากนั้นจะคำนวณค่าคะแนนความเกี่ยวข้องระหว่างเว็บเพจกับหัวเรื่องเพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับของเว็บเพจ
- 8.5.3 เสิร์จเอนจินนำออธอริเพจที่มีค่าคะแนนสูงๆมาทำการสกัดคำจากเนื้อหาต่อจากนั้นนำคำที่ได้มาคำนวณหาค่าน้ำหนักของคำ
- 8.5.4 เสิร์จเอนจินนำคำที่ได้จากการคำนวณค่าน้ำหนักมาเพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่ จากนั้นส่งคำสืบค้นใหม่ที่ได้กลับไปสืบค้นอีกครั้ง
- 8.5.5 เสิร์จเอนจินทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้
- 8.5.6 ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงฐานข้อมูล

8.6 ถ้าผู้ร่วมทำการทดลองเลือกรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์

- 8.6.1 เสิร์จเอนจินนำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 8.1.2 มาทำการสกัดไฮเปอร์ลิงค์จากเนื้อหาของเว็บเพจ
- 8.6.2 เสิร์จเอนจินนำไฮเปอร์ลิงค์ที่ได้มาทำการสร้างกราฟย่อย จากนั้นคำนวณค่าคะแนนความเกี่ยวข้องระหว่างเว็บเพจกับหัวเรื่องเพื่อใช้ในการจัดเรียงลำดับเว็บเพจ
- 8.6.3 เสิร์จเอนจินแสดงผลลัพธ์ของออธอริทีเพจ
- 8.6.4 ผู้ร่วมทำการทดลองบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ลงในฐานข้อมูล

9. ทำตามขั้นตอน 8.1-8.6 จนครบทั้ง 10 คำถาม แต่ในการทดลองนี้กำหนดให้ผู้ร่วมทำการทดลองทำการทดลองเฉพาะในรูปแบบการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์เท่านั้น โดยข้อมูลของรูปแบบการค้นคืนแบบอื่นๆจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์สร้างขึ้นมา

10. ในการทำการทดลองทั้ง 10 คำถามนั้น ผู้ทำการทดลองไม่จำเป็นต้องทำให้เสร็จภายในครั้งเดียว แต่สามารถทำต่อเนื่องได้เรื่อยๆ จนกระทั่งเสร็จครบทั้ง 10 คำถาม โดยให้ระยะเวลาในการทำการทดลอง 3 สัปดาห์ สำหรับเสิร์จเอนจินที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถทำการบันทึกผลลัพธ์ล่าสุดที่ทำค้างไว้ได้และเมื่อกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้งสามารถจะเรียกผลลัพธ์ล่าสุดขึ้นมาทำการทดลองต่อได้ (ดูได้ในหัวข้อ 3.3.7 สภาพแวดล้อมการทดลอง)

11. นำ 30 เว็บเพจแรกของผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 8.1.2, 8.2.4, 8.3.6, 8.4.7, 8.5.6 และ 8.6.4 ของผู้ร่วมทำการทดลองแต่ละคนของทั้ง 10 คำถามส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเพื่อหาจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถาม

12. นำผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 10 มาทำการคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพการค้นคืนของแต่ละรูปแบบการค้นคืน ประสิทธิภาพของการค้นคืนจะพิจารณาจากค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) ซึ่งค่าทั้งสามสามารถหาได้ดังนี้

กำหนดให้

P แทน ค่าความแม่นยำ

R แทน ค่าความระลึก

F-measure แทน ค่าถ่วงดุล

R_A แทน จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกสืบค้นขึ้นมาได้

N แทน จำนวนเว็บเพจที่นำมาประเมิน

R_C แทน จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามทั้งหมดที่พบในแต่ละคำถาม

R_M แทน จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่พบในแต่ละรูปแบบการสืบค้น

$$P = \frac{R_A}{N} \quad (3.4)$$

$$R = \frac{R_M}{R_C} \quad (3.5)$$

$$F - measure = \frac{2 \times P \times R}{P + R} \quad (3.6)$$

3.3.9 จำนวนการทำรายการทั้งหมดในการทดลอง

จำนวนการทำรายการทั้งหมดที่ได้จากการทดลองมีจำนวนทั้งสิ้น 1338 รายการ โดยแต่ละรายการ มีข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกสืบค้นขึ้นมาได้ในแต่ละรูปแบบการค้นคืน
2. เวลาที่ใช้ในการประมวลผลในแต่ละรูปแบบการสืบค้น
3. คำศัพท์ใหม่ที่ได้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืน

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองและการอภิปรายผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการค้นคืนทั้ง 6 รูปแบบ ได้แก่ การค้นคืนโดยเสิร์จเอนจินทั่วไป (BSE), การค้นคืนโดยใช้เทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ (AQE, IQE), การค้นคืนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์ทำงานร่วมกับเทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ (LAQE, LIQE) และการค้นคืนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์ (LA) โดยมีลำดับการนำเสนอ ดังนี้ หัวข้อแรกเป็นการนำเสนอการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน การเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนด้วยวิธีการที่นำเสนอโดยใช้ Yahoo Search Engine และ DMOZ: Open Directory Project (OPD) นำเสนอในหัวข้อที่สอง สำหรับหัวข้อที่สามเป็นการนำเสนอผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) ของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน การทดสอบสมมติฐานการทดลอง (Hypothesis testing) ถูกนำเสนอในหัวข้อที่สี่และหัวข้อสุดท้ายคือหัวข้อที่ห้าเป็นการอภิปรายผลการทดลอง

4.1 การเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน

การเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน ได้แก่ การค้นคืนด้วยเสิร์จเอนจินพื้นฐาน (BSE), การค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ (AQE), การค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์ (LAQE), การค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ (IQE), การค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์ (LIQE) และเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์ (LA) แสดงในตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.1 พบว่าเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ถูกปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์จะใช้เวลามากกว่าเสิร์จเอนจินพื้นฐาน, เทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ยังไม่ได้ถูกปรับปรุงและเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์เนื่องจากเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ถูกปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิ่งค์จะต้องใช้เวลาในการประมวลผล 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1. การคำนวณฮิพอเธสิสอัลกอริทึม
2. การสกัดหรือการดึงคำจากเว็บเพจและการคำนวณค่าน้ำหนักของคำ
3. การสร้างคิวรีใหม่

ตารางที่ 4.1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการประมวลผลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

| | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|---------------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| เวลาเฉลี่ย (วินาที) | 8 | 14 | 47 | 201 | 230 | 30 |

หมายเหตุ เวลาเฉลี่ยในการประมวลผลของ IQE ที่ปรากฏในตารางเป็นเวลาเฉลี่ยที่รวมช่วงระยะเวลาที่ผู้ใช้ทำการเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องก่อนที่จะป้อนกลับเข้าสู่ระบบค้นคืน

4.2 การเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนด้วยวิธีการที่นำเสนอโดยใช้ Yahoo Search Engine และ DMOZ: Open Directory Project (OPD)

เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการค้นคืนของวิธีการที่นำเสนอจึงได้ทำการเปรียบเทียบกับเว็บเสิร์จเอนจินอื่นๆ โดยทำการเปรียบเทียบกับ DMOZ: Open Directory Project [16] ซึ่งเป็นไดเรกทอรีเว็บเสิร์จเอนจิน หัวเรื่องที่น่าสนใจนำมาใช้เปรียบเทียบเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจำนวนเว็บเพจทั้งสิ้น 100,000 เว็บเพจซึ่งผลของการเปรียบเทียบแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนด้วยวิธีการที่นำเสนอโดยใช้ Yahoo Search Engine และ Open Directory Project (OPD)

| คำถาม | รูปแบบการค้นคืน | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนได้ | |
|-------|-----------------|--|------------------------|
| | | Yahoo Search Engine | Open Directory Project |
| 1 | BSE | 43 | 0 |
| | AQE | 41 | 0 |
| | LAQE | 45 | 0 |
| | IQE | 50 | - |
| | LIQE | 38 | - |
| | LA | 17 | 0 |

| คำถาม | รูปแบบการ ค้นคืน | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนได้ | |
|-------|---------------------|--|------------------------|
| | | Yahoo Search Engine | Open Directory Project |
| 2 | BSE | 34 | 0 |
| | AQE | 26 | 0 |
| | LAQE | 37 | 0 |
| | IQE | 34 | - |
| | LIQE | 35 | - |
| | LA | 46 | 0 |
| 3 | BSE | 28 | 0 |
| | AQE | 22 | 0 |
| | LAQE | 29 | 0 |
| | IQE | 35 | - |
| | LIQE | 48 | - |
| | LA | 57 | 0 |
| 4 | BSE | 11 | 0 |
| | AQE | 8 | 0 |
| | LAQE | 9 | 0 |
| | IQE | 13 | - |
| | LIQE | 12 | - |
| | LA | 18 | 0 |
| 5 | BSE | 5 | 0 |
| | AQE | 1 | 0 |
| | LAQE | 2 | 0 |
| | IQE | 1 | - |
| | LIQE | 2 | - |
| | LA | 33 | 0 |

| คำถาม | รูปแบบการ ค้นคืน | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนได้ | |
|-------|---------------------|--|------------------------|
| | | Yahoo Search Engine | Open Directory Project |
| 6 | BSE | 4 | 0 |
| | AQE | 1 | 0 |
| | LAQE | 1 | 0 |
| | IQE | 3 | - |
| | LIQE | 2 | - |
| | LA | 4 | 0 |
| 7 | BSE | 15 | 0 |
| | AQE | 8 | 0 |
| | LAQE | 11 | 0 |
| | IQE | 9 | - |
| | LIQE | 19 | - |
| | LA | 38 | 0 |
| 8 | BSE | 33 | 0 |
| | AQE | 36 | 0 |
| | LAQE | 26 | 0 |
| | IQE | 16 | - |
| | LIQE | 18 | - |
| | LA | 18 | 0 |
| 9 | BSE | 38 | 0 |
| | AQE | 33 | 0 |
| | LAQE | 33 | 0 |
| | IQE | 36 | - |
| | LIQE | 30 | - |
| | LA | 50 | 0 |

| คำถาม | รูปแบบการสืบค้น | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามและถูกสืบค้นได้ | |
|-------|-----------------|--|------------------------|
| | | Yahoo Search Engine | Open Directory Project |
| 10 | BSE | 34 | 0 |
| | AQE | 28 | 0 |
| | LAQE | 36 | 0 |
| | IQE | 36 | - |
| | LIQE | 36 | - |
| | LA | 41 | 0 |

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาจากการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นได้ในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของทั้ง 10 คำถามพบว่าความสามารถในการค้นคืนของวิธีการที่นำเสนอโดยใช้ Yahoo Search Engine ให้ผลดีกว่าใช้ DMOZ และจากผลของการเปรียบเทียบเป็นที่น่าสนใจกว่า DMOZ ค้นคืนไม่พบผลลัพธ์ทั้งนี้อาจเกิดจากหัวข้อเรื่องที่ต้องการค้นคืนนั้นเป็นหัวข้อที่มีความเฉพาะเจาะจงหรือเนื่องจาก DMOZ เป็นเว็บเสิร์จเอนจินไครกทอรีแบบปิดซึ่งไม่ปรากฏหัวข้อที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการค้นคืน

4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) ของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืน

ในหัวข้อนี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืนของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนซึ่งในการเปรียบเทียบนั้นจะใช้ดัชนีสามตัวด้วยกันได้แก่ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย (Mean Precision) ค่าความระลึกเฉลี่ย (Mean Recall) และค่าถ่วงดุล (F-measure) โดยผลของการเปรียบเทียบมีดังต่อไปนี้

4.3.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำ

ตารางที่ 4.3 แสดงสัดส่วนระหว่างผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและค้นคืนกับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้ในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของแต่ละคำถามซึ่งสัดส่วนดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าความแม่นยำของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 โดยใช้สมการที่ 3.4 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้ของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

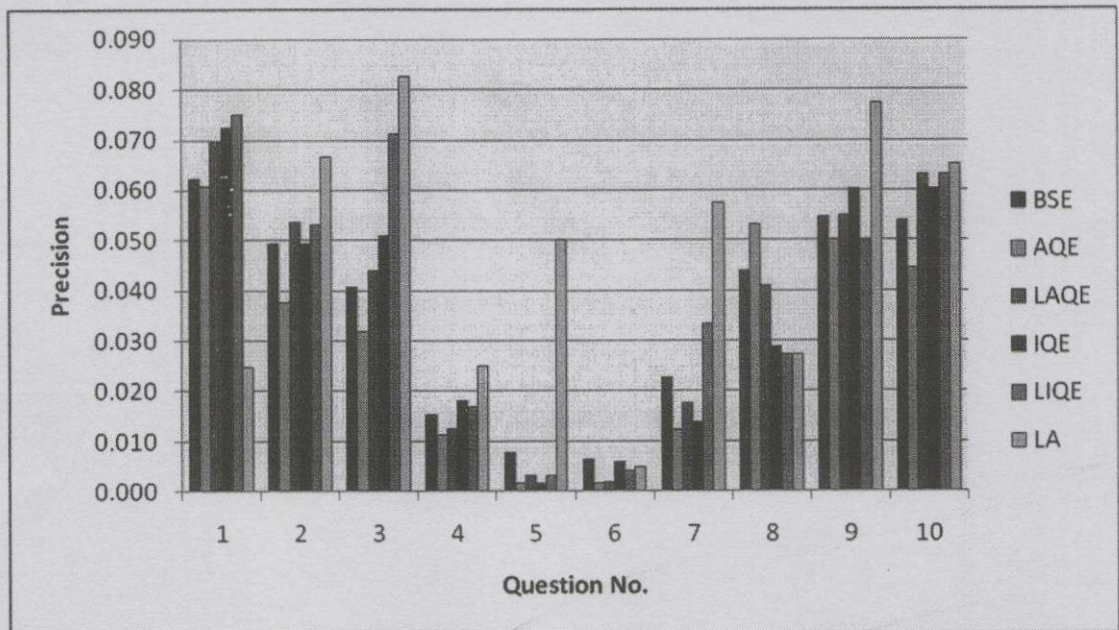
| คำถามข้อที่ | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่ค้นคืนกลับมาได้ (R_u/N) | | | | | |
|-------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 43/690 | 41/690 | 45/668 | 50/679 | 38/562 | 17/690 |
| 2 | 34/690 | 26/690 | 37/662 | 34/689 | 35/649 | 46/690 |
| 3 | 28/690 | 22/690 | 29/611 | 35/660 | 48/615 | 57/682 |
| 4 | 11/720 | 8/720 | 9/693 | 13/679 | 12/677 | 18/720 |
| 5 | 5/660 | 1/660 | 2/660 | 1/631 | 2/626 | 33/660 |
| 6 | 4/630 | 1/608 | 1/489 | 3/493 | 2/431 | 4/630 |
| 7 | 15/660 | 8/636 | 11/587 | 9/660 | 19/512 | 38/660 |
| 8 | 32/660 | 36/660 | 26/579 | 20/632 | 18/516 | 18/630 |
| 9 | 36/660 | 33/630 | 33/578 | 38/612 | 30/563 | 50/660 |
| 10 | 34/630 | 28/630 | 36/517 | 38/630 | 36/459 | 41/630 |

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความแม่นยำของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

| คำถามข้อที่ | ค่าเฉลี่ยความแม่นยำ (Mean Precision) | | | | | |
|-------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 0.062 | 0.061 | 0.070 | 0.072 | 0.075 | 0.025 |
| 2 | 0.049 | 0.038 | 0.054 | 0.049 | 0.053 | 0.067 |
| 3 | 0.041 | 0.032 | 0.044 | 0.051 | 0.071 | 0.083 |
| 4 | 0.015 | 0.011 | 0.013 | 0.018 | 0.017 | 0.025 |
| 5 | 0.008 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.050 |
| 6 | 0.006 | 0.002 | 0.002 | 0.006 | 0.004 | 0.005 |
| 7 | 0.023 | 0.012 | 0.017 | 0.014 | 0.033 | 0.058 |
| 8 | 0.044 | 0.053 | 0.041 | 0.029 | 0.027 | 0.027 |
| 9 | 0.055 | 0.050 | 0.055 | 0.060 | 0.050 | 0.077 |

| ค่าเฉลี่ยความแม่นยำ (Mean Precision) | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| คำถามข้อที่ | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 10 | 0.054 | 0.044 | 0.063 | 0.060 | 0.063 | 0.065 |
| เฉลี่ย | 0.035 | 0.030 | 0.036 | 0.036 | 0.039 | 0.048 |

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความแม่นยำจากตารางที่ 4.4 มาสร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของทั้ง 10 คำถามจะได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.4 และกราฟรูปที่ 4.1 พบว่า

- การค้นคืน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำดีที่สุดเป็นอันดับแรกใน 7 คำถาม (คำถามที่ 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10) และผลจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยความแม่นยำทั้ง 10 คำถามพบว่าเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำดีที่สุดเป็นอันดับแรก
- การค้นคืน โดยใช้เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำทั้ง 10 คำถามดีที่สุดรองลงมาเป็นอันดับที่สอง

- การค้นคืน โดยใช้เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์และการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์ให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำทั้ง 10 คำถามดีที่สุดรองลงมาเป็นลำดับที่สาม
- ในบางคำถาม เช่น คำถามที่ 5 จะเห็นได้ว่าการค้นคืนรูปแบบอื่นๆ ให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำที่ต่ำ ในขณะที่การค้นคืนโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์ให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำที่สูง
- ในคำถามส่วนใหญ่ (คำถามที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10) พบว่าการค้นคืนโดยใช้เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัตินั้นจะให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำต่ำสุด
- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์จะเห็นได้ว่า 8 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์ให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยความแม่นยำของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยความแม่นยำของเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ยังไม่ได้ปรับปรุง
- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์จะเห็นได้ว่า 6 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 5, 7, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์ให้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแม่นยำทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยความแม่นยำของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์

4.3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึก

จากตารางที่ 4.5 แสดงสัดส่วนระหว่างผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของแต่ละคำถามซึ่งสัดส่วนดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าความระลึกของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถามโดยใช้สมการที่ 3.5 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

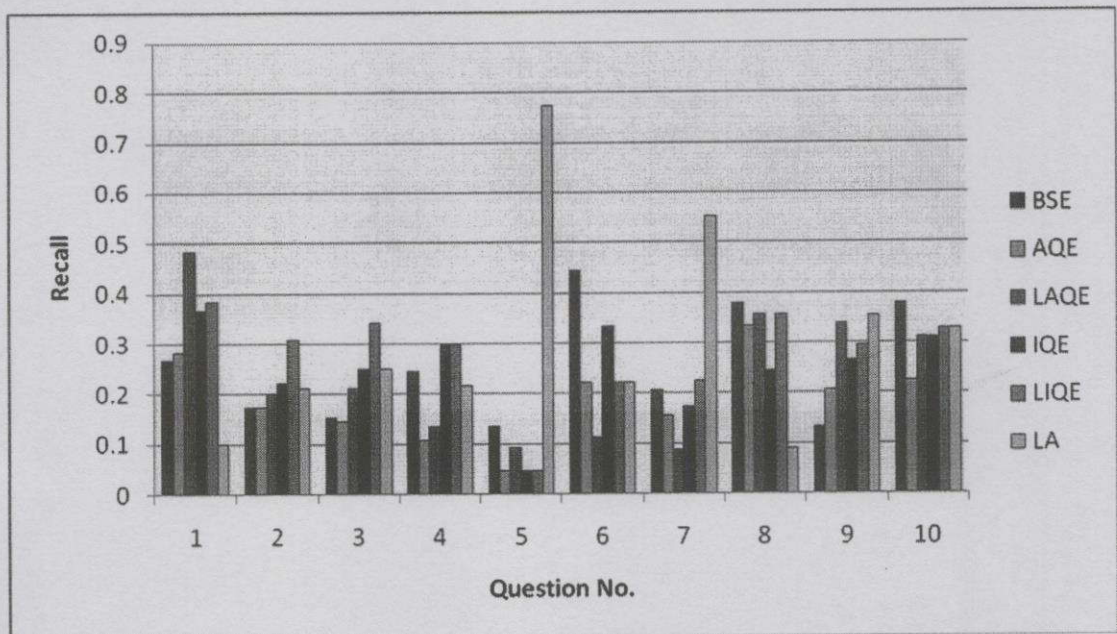
| คำถามข้อที่ | ผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและค้นคืนกลับมาได้ต่อผลรวมของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถาม (R_u/R_c) | | | | | |
|-------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 16/60 | 17/60 | 29/60 | 22/60 | 23/60 | 6/60 |
| 2 | 18/104 | 18/104 | 21/104 | 23/104 | 32/104 | 22/104 |
| 3 | 20/132 | 19/132 | 28/132 | 33/132 | 45/132 | 33/132 |
| 4 | 9/37 | 4/37 | 5/37 | 11/37 | 11/37 | 8/37 |
| 5 | 3/22 | 1/22 | 2/22 | 1/22 | 1/22 | 17/22 |
| 6 | 4/9 | 2/9 | 1/9 | 3/9 | 2/9 | 2/9 |
| 7 | 12/58 | 9/58 | 5/58 | 10/58 | 13/58 | 32/58 |
| 8 | 17/45 | 15/45 | 16/45 | 11/45 | 16/45 | 4/45 |
| 9 | 9/68 | 14/68 | 23/68 | 18/68 | 20/68 | 24/68 |
| 10 | 22/58 | 13/58 | 18/58 | 18/58 | 19/58 | 19/58 |

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยความระลึกของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

| คำถามข้อที่ | ค่าเฉลี่ยความระลึก (Mean Recall) | | | | | |
|-------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 0.267 | 0.283 | 0.483 | 0.367 | 0.383 | 0.100 |
| 2 | 0.173 | 0.173 | 0.202 | 0.221 | 0.308 | 0.212 |
| 3 | 0.152 | 0.144 | 0.212 | 0.250 | 0.341 | 0.250 |
| 4 | 0.243 | 0.108 | 0.135 | 0.297 | 0.297 | 0.216 |
| 5 | 0.136 | 0.045 | 0.091 | 0.045 | 0.045 | 0.773 |
| 6 | 0.444 | 0.222 | 0.111 | 0.333 | 0.222 | 0.222 |
| 7 | 0.207 | 0.155 | 0.086 | 0.172 | 0.224 | 0.552 |
| 8 | 0.378 | 0.333 | 0.356 | 0.244 | 0.356 | 0.089 |
| 9 | 0.132 | 0.206 | 0.338 | 0.265 | 0.294 | 0.353 |

| ค่าเฉลี่ยความระลึก (Mean Recall) | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| คำถามข้อที่ | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 10 | 0.379 | 0.224 | 0.310 | 0.310 | 0.328 | 0.328 |
| เฉลี่ย | 0.251 | 0.189 | 0.232 | 0.250 | 0.279 | 0.310 |

เมื่อนำค่าเฉลี่ยความระลึกจากตารางที่ 4.6 มาสร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของทั้ง 10 คำถามจะได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

และเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.6 และกราฟรูปที่ 4.2 พบว่า

- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ถูกปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์จะเห็นได้ว่า 8 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์ให้ค่าเฉลี่ยความระลึกที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกของทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยความระลึกของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลึงค์มีค่ามากกว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ปรับปรุง

- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ถูกปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หิ้งจะเห็นได้ว่า 7 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หิ้งให้ค่าเฉลี่ยความระลึกที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความระลึกของทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยความระลึกของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หิ้งมีค่ามากกว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุง
- ในบางคำถาม เช่น คำถามที่ 5 จะเห็นได้ว่าการค้นคืนในรูปแบบอื่นๆ ให้ค่าเฉลี่ยความระลึกที่ต่ำมากในขณะที่เทคนิคการวิเคราะห์หิ้งให้ค่าเฉลี่ยความระลึกที่สูง

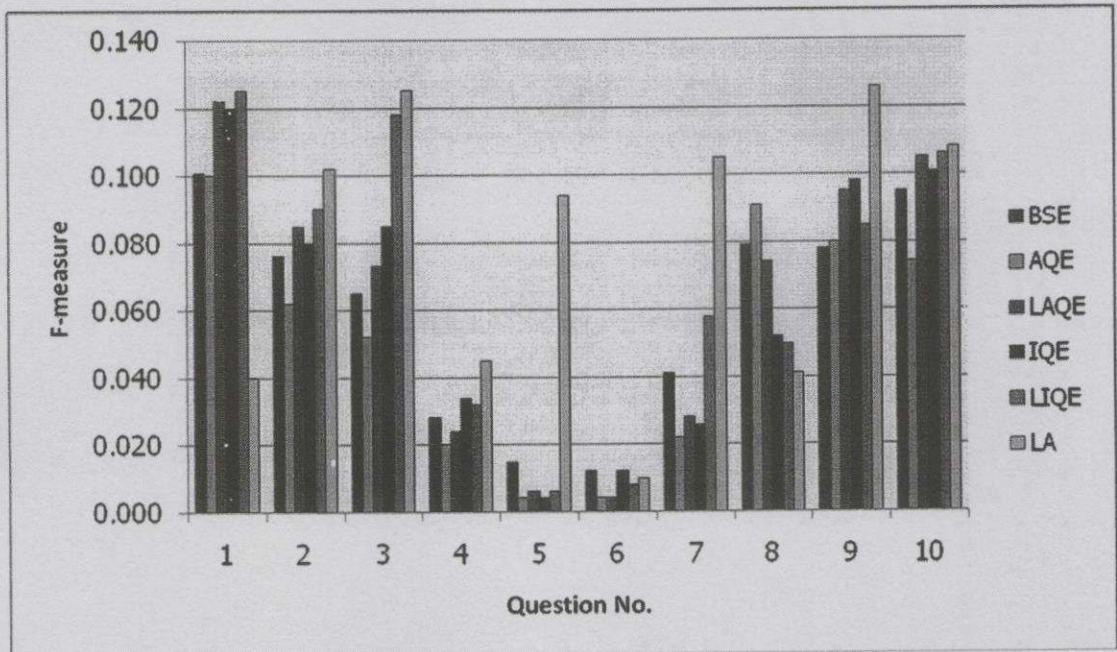
4.3.3 การเปรียบเทียบค่าถ่วงดุล

ในการคำนวณค่าถ่วงสมดุลจะใช้สมการที่ 3.6 โดยใช้ค่าเฉลี่ยความแม่นยำในตารางที่ 4.4 และค่าเฉลี่ยความระลึกในตารางที่ 4.6 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

| ค่าเฉลี่ยถ่วงดุล (F-measure) | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| คำถามข้อที่ | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
| | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 0.101 | 0.100 | 0.122 | 0.120 | 0.125 | 0.040 |
| 2 | 0.076 | 0.062 | 0.085 | 0.080 | 0.090 | 0.102 |
| 3 | 0.065 | 0.052 | 0.073 | 0.085 | 0.118 | 0.125 |
| 4 | 0.028 | 0.020 | 0.024 | 0.034 | 0.032 | 0.045 |
| 5 | 0.015 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.006 | 0.094 |
| 6 | 0.012 | 0.004 | 0.004 | 0.012 | 0.008 | 0.010 |
| 7 | 0.041 | 0.022 | 0.028 | 0.026 | 0.058 | 0.105 |
| 8 | 0.079 | 0.091 | 0.074 | 0.052 | 0.050 | 0.041 |
| 9 | 0.078 | 0.080 | 0.095 | 0.098 | 0.085 | 0.126 |
| 10 | 0.095 | 0.074 | 0.105 | 0.101 | 0.106 | 0.108 |
| เฉลี่ย | 0.059 | 0.051 | 0.062 | 0.061 | 0.068 | 0.080 |

เมื่อนำค่าเฉลี่ยถ่วงดุล จากตารางที่ 4.7 มาสร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละรูปแบบการค้นคืนของทั้ง 10 คำถามจะได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 6 รูปแบบการค้นคืนใน 10 คำถาม

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.7 และกราฟรูปที่ 4.3 พบว่า

- เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลดีที่สุดเป็นอันดับแรกใน 7 คำถาม (คำถามที่ 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10) และผลจากการคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงสมทั้ง 10 คำถามพบว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลดีที่สุดเป็นอันดับหนึ่งซึ่งแสดงว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ประสิทธิภาพในการค้นคืนดีที่สุด
- เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 10 คำถามดีที่สุดรองลงมาเป็นอันดับที่สองในขณะที่เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลดีที่สุดรองลงมาเป็นอันดับที่สาม
- ในคำถามส่วนใหญ่ (คำถามที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10) พบว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลต่ำสุด
- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์จะเห็นได้ว่า 8 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ให้

ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจก็มามีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ปรับปรุงซึ่งแสดงว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจมีประสิทธิภาพในการสืบค้นที่ดีกว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ยังไม่ได้ปรับปรุง

- เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจจะเห็นได้ว่า 6 คำถามใน 10 คำถาม (คำถามที่ 1, 2, 3, 5, 7, 10) เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจให้ค่าเฉลี่ยถ่วงดุลที่ดีกว่าและเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของทั้ง 10 คำถามที่คำนวณได้พบว่าค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจก็มามีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยถ่วงดุลของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุงซึ่งแสดงว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัลจมีประสิทธิภาพในการสืบค้นที่ดีกว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุง

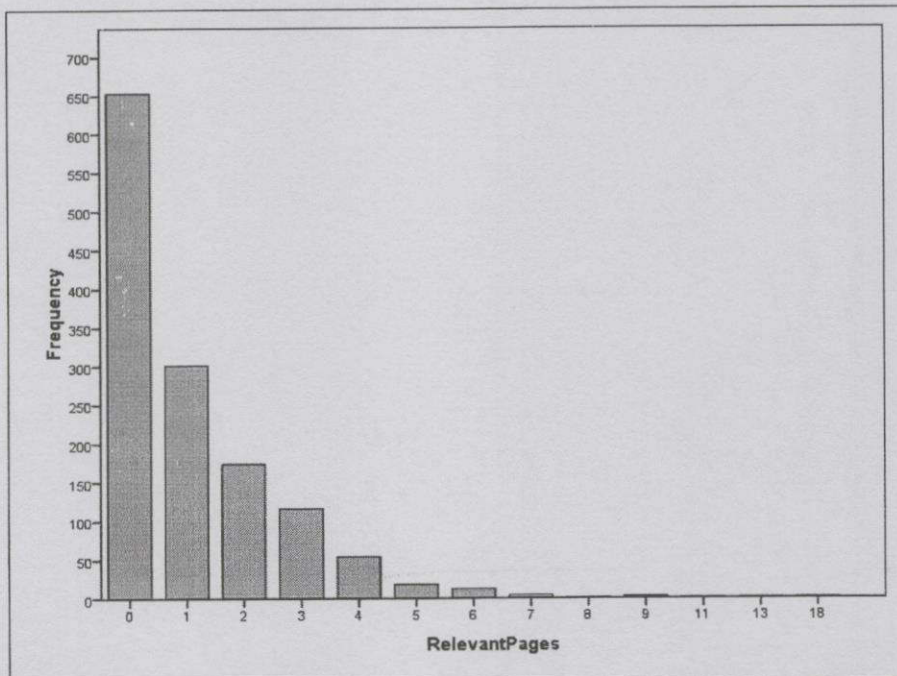
4.4 การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

การทดสอบสมมติฐานเป็นขั้นตอนหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบเพื่อแสดงให้เห็นว่าคำตอบหรือข้อค้นพบที่คาดคะเนไว้ตรงกับคำตอบที่ได้จากข้อมูลที่มีอยู่จริงหรือไม่โดยอาศัยการเขียนอธิบายข้อเท็จจริงในรูปของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับค่าพารามิเตอร์ของประชากร (Population parameter) ข้อสมมติที่กำหนดขึ้นอาจจะจริงหรือเท็จไม่สามารถทราบได้อย่างแน่นอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบแล้วนำค่าสถิติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาใช้ในการตัดสินใจว่าข้อสมมติฐานที่กำหนดนั้นถูกต้องหรือไม่ ในการทดสอบสมมติฐานจะแทนสมมติฐานด้วย H ซึ่งสมมติฐานที่จะทดสอบเรียกว่าสมมติฐานเพื่อทดสอบหรือสมมติฐานหลัก (Null hypothesis) และแทนด้วย H_0 ส่วนสมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลักและนำมาพิจารณาในการทดสอบ H_0 ด้วยเรียกว่าสมมติฐานแย้งหรือสมมติฐานรอง (Alternative hypothesis) ซึ่งแทนด้วย H_1

สถิติอนพารามेटริก (Nonparametric Statistics) เป็นสถิติอนุมานแบบไม่ใช้พารามิเตอร์โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของประชากรในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีระดับการวัดตั้งแต่มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) ที่นับเป็น

ความถี่ได้และเป็นมาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) หรือตัวเลขใดๆ (Interval Scale or Ratio Scale) ที่สามารถนำมาจัดอันดับที่ (Rank) ได้และใช้ได้ผลดีกับตัวอย่างที่มีขนาดเล็กอีกทั้งยังคำนวณได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถคำนวณได้รวดเร็ว

ในการทดสอบสมมติฐานของการทดสอบนี้เลือกใช้สถิตินอนพารามตริกเนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองเมื่อนำมาวาดกราฟเพื่อคุณลักษณะการแจกแจงของข้อมูลพบว่ามีลักษณะการแจกแจงไม่เป็นแบบโค้งปกติดังรูปที่ 4.4 นอกจากนี้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรที่มากกว่าสองกลุ่มยังไม่ทราบถึงค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรที่แน่ชัด



รูปที่ 4.4 แสดงการแจกแจงข้อมูลไม่เป็นแบบโค้งปกติของข้อมูลที่ได้จากการทดลองสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่อยู่ในมาตรวัดตั้งแต่นามบัญญัติ (Nominal) ขึ้นไป

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานมีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐานจะประกอบด้วยการตั้งสมมติฐานทางสถิติ การกำหนดนัยสำคัญของการทดสอบ สถิติที่เลือกใช้ในการทดสอบ กฎการตัดสินใจ การคำนวณด้วยสถิติวิธีที่เลือกใช้และการตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 สมมติฐาน

1. H_0 : จำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย BSE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย AQE คือ $\mu_{BSE} \geq \mu_{AQE}$

น้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย LA

$$\text{คือ } \mu_{LAQE} < \mu_{LA}$$

7. H_0 : จำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย LIQE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย LA คือ $\mu_{LIQE} \geq \mu_{LA}$

H_1 : จำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย LIQE มีค่าน้อยกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืน โดย LA คือ $\mu_{LIQE} < \mu_{LA}$

4.4.2 กำหนดนัยสำคัญของการทดสอบ

$$\alpha = 0.1, 0.2, 0.3$$

4.4.3 สถิติที่เลือกใช้ในการทดสอบ

สถิติทดสอบวิลคอกซันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test) เป็นสถิติอนพารามेटริกวิธีหนึ่ง que พัฒนามาจาก Sign test เพื่อใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันหรือมีความสัมพันธ์กัน โดยนำเอาขนาดของความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่มาจัดอันดับและทำการคำนวณค่าสถิติ

4.4.4 กฎการตัดสินใจ

1. ที่ $\alpha = 0.1$ ถ้า Z ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า $-Z_{0.1}$ จะปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1
2. ที่ $\alpha = 0.2$ ถ้า Z ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า $-Z_{0.2}$ จะปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1
3. ที่ $\alpha = 0.3$ ถ้า Z ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า $-Z_{0.3}$ จะปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1

4.4.5 ผลการคำนวณสถิติทดสอบวิลคอกซันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง

การคำนวณสถิติทดสอบวิลคอกซันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่งมีขั้นตอนดังนี้

1. หาความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่โดยคิดเครื่องหมาย (กำหนดเป็นค่า d_i เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, N$ และ N เป็นจำนวนคู่หรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)
2. นำค่าความแตกต่าง (d_i) มาจัดอันดับ โดยพิจารณาตัวเลขค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ (คือไม่คิดเครื่องหมาย)
 - ให้อันดับความแตกต่างของข้อมูลที่น้อยที่สุดเป็นอันดับ 1
 - กรณีที่ความแตกต่างของข้อมูลมีค่าเท่ากัน ให้ใช้การเฉลี่ยอันดับ

- สำหรับคู่ของข้อมูลที่มีความแตกต่างเท่ากับค่าศูนย์ ($d_i = 0$) จะไม่นำมาคิดอันดับ

3. บันทึกเครื่องหมายของอันดับตามเครื่องหมายของ d_i
4. หาผลรวมของอันดับ โดยแยกเป็น ผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวก และผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ
5. ให้ค่าผลรวมของอันดับที่มีค่าน้อยกว่า (ไม่คิดเครื่องหมาย) เป็นค่า T ที่จะใช้ในการทดสอบ
6. นับจำนวนอันดับที่มีอยู่ทั้งหมด ให้เป็น N
 - ในกรณีที่คู่ลำดับใดๆ มีความแตกต่างเท่ากับศูนย์ ($d_i = 0$) จะไม่นับคู่ลำดับนั้นๆ
7. กรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($N > 25$) การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่างจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติ จะทำการเปลี่ยนค่า T เป็นค่า Z ดังนี้

ค่าเฉลี่ย (Mean) หรือ μ

$$\mu = \frac{N * (N + 1)}{4} \quad (4.2)$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STDEV)

$$\sigma = \sqrt{\frac{N * (N + 1) * (2N + 1)}{24}} \quad (4.3)$$

ค่ามาตรฐาน (Z)

$$Z = \frac{T - \mu}{\sigma} = \frac{T - \left(\frac{N * (N + 1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{N * (N + 1) * (2N + 1)}{24}}} \quad (4.4)$$

โดยที่

N คือ จำนวนอันดับที่นำมาใช้ในการคำนวณ

T คือ ผลรวมอันดับที่มีผลรวมของอันดับที่นำมาใช้ในการทดสอบคือค่าผลรวมอันดับที่มีค่าน้อยสุด

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าต่างๆที่ใช้ในการคำนวณสถิติทดสอบวิคคอกชันจับคู่เครื่องหมายตำแหน่ง

| H_1 | N | Sum Rank | | R_{min} | Mean | STDEV |
|--------------------------|-----|----------|--------|-----------|--------|----------|
| | | R_+ | R_- | | | |
| $\mu_{BSE} < \mu_{AQE}$ | 116 | 2483.5 | 4302.5 | 2483.5 | 3393 | 362.9897 |
| $\mu_{BSE} < \mu_{IQE}$ | 108 | 2510 | 3376 | 2510 | 2943 | 326.2491 |
| $\mu_{AQE} < \mu_{IQE}$ | 109 | 3292 | 2703 | 2703 | 2997.5 | 330.7699 |
| $\mu_{AQE} < \mu_{LAQE}$ | 116 | 3936.5 | 2849.5 | 2849.5 | 3393 | 362.9897 |
| $\mu_{IQE} < \mu_{LIQE}$ | 106 | 3061.5 | 2609.5 | 2609.5 | 2835.5 | 317.2700 |
| $\mu_{LAQE} < \mu_{LA}$ | 143 | 6515.5 | 3780.5 | 3780.5 | 5148 | 496.2318 |
| $\mu_{LIQE} < \mu_{LA}$ | 142 | 6550.5 | 3602.5 | 3602.5 | 5076.5 | 491.0537 |

ผลการคำนวณค่าผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวกและผลรวมรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ (Sum Rank: R_+ , R_-) ผลรวมของอันดับที่นำมาใช้ในการทดสอบคือค่าผลรวมอันดับที่มีค่าน้อยสุด (R_{min}) แสดงไว้ในตารางที่ 4.8 ส่วนผลการคำนวณค่ามาตรฐาน (Z) และค่า p -value แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงผลลัพธ์ค่า Z_{cal} และค่า p -value ที่ได้จากการคำนวณ

| H_1 | Z_{cal} | p-value | Z | | |
|--------------------------|-----------|---------|---------------|---------------|---------------|
| | | | $\alpha=-0.1$ | $\alpha=-0.2$ | $\alpha=-0.3$ |
| $\mu_{BSE} < \mu_{AQE}$ | -2.5056 | 0.0061 | -1.2815 | -0.8416 | -0.5245 |
| $\mu_{BSE} < \mu_{IQE}$ | -1.3272 | 0.0922 | | | |
| $\mu_{AQE} < \mu_{IQE}$ | -0.8903 | 0.1867 | | | |
| $\mu_{AQE} < \mu_{LAQE}$ | -1.4973 | 0.0672 | | | |
| $\mu_{IQE} < \mu_{LIQE}$ | -0.7123 | 0.2381 | | | |
| $\mu_{LAQE} < \mu_{LA}$ | -2.7558 | 0.0029 | | | |
| $\mu_{LIQE} < \mu_{LA}$ | -3.0017 | 0.0013 | | | |

ค่า P-value

P-value หรือ P คือระดับนัยสำคัญ α ที่น้อยที่สุด ที่ H_0 จะถูกปฏิเสธ จากนิยามดังกล่าว P-value อาจเป็นพื้นที่ทางปลายทางด้านซ้ายหรือด้านขวา หรือทั้งสองของปลายหางของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบก็ได้ แล้วแต่สมมติฐานของการทดสอบครั้งนั้นๆ โดยจะต้องปฏิเสธ H_0 ถ้า $P\text{-value} \leq \alpha$

$$P\text{-value} = 0.5000 - Z_{cal} \quad (4.5)$$

8. นำค่า Z_{cal} ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า Z ที่เปิดจากตารางแล้วพิจารณาตามกฎการตัดสินใจ

4.4.6 การตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานและการตีความหมาย

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน

| H_1 | Z | H_0 at $\alpha=0.1$ | | H_0 at $\alpha=0.2$ | | H_0 at $\alpha=0.3$ | |
|--------------------------|----------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| | | ยอมรับ H_0 | ปฏิเสธ H_0 | ยอมรับ H_0 | ปฏิเสธ H_0 | ยอมรับ H_0 | ปฏิเสธ H_0 |
| $\mu_{BSE} < \mu_{AQE}$ | -2.50558 | | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| $\mu_{BSE} < \mu_{IQE}$ | -1.32721 | | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| $\mu_{AQE} < \mu_{IQE}$ | -0.89035 | ✓ | | | ✓ | | ✓ |
| $\mu_{AQE} < \mu_{LAQE}$ | -1.49729 | | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| $\mu_{IQE} < \mu_{LIQE}$ | -0.25845 | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| $\mu_{LAQE} < \mu_{LA}$ | -2.75577 | | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| $\mu_{LIQE} < \mu_{LA}$ | -3.00171 | | ✓ | | ✓ | | ✓ |

จากตารางที่ 4.10 สามารถสรุปผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้

1. $\mu_{BSE} < \mu_{AQE}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -2.50558 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย AQE มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย BSE
2. $\mu_{BSE} < \mu_{IQE}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -1.32721 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย IQE มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย BSE
3. $\mu_{AQE} < \mu_{IQE}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -0.89035 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย IQE มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย AQE
4. $\mu_{AQE} < \mu_{LAQE}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -1.49729 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LAQE มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย AQE
5. $\mu_{IQE} < \mu_{LIQE}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -0.71232 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LIQE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย IQE

6. $\mu_{LAQE} < \mu_{LA}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -2.7557 มีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.3$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LA มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LAQE

7. $\mu_{LIQE} < \mu_{LA}$: ค่า Z ที่คำนวณได้คือ -3.0017 มีค่าน้อยกว่า $-Z_{\alpha}=0.1$ คือ -0.5245 จึงทำให้ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 ซึ่งหมายความว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LA มีค่ามากกว่าจำนวนเฉลี่ยของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกสืบค้นโดย LIQE

4.5 การอภิปรายผลการทดลอง

4.5.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นคืน

1. เทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำให้ประสิทธิภาพในการค้นคืนที่ดีที่สุดเนื่องจากเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำใช้วิธีการค้นหาเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวเรื่องโดยผ่านทางกรรการวิเคราะห์กราฟย่อยของกลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้อง การวิเคราะห์กราฟย่อยจะช่วยให้ทราบถึงกลุ่มของเว็บเพจอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้อง โดยที่กลุ่มเว็บเพจเหล่านั้นอาจจะใช้คำสืบค้นหรือคำที่ใช้อธิบายตัวเว็บเพจเองที่แตกต่างกันออกไปซึ่งจะช่วยเพิ่ม โอกาสในการค้นคืนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวเรื่องหรือหัวเรื่องได้มากยิ่งขึ้น

2. ในส่วนของเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัตินั้นการคำนวณค่าน้ำหนักของคำและการเลือกเทอมระบบค้นคืนจะทำให้เองโดยอัตโนมัติซึ่งเทอมส่วนใหญ่ที่เลือกมานั้นยังคงเป็นเทอมที่มีความคล้ายคลึงกับคำที่อยู่ในคำสืบค้นจึงส่งผลกระทบต่อการค้นคืนผลลัพธ์กลับมาซึ่งบางครั้งพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ไม่ดีไปกว่าการค้นคืนด้วยเสิร์จเอนจินพื้นฐานจึงทำให้ประสิทธิภาพในการค้นคืนของ AQE ยังไม่ดีเท่าที่ควร

3. การขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติ เนื่องจากเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ต้องทำการพิจารณาเลือกเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องป้อนกลับเข้าระบบค้นคืนซึ่งการคัดเลือกเว็บเพจของผู้ใช้จะช่วยในการคัดเลือกเทอมจากเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้อง โดยเทอมที่ได้นั้นจะช่วยเพิ่ม โอกาสในการค้นคืนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือหัวเรื่องได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

4. เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและแบบที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำจะพบว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำจะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าเพราะเทคนิคการวิเคราะห์หลังค้ำจะช่วยในการจัดเรียงลำดับความเกี่ยวข้องของเว็บเพจผลลัพธ์ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ โดยจะมีการจัดเรียงลำดับตามความเกี่ยวข้องมากที่สุดไปยังน้อยที่สุดและเมื่อนำเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องมากที่สุดมาสังกัดคำรวมทั้งคำนวณค่าน้ำหนักของคำจึงทำให้มี

โอกาสที่จะได้คำหรือกลุ่มคำที่แตกต่างจากคำสืบค้นแต่ยังคงมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือหัวเรื่องเดียวกันซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความคลุมเครือของคำที่ใช้ในการอธิบายหัวเรื่องที่แตกต่างกันได้

4.5.2 กลุ่มเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องที่ได้จากการค้นคืนและคำศัพท์ที่ได้

จากการเปรียบเทียบคำศัพท์ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุงและแบบที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัตถ์ถึงพบว่าคำศัพท์ที่จากเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัตถ์มีแนวโน้มช่วยในการค้นคืนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องได้เพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างของการเปรียบเทียบคำศัพท์บางส่วนแสดงในรูปที่ 4.5

| คำสืบค้น | รูปแบบการค้นคืน | คำศัพท์ | จำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้องที่ค้นคืนได้ |
|-------------------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|
| company name virus attack | AQE | Attacks, address, news, policy, service, worm | 0 |
| | LAQE | News, com, ziff, davis, cnet, find | 2 |
| | IQE | Denial, service, computer, mydoom, targets, com | 3 |
| | LIQE | Mydoom, worm, security, computer, mail, internet | 6 |
| document machine translation system | AQE | systems, documents, software, management, | 5 |
| | LAQE | software, Arabic, localization, sakhr, multilingual, services | 7 |
| | IQE | systems, mt, documents, query, based, language | 2 |
| | LIQE | mt, multilingual, localization, Arabic, Chinese, translation | 6 |
| crime perpetrated computer | AQE | Computers, crimes, perpetrate, illegal, related, theft | 1 |
| | LAQE | Theft, fraud, news, identity, com, internet | 2 |
| | IQE | 80, percent, majority, crimes, computers | 1 |
| | LIQE | Victims, cyberstalking, information, national, center, internet, | 3 |
| get infected by computer viruses | AQE | Virus, infection, security, software, com, easily | 2 |
| | LAQE | Security, designed, buffer, overflow, virus, Microsoft | 4 |
| | IQE | Virus, infection, files, introduction, computers, floppy | 5 |
| | LIQE | Find, introduction, virus, software, file, security | 6 |

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างของการเปรียบเทียบคำศัพท์บางส่วนและจำนวนเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้แล้วเมื่อพิจารณากลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกค้นคืนจะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่ของกลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุงจะเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกค้นคืนด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์หัตถ์ ตัวอย่างการเปรียบเทียบกลุ่มผลลัพธ์บางส่วนที่ค้นคืนได้และมีความเกี่ยวข้องแสดงในรูปที่ 4.6 โดยที่ U คือ unique หมายถึงเว็บเพจไม่ปรากฏซ้ำในแต่ละรูปแบบการค้นคืน และ D คือ duplicate หมายถึงมีเว็บเพจปรากฏซ้ำมากกว่าหนึ่งรูปแบบการค้นคืน ผลการเปรียบเทียบกลุ่มเว็บเพจและคำศัพท์ทั้งหมดสามารถดูได้ในภาคผนวก ค และ ง ตามลำดับ

| คำถามที่ 3 | | | |
|---|---|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | |
| 29 | AQE | http://www.umsl.edu/services/govdocs/oooh20022003/ocor009.pdf | U |
| | | http://www.answers.com/topic/magnetic-resonance-imaging | U |
| | LAQE | http://www.broadlane.com/services/capital_equipment/equipmentary.pdf | U |
| | | http://www.altera.com/end-markets/medical/diagnostic/med-diagnostic.html | D |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Diagnostic_imaging | U |
| | | http://www.altera.com/end-markets/medical/diagnostic/med-diagnostic.html | D |
| | LIQE | http://www.fdimedical.com/products/body-fat.html | U |
| | | http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_imaging | U |
| | LA | http://www.afciindustries.com/Diagnostic_Imaging.htm | U |
| | | http://www.collegeboard.com/csearch/majors_careers/profiles/majors/51.0910.html | U |
| http://www.medscope.co.uk/ | | U | |
| | | | U |
| 43 | AQE | http://www.wma.net/e/publications/pdf/2000/giger.pdf | U |
| | LAQE | http://sciencline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ | D |
| | | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis | D |
| | | http://www.enotalone.com/article/8315.html | U |
| | IQE | http://www.emedicine.com/neuro/topic722.htm | U |
| | LIQE | http://www.easydiagnosis.com/articles/technology.html | U |
| | LA | http://sciencline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ | D |
| | | http://www.news-medical.net/?id=17340 | U |
| http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis | | D | |
| | http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm | U | |

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการเปรียบเทียบกลุ่มผลลัพธ์บางส่วนที่มีความเกี่ยวข้องและถูกค้นคืน โดย AQE, LAQE, IQE, LIQE และ LA ในคำถามที่สาม

4.5.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลการทดลอง

ในการทดลองพบว่า มีบางปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลของการทดลองซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. ชุดคำถามที่เลือกใช้

ชุดคำถามที่เลือกใช้ในการทดลองมีความยากจนเกินไปจึงส่งผลต่อจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ค้นคืนกลับมาได้

2. ทักษะทางด้านภาษาของผู้ร่วมทำการทดลอง

ผู้ร่วมทำการทดลองยังขาดความชำนาญในภาษาอังกฤษเนื่องจากในการสืบค้นเพื่อหาหัวเรื่องที่ต้องการจำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคำศัพท์มาช่วยในการสืบค้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในปัจจุบันเครื่องมือที่ได้รับความนิยมมากที่สุดที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือเว็บเสิร์จเอนจินซึ่งหลักการการทำงานของเว็บเสิร์จเอนจินจะอาศัยคำสืบค้นที่ถูกป้อนจากผู้ไปทำการค้นหาโดยนำคำสืบค้นไปเปรียบเทียบกับเอกสาร ถ้าเอกสารใดมีคำเหมือนกับคำที่ใช้ในการสืบค้นปรากฏอยู่เอกสารดังกล่าวจะถูกค้นคืนกลับมา แต่บ่อยครั้งที่พบว่าเอกสารที่ค้นคืนกลับมาจะมีทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องทั้งนี้สาเหตุประการหนึ่งน่าจะมาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องเดียวกันอาจจะใช้คำสืบค้นหรือคำที่ใช้อธิบายตัวเอกสารเองที่แตกต่างกันในทางตรงกันข้ามหัวเรื่องที่แตกต่างกันอาจจะใช้คำเดียวกันในการสืบค้นหรือใช้ในการอธิบาย ส่งผลให้ความแม่นยำและความระลึกลในการสืบค้นต่ำ

เทคนิคการขยายคำสืบค้นเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการปรับปรุงคำสืบค้นของผู้ใช้โดยการเพิ่มคำใหม่ที่มีความหมายคล้ายคลึงลงไป คำสืบค้นเดิมที่มีอยู่โดยการเพิ่มคำหรือทอมใหม่ นั้นมี 2 วิธี คือ การเพิ่มคำใหม่จากพจนานุกรมของคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันและเพิ่มคำใหม่จากการป้อนกลับเอกสารที่มีความเกี่ยวข้อง การเพิ่มคำใหม่จากการป้อนกลับเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องยังสามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 วิธีคือ การป้อนกลับเอกสารที่มีความเกี่ยวแบบอัตโนมัติและการป้อนกลับเอกสารที่มีความเกี่ยวข้องแบบปฏิสัมพันธ์

อย่างไรก็ตามเทคนิคการขยายคำสืบค้นยังมีข้อจำกัดบางประการที่สำคัญคือไม่สามารถแก้ปัญหาในเรื่องความคลุมเครือทางความหมายของคำได้ โดยส่วนใหญ่ของคำที่นำไปเพิ่มจะเป็นคำที่มีความคล้ายคลึงกับคำที่มีอยู่แล้วในคำสืบค้นซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้นลดต่ำลง

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอวิธีการในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเทคนิคการขยายคำสืบค้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการค้นหาพบว่าอัลกอริทึมที่นำมาช่วยในการจัดเรียงลำดับความเกี่ยวข้องระหว่างเอกสารกับหัวข้อ ก่อนที่จะนำเอกสารเหล่านั้นไปทำการสกัดคำและคำนวณค่าน้ำหนักของคำ ซึ่งส่งผลให้เทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์มีประสิทธิภาพในการค้นหาที่คิดว่าเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุง นอกจากนี้แล้ว แนวโน้มอย่างหนึ่งที่พบคือกลุ่มเว็บเพจผลลัพธ์ส่วนใหญ่ที่ได้จากการค้นหาด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์จะไม่พบในกลุ่มเว็บเพจผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาด้วยเทคนิคการขยายคำสืบค้นทั้งแบบอัตโนมัติและแบบปฏิสัมพันธ์ที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์ที่นำมาใช้

ปรับปรุงเทคนิคการขยายคำสืบค้นนั้นสามารถช่วยในการค้นคืนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องเพิ่มมากยิ่งขึ้น

สำหรับแนวทางของงานวิจัยที่จะทำต่อเนื่องในอนาคตได้แก่ การศึกษาลักษณะของคำถามที่เทคนิคการวิเคราะห์หลังค์ทำหน้าที่ได้ดีและทำหน้าที่ได้ไม่ดี การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิคที่นำเสนอว่าทำไมในบางข้อให้ผลลัพธ์ที่ดีและในบางข้อให้ผลลัพธ์ที่ไม่ดี นอกจากนี้จะทำการทดลองกับชุดคำถามในโดเมนอื่นๆ และเปลี่ยนจากการใช้ Yahoo Search Engine มาเป็นชุดเอกสารของ TREC แทน ในส่วนของกระบวนการทำงานของเทคนิคที่นำเสนอ นั้นจะทำการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนเว็บเพจตั้งต้น (ในงานวิจัยนี้ใช้เว็บเพจตั้งต้นจำนวน 30 เว็บเพจ) โดยอาจจะเพิ่มจำนวนเว็บเพจตั้งต้นเพื่อพิจารณาว่ามีผลต่อจำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกค้นคืนกลับมาได้หรือไม่และในการเลือกเทอมจะใช้วิธีการพิจารณาเทอมที่มีค่าน้ำหนักมากกว่าค่าสมมติที่ตั้งไว้ (Threshold) มาเพิ่มลงในคำสืบค้นเดิมที่มีอยู่ซึ่งค่าน้ำหนักของเทอมจะมีการปรับเปลี่ยนตามค่าสมมติที่ตั้งไว้ (Threshold)

บรรณานุกรม

- [1] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์. 2549.
- [2] ศุภชัย ตั้งวงศ์สานต์. ระบบการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : พิทักษ์การพิมพ์. 2551.
- [3] Baeza Y. and Ribeiro N. **Modern Information Retrieval**. London: Addison Wesley. 1999.
- [4] Allan B., et. al. "Link Analysis Ranking: Algorithms, Theory and Experiments." **ACM Trans. Internet Technol.**, Vol.5, No.1, Feb. 2005. pp. 231-297
- [5] Chakrabarti S. **Mining the Web Discovering Knowledge from Hypertext Data**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. 2003.
- [6] Chung Y. M., Lee Y. J. "Optimization of Some Factors Affecting the Performance of Query Expansion." **An International Journal: Information Processing and Management.**, Vol.40, No.6, Nov. 2004. pp. 891-917
- [7] Crouch C. J. "An Approach to the Automatic Construction of Global Thesauri." **An International Journal: Information Processing and Management.**, Vol.26, No.5, 1990. pp. 629-640
- [8] Efthimiadis E. N. "Query Expansion." In Williams, Martha E., ed. **Annual Review of Information Science and Technology.**, Vol. 31. 1996. pp. 121-187
- [9] Seher I. "Query Expansion in Personal Queries." **IADIS Virtual Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2006, Lisbon, Portugal, May 15-19, 2006.**
- [10] Henzinger M. "Link Analysis in Web Information Retrieval." **Bulletin of the IEEE Computer Society Technical Committee on Data Engineering.**, Vol.23, No.3, Sep. 2000. pp. 3-8
- [11] Kleinberg M. J. "Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment." **Proceedings of the ninth annual ACM-SIAM symposium on Discrete algorithms, San Francisco, California, United States, January 25-27, 1998.** pp. 668-677
- [12] Koenemann J., Belkin J. N. "A Case for Interaction: A Study of Interactive Information Retrieval Behavior and Effectiveness." **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: common ground, Vancouver, British Columbia, Canada, April 13-18, 1996.** pp. 205-212

- [13] Jian-Fu L., et. al. "A New Approach to Query Expansion." **Proceedings of International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Guangzhou, August 18-21, 2005.** pp. 2302-2306
- [14] Wen J. R., Cui H. and Ma W. Y. "Systems and Methods for Query Expansion." U.S patent no.7287025, October 2007
- [15] Magennis M., Rijsbergen J. v. C. "The Potential and Actual Effectiveness of IQE." **Proceedings of the 20th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, Philadelphia, Pennsylvania, United States, July 27-31, 1997.** pp. 324-332
- [16] DMOZ. "Open Directory Project." [Online]. Available: <http://www.dmoz.org/>. 2009.
- [17] Brin S., Page L. "The Anatomy of a Large-scale Hypertextual Web Search Engine." **Computer Networks and ISDN Systems., Vol.30, 1998.** pp. 107-117
- [18] Peat H.J., Willett P. "The Limitations of Term Co-occurrence Data for Query Expansion in Document Retrieval System." **Journal of the ASIS., Vol.42, No.5, 1997.** pp. 378-383
- [19] White R.W., et. al. "Comparing Explicit and Implicit Feedback Techniques for Web Retrieval: TREC-10 Interactive Track Report." **Proceedings of the Tenth Text Retrieval Conference (TREC-10), Gaithersburg, Maryland, USA, May 6, 2002.** pp. 534-538
- [20] Groebner F. D. **Business Statistics: A Decision-Making Approach.** 6th ed. New Jersey: Prentice Hall. 2005.
- [21] Shafi S. M., Rather R. A. **Precision and Recall of Five Search Engine for Retrieval of Scholarly Information in the Field of Biotechnology.** Webology, Vol.2, No.2, Article 12. [Online]. Available at: <http://www.webology.ir/2005/v2n2/a12.html>. 2005.
- [22] Nemeth Y., et. al. "Evaluation of the Real and Perceived Value of Automatic and Interactive Query Expansion." **Proceedings of the 27th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, Sheffield, United Kingdom, July 25-29, 2004.** pp. 526-527
- [23] Qiu Y., Frei P. H. "Concept Based Query Expansion." **Proceedings of the 16th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. Pittsburgh, Pennsylvania, United States, 1993.** pp. 160-169
- [24] Chen Z., et. al. "Building a Web Thesaurus from Web Link Structure." **Proceedings of the 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, Toronto, Canada, May 29, 2003.** pp. 48-55

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
ชุดคำถามที่ใช้ในการทดสอบ

| | |
|----------------------|--|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.1 | How Rewritable Optical Disks Work? |
| Description | Document describes the principles and mechanisms behind rewritable optical disk technology. |
| Hint | To be relevant, a document must describe how rewritable optical disk technology works at length and in significant and comprehensive technical detail. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 1 | แผ่นเก็บข้อมูล สามารถเขียนข้อมูลซ้ำหลายๆรอบได้อย่างไร |
| คำอธิบาย | เป็นเอกสารที่กล่าวถึงหลักการและกลไกที่อยู่เบื้องหลังของเทคโนโลยีในการเขียนข้อมูลซ้ำของแผ่นเก็บข้อมูล |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะต้องมีการกล่าวถึงเทคโนโลยีการเขียนข้อมูลซ้ำของแผ่นเก็บข้อมูลว่ามีการทำงานอย่างไรถึงสามารถใช้ได้ โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคมากพอสมควร |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.2 | Find documents described a machine translation system. |
| Description | Document will identify a machine translation system. |
| Hint | A relevant document will identify a machine translation system which is being developed or marketed in any country. It will identify the developer or vendor, name the system, and identify one or more features of the system. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 2 | ค้นหาเอกสารที่อธิบายเกี่ยวกับระบบการแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ |
| คำอธิบาย | เป็นเอกสารที่กล่าวถึงระบบการแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะระบุถึงระบบการแปลภาษาด้วยคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการพัฒนาหรือนำออกขายในประเทศต่างๆ โดยจะต้องมีการกล่าวถึงผู้พัฒนาหรือผู้จำหน่าย ชื่อระบบ รวมถึงระบุลักษณะสำคัญของระบบอย่างน้อยหนึ่งอย่าง |

| | |
|----------------------|--|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.3 | Find document described computer programs, or computerized equipment, which aid in medical diagnosis. |
| Hint | To be relevant, a document must describe actual computer software or hardware which is in operational use for the purpose of diagnosing, or assisting in diagnosing, patients' medical conditions. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 3 | ค้นหาเอกสารที่บรรยายเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการวินิจฉัยทางการแพทย์ |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะต้องบรรยายเกี่ยวกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเครื่องมือที่มีอยู่จริงและสามารถใช้ปฏิบัติงานได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยหรือช่วยในการวินิจฉัยอาการของผู้ป่วยในกรณีต่างๆ |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.4 | Find document described a type of natural language processing technology which is being developed or marketed in the U.S. |
| Hint | A relevant document will identify a company or institution developing or marketing a natural language processing technology, identify the technology, and identify one or more features of the company's product. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 4 | ค้นหาเอกสารที่บรรยายประเภทของเทคโนโลยีของการประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติที่มีการพัฒนาหรือจำหน่ายในประเทศสหรัฐอเมริกา |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะระบุถึงบริษัทหรือสถาบันที่พัฒนาหรือทำการตลาดที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้าน การประมวลผลด้วยภาษาธรรมชาติ โดยระบุถึงตัวเทคโนโลยีและระบุลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์มาอย่างน้อยหนึ่งอย่าง |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.5 | Find document described a type of information retrieval system. |
| Hint | A relevant document will identify an information retrieval system, identify the company or person marketing the system, and identify some of the characteristics of the system. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 5 | ค้นหาเอกสารที่บรรยายถึง ชนิด/ประเภท ของระบบสืบค้นสารสนเทศ |
| คำแนะนำ | เอกสารที่เกี่ยวข้องจะระบุถึงระบบสืบค้นสารสนเทศ ระบุถึงบริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายและระบุลักษณะเฉพาะบางส่วนของระบบ |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.6 | Find document describes an expert system or neural network application for business or manufacturing in layman's terms. |
| Hint | To be relevant, a document must describe an operational or prototype expert system used in business or manufacturing. The description of the principles behind the operation of the expert system or neural network must be written in layman's terms, where a layman is considered any literate English speaking non-computer scientist. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 6 | ค้นหาเอกสารที่มีการอธิบายระบบผู้เชี่ยวชาญหรือแอปพลิเคชัน โครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้สำหรับธุรกิจหรือกระบวนการผลิต คำอธิบายควรอยู่ในรูปแบบภาษาที่บุคคลทั่วไปเข้าใจได้ |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะต้องอธิบายต้นแบบระบบผู้เชี่ยวชาญหรือระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันในทางธุรกิจหรือในโรงงานการผลิต คำอธิบายหลักการเบื้องหลังการทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญหรือโครงข่ายประสาทเทียมจะต้องเขียนในลักษณะที่บุคคลทั่วๆ ไปเข้าใจได้ |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.7 | Find document identify a computer virus attack and name the victimized organization. |
| Hint | To be relevant, the document must contain a description of an outbreak of a computer virus, and name the victimized organization. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 7 | ค้นหาเอกสารที่ระบุถึงการโจมตีของไวรัสคอมพิวเตอร์ และชื่อของบริษัท/องค์กรที่ถูกคอมพิวเตอร์ไวรัสโจมตี |
| คำแนะนำ | เอกสารที่สัมพันธ์ เอกสารนั้นจะต้องมีเนื้อหาที่อธิบายเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของคอมพิวเตอร์ไวรัสและชื่อของบริษัท/องค์กรที่ถูกไวรัสคอมพิวเตอร์ |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.8 | Find document describe a computer application to crime solving. |
| Description | Document must describe an actual or theoretical computer application used in crime solving. |
| Hint | To be relevant, a document must describe either an actual or a theoretical computer application to detective work, by the police or by another law enforcement organization. A relevant document could include techniques such as profiling criminals and their methods of operation, identifying finger prints, spotting anomalies, etc. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 8 | ค้นหาเอกสารที่บรรยายถึงการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทางด้านอาชญากรรม |
| คำอธิบาย | เอกสารจะบรรยายถึงแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานจริงหรือแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ทางทฤษฎีที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านอาชญากรรม |
| คำแนะนำ | เอกสารที่สัมพันธ์จะบรรยายทั้งแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานจริงหรือแอปพลิเคชันคอมพิวเตอร์ทางทฤษฎีเพื่อคอยตรวจจับ โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจหรือเจ้าหน้าที่บังคับใช้กฎหมายอื่นๆ เอกสารที่ควรจะกล่าวถึงเทคนิคต่างๆเช่น การจัดการโปรไฟล์ผู้ร้ายและวิธีการปฏิบัติงาน, การระบุลายนิ้วมือ, การมองหาสิ่งผิดปกติ เป็นต้น |

| | |
|----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.9 | How do computers get infected by computer viruses? |
| Hint | A relevant document will discuss a means by which a computer can become a host to computer virus. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 9 | คอมพิวเตอร์ติดไวรัสคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร |
| คำแนะนำ | เอกสารที่สัมพันธ์จะอภิปรายวิธีที่คอมพิวเตอร์สามารถกลายเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ไวรัสคอมพิวเตอร์ |

| | |
|-----------------------|---|
| Domain | Science and Technology |
| Question No.10 | Find document identify a crime perpetrated with the aid of a computer. |
| Description | Document must identify a criminal activity involving computers. |
| Hint | To be relevant, a document must describe an illegal activity which was carried out with the aid of a computer, either used as a planning tool, such as in target research; or used in the conduct of the crime, such as by illegally gaining access to someone else's computer files. A document is NOT relevant if it merely mentions the illegal spread of a computer virus or worm. However, a document WOULD be relevant if the computer virus/worm were used in conjunction with another crime, such as extortion. |
| หัวข้อเรื่อง | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| คำถามที่ 10 | ค้นหาเอกสารที่ระบุถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการก่ออาชญากรรม |
| คำอธิบาย | เอกสารจะต้องระบุถึงการก่ออาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ |
| คำแนะนำ | เอกสารที่จะบรรยายเกี่ยวกับการกระทำผิดทางกฎหมายโดยผ่านทางการทำงานของคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน เช่น การค้นหาเป้าหมายหรือใช้ในการลงมือก่ออาชญากรรม เช่น การเข้าถึงเพิ่มข้อมูลของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต เอกสารจะไม่เกี่ยวข้องกับถ้าเพียงแต่การกล่าวถึงแค่การแพร่กระจายของไวรัสคอมพิวเตอร์หรือหนอนคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามหากเอกสารนั้นมีการบอกถึงการใช้ไวรัสคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ร่วมกับอาชญากรรมอื่นๆ เช่น เพื่อใช้ในการขู่กรรโชก เพื่อรีดไถ ถือว่าเป็นเอกสารที่เกี่ยวข้อง |

ภาคผนวก ข.

จำนวนเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามที่ถูกค้นคืนโดยทั้ง 6 รูปแบบการทดลอง

| คำถามที่ | หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | 3 | 1 | 0 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| | 7 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 |
| | 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 11 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 |
| | 12 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 13 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| | 16 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| | 17 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 23 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | 25 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 26 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | 29 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | 30 | 3 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 |
| | 31 | 2 | 3 | 4 | 3 | 0 | 2 |
| | 32 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| | 33 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 0 |
| | 34 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| | 35 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | 36 | 3 | 6 | 4 | 4 | 0 | 2 |
| 37 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | |
| 39 | 3 | 7 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| 43 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 7 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | 8 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| | 11 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 16 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| | 17 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| | 23 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 25 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| | 26 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 29 | 2 | 5 | 2 | 8 | 9 | 4 |
| | 30 | 2 | 1 | 0 | 4 | 4 | 3 |
| | 31 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | 32 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 11 |
| | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| | 34 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| | 35 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 36 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 37 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| 39 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | |
| 43 | 2 | 5 | 7 | 2 | 6 | 3 | |

| คำถามที่ | หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | 2 | 0 | 4 | 1 | 2 | 4 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 8 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 12 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 6 |
| | 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 16 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 23 | 2 | 3 | 5 | 3 | 0 | 4 |
| | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 29 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| | 30 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 4 |
| | 31 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| | 32 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 33 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | 34 | 2 | 2 | 3 | 4 | 7 | 4 |
| | 35 | 2 | 0 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| | 36 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 37 | 2 | 2 | 2 | 13 | 18 | 1 | |
| 39 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 2 | |
| 43 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | 11 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 12 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 13 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 19 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 25 | 0 | 0 | 1 | 6 | 5 | 1 |
| | 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 31 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 32 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 34 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 39 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| คำถามที่ | หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 19 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| คำถามที่ | หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 7 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 7 |
| | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 11 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| | 12 | 1 | 0 | 2 | 3 | 6 | 3 |
| | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 17 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 |
| | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 29 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | 30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 34 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 35 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| | 36 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 39 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 8 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| | 11 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| | 12 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | 13 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 17 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| | 19 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| | 23 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| | 25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 29 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 30 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| | 31 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 |
| | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 34 | 2 | 3 | 5 | 2 | 0 | 1 |
| | 35 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | 36 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 37 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 39 | 3 | 4 | 0 | 3 | 0 | 1 | |

| คำถามที่ | หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|-----|------|-----|------|----|
| | | BSE | AQE | LAQE | IQE | LIQE | LA |
| 9 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 5 | 6 |
| | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| | 7 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 |
| | 8 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| | 11 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 12 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 |
| | 13 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 17 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| | 19 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| | 23 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 |
| | 25 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | 26 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| | 29 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 30 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | 31 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 34 | 4 | 5 | 5 | 3 | 0 | 2 |
| | 35 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 36 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 37 | 2 | 2 | 4 | 5 | 6 | 6 | |
| 39 | 3 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | |
| 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 7 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| | 8 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | 12 | 1 | 0 | 3 | 2 | 4 | 1 |
| | 13 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 17 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| | 19 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | 23 | 3 | 2 | 4 | 3 | 0 | 2 |
| | 25 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| | 26 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| | 29 | 2 | 2 | 6 | 4 | 6 | 1 |
| | 30 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | 31 | 2 | 4 | 4 | 6 | 0 | 3 |
| | 32 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| | 34 | 3 | 4 | 1 | 3 | 0 | 2 |
| | 35 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 |
| | 37 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| 39 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | |

ภาคผนวก ค.

**ผลการเปรียบเทียบคำศัพท์ที่ได้จากเทคนิคการขยายคำสืบนั่นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุง
และเทคนิคการขยายคำสืบนั่นที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์**

| คำถามที่ 1 | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | mechanisms rewritable optical disk | - |
| | AQE | | disks, magneto, verbatim, corporation mo, gb |
| | LAQE | | verbatim, magneto, 25, gb, mo, data |
| | IQE | | disks, drive, technology, 10, opposed, techniques |
| | LIQE | | disk, encyclopedia, free, storage, floppy, data |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | rewritable optical disk | - |
| | AQE | | disks, com, magneto, removable, tape, shop |
| | LAQE | | magneto, data, media, dvd, free, drives |
| | IQE | | disks, cd, tape, rom, storage, magnetic |
| | LIQE | | technology, encyclopedia, news, disks, design, tools |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | rewritable optical disk technology | - |
| | AQE | | storage, drives, com, magneto, drive, mo |
| | LAQE | | magneto, business, drive, pc, news, disc |
| | IQE | | drive, vol, development, 40, drives, feature |
| | LIQE | | news, research, service, national, government, science |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | rewritable optical disk how to work | - |
| | AQE | | disks, storage, devices, drive, technology, magneto |
| | LAQE | | services, storage, technology, development, sd, system |
| | IQE | | disks, disc, drive, storage, hard, drives |
| | LIQE | | storage, data, directory, free, latest, yahoo |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 1 | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 11 | BSE | how rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, data, floppy, technology, drives |
| | LAQE | | disk, floppy, storage, com, data, computers |
| | IQE | | disk, technology, storage |
| | LIQE | | disk, floppy, storage, world, technology, data |
| | LA | | - |
| 12 | BSE | how rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, data, floppy, technology, drives |
| | LAQE | | disk, floppy, storage, com, data, computers |
| | IQE | | colossal, storage, corp, 3d, atomic, holographic |
| | LIQE | | storage, holographic, blu, ray, hd, dvd |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | rewritable optical disks | - |
| | AQE | | disk, com, disc, compare, prices, drive |
| | LAQE | | disk, reviews, disc, hp, floppy, com |
| | IQE | | tape, magneto, products |
| | LIQE | | magneto, disk, data, 25, inch, free, |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, magneto, technology, mac, drives |
| | LAQE | | news, uk, resource, latest, "disk |
| | IQE | | disk, magnetic, technology, drive, data |
| | LIQE | | news, free, information, source, drive, com |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | how rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, data, floppy, technology, drives |
| | LAQE | | disk, floppy, storage, data, computer, computers |
| | IQE | | disk, storage, magneto, data, drive, technology |
| | LIQE | | url, disk, jsp, main, data, answers |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 1 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 23 | BSE | how optical disks rewritable | - |
| | AQE | | human, group, free, technologies, research, Wikipedia |
| | LAQE | | human, com, information, encyclopedia, artificial, free |
| | IQE | | news, indexed, topic, employs, geospatial, engine |
| | LIQE | | news, services, information, sun, java, web |
| | LA | | - |
| 25 | BSE | principles and mechanisms behind rewritable optical disks | - |
| | AQE | | disk, mechanism, technology, data, storage, basic |
| | LAQE | | faq, cdrom, cd, publish, recordable, part |
| | IQE | | technology, disk, disc, cd, data storage |
| | LIQE | | encyclopedia, technology, free, disk, disc, online |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | rewritable disks technology | - |
| | AQE | | optical, cd, rw, discs, dvd, disk cd, rw, free, discs, url, digital |
| | LAQE | | optical, rom, dvd, ram, storage |
| | IQE | | encyclopedia, disk, free, rom, dvd, Wikipedia |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | how rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, data, floppy, technology, drives |
| | LAQE | | disk, floppy, storage, data, computer, computers |
| | IQE | | disk, drive, technology, floppy, removable, magnetic |
| | LIQE | | floppy, disk, encyclopedia, data, com, disc |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | principles of rewritable optical disk technology | - |
| | AQE | | data, storage, magneto, disc, systems, recording |
| | LAQE | | Information, audio, rqtid, 204, pos, disc |
| | IQE | | storage, disks, data, magneto, works uk, information, business, management, offers, senior |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 1 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 31 | BSE | rewritable optical disk technology | - |
| | AQE | | storage, media, mo, data, magneto, drive |
| | LAQE | | Wikimedia, foundation, disc, data, storage, home |
| | IQE | | digital, disc, data, products, storage, news |
| | LIQE | | plastic, surface, news, eeproductcenter, digital, data |
| | LA | | - |
| 32 | BSE | rewritable optical disks work | - |
| | AQE | | disk, storage, technology, floppy, magneto, data |
| | LAQE | | storage, data, disk, home, computer, management |
| | IQE | | disk, technology, storage |
| | LIQE | | disk, storage, floppy, data, world, technology |
| | LA | | - |
| 33 | BSE | rewritable optical disk drive technology | - |
| | AQE | | magneto, storage, media, disc, drives, com |
| | LAQE | | disc, encyclopedia, data, com, write, storage |
| | IQE | | storage, disks, drives, magneto, disc |
| | LIQE | | disc, encyclopedia, free, Wikipedia, storage, products |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | how optical disk rewritable | - |
| | AQE | | disks, magneto, bytes, sector, com verbatim |
| | LAQE | | magneto, verbatim, disks, mo, ebay, 25 |
| | IQE | | drive, technology, 5, vol, 40, feature |
| | LIQE | | news, service, research, technology, science, 2003 |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | rewritable optical disk technology | - |
| | AQE | | storage, drives, mo, data, disks, drive |
| | LAQE | | storage, data, free, disc, digital, plastic |
| | IQE | | removable, drive, vol, 40, feature, paper |
| | LIQE | | cd, rw, Wikimedia, foundation, url, main |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 1 | | | |
|-----------------|-----------------|------------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 36 | BSE | rewritable optical disk technology | - |
| | AQE | | storage, media, mo, data, magneto, drive |
| | LAQE | | Wikimedia, foundation, disc, data, storage, home |
| | IQE | | optical, disc, tdk, devices, technology, manufacturers |
| | LIQE | | storage, media, mo, data, magneto, drive |
| | LA | | - |
| | | | - |
| 37 | BSE | rewritable optical disks | - |
| | AQE | | disk, com, disc, compare, prices, magneto |
| | LAQE | | disk, magneto, prices, compare, verbatim, 87896 |
| | IQE | | disc, disk, recordable |
| | LIQE | | disc, cd, encyclopedia, Wikipedia, free, computer |
| | LA | | - |
| | | | - |
| 38 | BSE | cd-rw technology | - |
| | AQE | | cd, rw, storage, understanding, drive, dvd |
| | LAQE | | cd, computer, information, data, optical, storage |
| | IQE | | cd, rw, dvd, ram, media, write |
| | LIQE | | cd, rw, dvd, zdnet, business, services |
| | LA | | - |
| | | | - |
| 39 | BSE | optical disk technology | - |
| | AQE | | technologies, overview, data, storage, drive, magneto |
| | LAQE | | uk, macworld, digital, mac, spotlight, design |
| | IQE | | optical, disk, technology, storage, overview |
| | LIQE | | bnet, technology, optical, storage, professionals, overview |
| | LA | | - |
| | | | - |
| 43 | BSE | rewritable optical disks | - |
| | AQE | | disk, com, disc, compare, prices, magneto |
| | LAQE | | disk, magneto, prices, compare, verbatim, 25 |
| | IQE | | disk, com, find, compare, prices |
| | LIQE | | disk, com, disc, compare, prices magneto |
| | LA | | - |
| | | | - |

| คำถามที่ 2 | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | computers translation systems | - |
| | AQE | | computer, system, machine, translator, tools, based |
| | LAQE | | machine, computer, intelligence, software, gt, directory |
| | IQE | | computer, based, tools, system |
| | LIQE | | computer, intelligence, artificial, machine, encyclopedia, free |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, mt, language, English, output |
| | LAQE | | history, information, free, computer, online, intelligence |
| | IQE | | systems, mt, human, translators, systran, output |
| | LIQE | | history, language, information, intelligence, free, john |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | a machine translation system | - |
| | AQE | | systems translator based human mt free |
| | LAQE | | free language translations english services mt |
| | IQE | | systems systems based language translator based |
| | LIQE | | a machine translation system |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | translator machine system | - |
| | AQE | | translation, translate, based, text, online, google |
| | LAQE | | translation, google, blog, internet, Wikipedia, free |
| | IQE | | translation, translate, online, English, translators, google |
| | LIQE | | translation, free, language, online, languages, translators |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, language, based, mt, google |
| | LAQE | | language, free, com, resources, information, intelligence |
| | IQE | | systems, systems, human, mt, translators, translator |
| | LIQE | | computer, information, intelligence, natural, language, news |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 2 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | machine translation system developer features | - |
| | AQE | | systems, kant, domains, knowledge, based, software |
| | LAQE | | Wikipedia, free, encyclopedia, ancient, home, language |
| | IQE | | systems, Microsoft, research, msr, mt, team |
| | LIQE | | team, Microsoft, blog, news, net, blogs |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, language, based, mt, google |
| | LAQE | | language, online, web, information, intelligence, com |
| | IQE | | systems, mt |
| | LIQE | | mt, information, intelligence, language, globalsecurity, org |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | machine translation | - |
| | AQE | | mt, free, statistical, research, Wikipedia, encyclopedia |
| | LAQE | | encyclopedia, Wikipedia, answers, language, free, fao |
| | IQE | | free, encyclopedia, Wikipedia, translations, system |
| | LIQE | | free, encyclopedia, Wikipedia, search, computer, com |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, online, web, information, intelligence, com |
| | IQE | | systems, mt, translators, home, learns, systran |
| | LIQE | | information, language, intelligence, mt, org, archive |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | a machine translation system | - |
| | AQE | | systems, based, translator, human, mt, statistical |
| | LAQE | | language, free, wikipedia encyclopedia, information, john |
| | IQE | | development, systems, based |
| | LIQE | | lab |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 2 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 25 | BSE | machine translation system production | - |
| | AQE | | systems, translator, based, kant, scale, acceptance |
| | LAQE | | project |
| | IQE | | systems, mt, language, English, vendor, based |
| | LIQE | | software, localization, language, marketplace, world, internet |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, com, information, intelligence, computer, Wikipedia |
| | IQE | | systems, mt |
| | LIQE | | information, intelligence, mt, news, systems, web |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | buy machine translater | - |
| | AQE | | translator, translation, software, download, English, mb |
| | LAQE | | information, myspace, award, service, irc, log |
| | IQE | | translation, Spanish, French, german, software, translator |
| | LIQE | | translation, software, Spanish, german, French, english |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | document of machine translation system | - |
| | AQE | | documents, systems, English, driven, enhanced, asr |
| | LAQE | | speech, sciencedirect, communication, recognition, iscapad, online |
| | IQE | | systems, documents, language, English, systran, web |
| | LIQE | | language, language, information, intelligence, free, information |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, com, information, intelligence, computer, Wikipedia |
| | IQE | | systems |
| | LIQE | | wired, 05, org, topic, set, wikipedia |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 2 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 32 | BSE | machine translation system developer | - |
| | AQE | | systems, developers, based, kant, evaluation, mt |
| | LAQE | | systems, mt, software, language |
| | IQE | | systems, based ,developers, commercial, mt, research |
| | LIQE | | language, sign, online, software, online, english |
| | LA | | - |
| 33 | BSE | machine translation system more features of the system | - |
| | AQE | | systems, based, structure, report, evaluation, framework |
| | LAQE | | Haskell, project, development, home, sourceforge, net |
| | IQE | | systems, baseline, framework, level |
| | LIQE | | language, mt, localization, site, translations, answers |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, com, information, intelligence, computer, Wikipedia |
| | IQE | | project, experimental, development, ibm, fruitless, attempts |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, com, information, intelligence, computer, wikipedia |
| | IQE | | systems, mt, translator, translators, ibm, software |
| | LIQE | | software, free, language, systems, links, index |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt, google |
| | LAQE | | language, com, information, intelligence, computer, wikipedia |
| | IQE | | systems |
| | LIQE | | wired, 05, systems, org, topic, set |
| | LA | | - |

| คำตามที 2 | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 37 | BSE | machine translation system | - |
| | AQE | | systems, translator, based, language, mt google |
| | LAQE | | language com information intelligence computer Wikipedia |
| | IQE | | systems output translator language human translators |
| | LIQE | | language information wikipedia free encyclopedia intelligence |
| | LA | | - |
| 39 | BSE | a machine translation system | - |
| | AQE | | systems, based, translator, human, mt, statistical |
| | LAQE | | language, free, wikipedia encyclopedia, john, information |
| | IQE | | systems, controlled, based, language, human, systran |
| | LIQE | | computer, information, language intelligence, history, natural |
| | LA | | - |
| 43 | BSE | document machine translation system | - |
| | AQE | | systems, documents, software, management, Arabic, design |
| | LAQE | | software, Arabic, localization, sakhr, multilingual, services |
| | IQE | | systems, mt, documents, query, based, language |
| | LIQE | | mt, multilingual, localization, Arabic, Chinese, translatioin |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 3 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | medical diagnoses program | - |
| | AQE | | diagnosis, information, online symptoms, health, clinical |
| | LAQE | | information, diagnosis, depression com, symptoms, health |
| | IQE | | diagnosis |
| | LIQE | | diagnosis, cancer, government, institute, information, agency |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | medical diagnosis computer system | - |
| | AQE | | systems, based, aided, information, assisted, knowledge |
| | LAQE | | based, case, page, computers, ieee |
| | IQE | | systems, based, knowledge, aided, acquisition, support |
| | LIQE | | systems, software, expert, yahoo, uk, ireland |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | operational use for the purpose of diagnosing | - |
| | AQE | | diagnosis, diagnose, maintenance, repair, equipment, technical |
| | LAQE | | maintenance, web |
| | IQE | | diagnosis, diagnosis, doe, document, information, diagnose |
| | LIQE | | guidance, document, home, energy, citations, database |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | computer programs medical diagnosis equipment | - |
| | AQE | | program, biomedical, engineering, instruments, treatment, science |
| | LAQE | | engineering, biomedical, url, jsp, free, main |
| | IQE | | program, aided, simulation, penn, state, lab |
| | LIQE | | state, care, software, simulation, lab, download |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | document described computer programs, or computerized equipment, which aid in medical diagnosis | - |
| | AQE | | program, research, description, programs, aids, treatment |
| | LAQE | | research, trimalleolar, fracture, treatment, scoliosis, eorthopod |
| | IQE | | document, diagnosis |
| | LIQE | | department, labor, web |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 3 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | computer in medical diagnosis | - |
| | AQE | | assisted, aided, computers, systems, system, information |
| | LAQE | | research, services, knowledgestorm, free, home, source |
| | IQE | | assisted, data, lung, cancer, computers, aided |
| | LIQE | | systems, decision, support, cancer, clinical, aided |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | computer programs aid in medical diagnosis technology | - |
| | AQE | | program, aids, diagnostic, information, financial, cad |
| | LAQE | | dental, information, website, college, directory, county |
| | IQE | | program, advice, treatment, additional |
| | LIQE | | injury, research, brain, information, center, rehabilitation |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | computerized equipment, medical diagnosis | - |
| | AQE | | medical, equipment, treatment, imaging, products, systems |
| | LAQE | | medical, equipment, imaging, directory, care, business |
| | IQE | | equipment, medical, computer, programs, treatment |
| | LIQE | | medical, equipment, business, market, information, healthcare |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | computer software or hardware medical diagnosis | - |
| | AQE | | computers, systems, science, group, control, data |
| | LAQE | | directory, business, solutions, science, web, research |
| | IQE | | computers, research, operators skills |
| | LIQE | | handheld, systems, computers, pocket, pc, palm |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | computerized aid in medical diagnosis | - |
| | AQE | | tomography, treatment, aids, disease, ct, definitions |
| | LAQE | | glossary, terms, definitions, disease, related, medterms |
| | IQE | | medical, aids, tomography |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 3 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 25 | BSE | software hardware for medical aid diagnosis | - |
| | AQE | | systems, treatment, computer, web, aided, results |
| | LAQE | | source, services, knowledgestorm, free, online, research |
| | IQE | | software, diagnosis, hardware, systems, expert, offers |
| | LIQE | | software, handheld, pocket, pc, computers, guide |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | paper medical computer program | - |
| | AQE | | programs, research, white, papers, page, programming |
| | LAQE | | knowledgestorm, papers, research, services, white, free |
| | IQE | | programs, research, electronics |
| | LIQE | | online, research, programs, management, blog, white |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | computer equipment dinostic medical | - |
| | AQE | | diagnostic, imaging, suppliers, devices, technologists, operate |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | diagnostic |
| | LIQE | | diagnostic, find, supplies, test, distributors, information |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | computer programs for medical diagnosis | - |
| | AQE | | program, medicine, software, fda, aided, research |
| | LAQE | | cancer, national, nih, almanac, institute, artificial |
| | IQE | | program, medicine, artificial, intelligence, informatics |
| | LIQE | | informatics, artificial, intelligence, biomedical, ai, topics |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | computer programs medical diagnosis | - |
| | AQE | | program, medicine, research, aided, software, based |
| | LAQE | | national, resources, cancer, medicine, health, services |
| | IQE | | diagnosis, program, artificial, intelligence, medicine, acp |
| | LIQE | | medicine, disease, boston, com informatics internet |
| | LA | | - |

| คำตามที่ 3 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 32 | BSE | aid in medical diagnosis computer programs | - |
| | AQE | | program, aids, doctors, cancer, diagnose, diagnostic |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | program diagnostic aids financial assisting physicians |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 33 | BSE | relevant computer software medical conditions | - |
| | AQE | | Terms, computers, legal, condition, devices, information |
| | LAQE | | Information, equipment, aria, treatment, com, disease |
| | IQE | | Revision, date, 41405, 1, access, computers |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | computer aid in medical diagnosis | - |
| | AQE | | Aided, imaging, computers, cad, systems, diagnostic |
| | LAQE | | Aided, cancer, detection, studies, systems, effective |
| | IQE | | Aided, computers, modern, radiological, modalities, ct |
| | LIQE | | Breast, cancer, aided, information, treatment, detection |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | medical diagnosis computer program | - |
| | AQE | | Programs, aided, medicine, based, assisted, information |
| | LAQE | | Information, health, school, medicine, online, services |
| | IQE | | Differential, research, diagnostic |
| | LIQE | | Search, engine, medicine, reviews, diagnosispro, education |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | computer programs in medical diagnosis | - |
| | AQE | | Program, medicine, software, aided, research, rated |
| | LAQE | | foundation, education, grants, development, resources, information |
| | IQE | | Fda, examining, editorial, june, 23, 1994 |
| | LIQE | | Health, care, Dartmouth, national |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 3 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 37 | BSE | computerized equipment medical diagnosis | - |
| | AQE | | Treatment, monitoring, china, ct, tomography, health |
| | LAQE | | Health, care, contemporary, specificities, labour, related |
| | IQE | | Equipment, computer, treatment, diagnostic, tomography, imaging, |
| | LIQE | | Imaging, health, center, tomography, ct, computed |
| | LA | | - |
| 39 | BSE | computerized equipment medical | - |
| | AQE | | Systems, health, care, supplies, equipments, screening |
| | LAQE | | Health, directory, supplies, information, diagnostic, care |
| | IQE | | Speech, recognition |
| | LIQE | | Services, machine, hospital, care, health, imaging |
| | LA | | - |
| 43 | BSE | computer programs medical diagnosis | - |
| | AQE | | Program, medicine, research, aided, software, based |
| | LAQE | | National, resources, cancer, medicine, health, services |
| | IQE | | Program, medicine, informatics, assisted, test, results |
| | LIQE | | Medicine, health, information, artificial, intelligence, data |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | natural language processing developed in the u.s. | - |
| | AQE | | Text, field, Wikipedia, free, encyclopedia, research |
| | LAQE | | Encyclopedia, psychology, history, free, Wikipedia, information |
| | IQE | | Text, field, Wikipedia, free, encyclopedia, research |
| | LIQE | | Encyclopedia, psychology, information, Wikipedia, free, history |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | natural language processing usa | - |
| | AQE | | Nlp, research, group, lab, home, human |
| | LAQE | | News, Arabic, world, google, technology, information |
| | IQE | | University, research, group, lab, department, computational |
| | LIQE | | Information, homepage, computer, research, home, nlp |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | institution developing or marketing a natural language processing technology | - |
| | AQE | | Development, introduction, review, information, software, education |
| | LAQE | | Information, log, 2004, archives, internet, software |
| | IQE | | Research, development, focus, market, faq, academic |
| | LIQE | | Information, 2007, science |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | natural language processing technology usa | - |
| | AQE | | Technologies, research, institute, human, speech, university |
| | LAQE | | Information, computer, speech research, science, ai |
| | IQE | | Group, speech, research, home |
| | LIQE | | Research, group, information, speech, open, directory |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | marketing a natural language processing technology | - |
| | AQE | | Development, introduction, information, software, review, education |
| | LAQE | | Information, log, 2004, archives, internet, software |
| | IQE | | Developed, marketed, development |
| | LIQE | | Information, resources, online, ai, topics, basic |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | natural language in the u.s. | - |
| | AQE | | Processing, policy, technology translation, resources, books |
| | LAQE | | Translation, Japanese, policy education, online, page |
| | IQE | | Parc, processing, media, backgrounder, html difficult |
| | LIQE | | Technorati, search, media, 000 mediachannel org |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | natural language processing technology in the u.s. | - |
| | AQE | | Free, group, human, speech, Wikipedia, encyclopedia |
| | LAQE | | Com, human, reference, information, ai, artificial |
| | IQE | | Software, translation, human, parc, research, infoworld |
| | LIQE | | Software, news, translation, pages, artificial, intelligence |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | type of natural language processing technology ,developed or marketed | - |
| | AQE | | Development, developed, science, web, marketing, blog |
| | LAQE | | Archives, blog, category, raquo, ai, topics |
| | IQE | | Flying, insect, files, com, commands, human |
| | LIQE | | News, robotics, blog, ai, resources, com |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | natural language processing development | - |
| | AQE | | Systems, developing, artificial, nlp, computers, computer |
| | LAQE | | Artificial, intelligence, ai, chat, information, online |
| | IQE | | Types, systems, nlp, type, improve, usability |
| | LIQE | | Home, information, acm, machine, translation |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 19 | BSE | natural language processing technology detail of product u.s. | - |
| | AQE | | Institute, technologies, news, indexed, topic, development |
| | LAQE | | News, resources, information, xml, archives, search |
| | IQE | | Products, Dictaphone, develop, group, nlp |
| | LIQE | | Management, services, offer telecommunications, provider, outsourcing |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | natural language processing technology in u.s. | - |
| | AQE | | Human, group, free, technologies, research, Wikipedia |
| | LAQE | | Human, com, information, encyclopedia, artificial, free |
| | IQE | | News, indexed, topic, employs, geospatial, engine |
| | LIQE | | News, services, information, sun, java, web |
| | LA | | - |
| 25 | BSE | natural language processing technology product | - |
| | AQE | | Products, technologies, solutions, bbn, speech, shop |
| | LAQE | | Information, online, open, source, education, news |
| | IQE | | Technology, products, technologies, solutions, nlp, machine |
| | LIQE | | Information, find, software, Arabic, computer, company |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | product natural language processing usa | - |
| | AQE | | products production speech data studies amazon |
| | LAQE | | tail public york hollywood statistical service |
| | IQE | | software information retrieval repository products |
| | LIQE | | learning page information |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | natural language technology | - |
| | AQE | | languages technologies processing search solutions human |
| | LAQE | | information processing definition computer web center |
| | IQE | | search processing solutions question answering custom |
| | LIQE | | search information intellexer semantic platform effectivesoft |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 30 | BSE | type of natural language processing technology in u.s. | - |
| | AQE | | types evaluation wikipedia free encyclopedia nlp |
| | LAQE | | columbus syphilis world genetic europe free |
| | IQE | | information faq major center belongs |
| | LIQE | | information worldcat org library author 025 |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | type of natural language technology | - |
| | AQE | | types technologies search google processing web |
| | LAQE | | search google ai processing powerful media |
| | IQE | | technologies types |
| | LIQE | | url jsp encyclopedia main theory online |
| | LA | | - |
| 32 | BSE | natural language technology | - |
| | AQE | | Languages, technologies, human processing, search, solutions, |
| | LAQE | | Information, processing, definition, computer, web, center, |
| | IQE | | Languages, human, technologies, computer, understanding, processing |
| | LIQE | | Information, computer, com understanding, processing, human |
| | LA | | - |
| 33 | BSE | language processing technology marketed in the u.s. | - |
| | AQE | | Export, missile, tech, market, products, basic |
| | LAQE | | Export, exports, international, home, computer, research industrial, languages |
| | IQE | | Wikimedia, foundation, free, Wikipedia, encyclopedia, basic |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | natural language processing technology developed in the u.s. | - |
| | AQE | | Speech, human, institute, news, indexed, topic |
| | LAQE | | Information, online, research, speech, news, ai |
| | IQE | | nlp |
| | LIQE | | Intelligence, news, indexed, topic, ai, topics |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 35 | BSE | natural language processing technology in the u.s.a | - |
| | AQE | | Free, research, group, human, speech, Wikipedia |
| | LAQE | | Pubmed, resources, human, life, com, information |
| | IQE | | Nlp, research, software, offers, Arabic, machine |
| | LIQE | | Information, news, indexed, topic, ai, topics |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | natural language in the u.s. | - |
| | AQE | | Processing, policy, technology, translation, resources, books |
| | LAQE | | Translation, Japanese, policy education, online, page |
| | IQE | | Processing, Wikipedia, free encyclopedia, inherent, difficulty |
| | LIQE | | Wikipedia, free, encyclopedia, history, Honda, worldwide |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | natural language in u.s. | - |
| | AQE | | Processing, policy, books, com, information, Wikipedia |
| | LAQE | | Answers, com, America, information, English, travel |
| | IQE | | Processing, artificial, intelligence, department, education, joyce |
| | LIQE | | News, resources, information, robotics, educational, 2006 |
| | LA | | - |
| 39 | BSE | natural language u.s. language processing technology | - |
| | AQE | | Technologies, human, knowledge, speech, institute, Wikipedia |
| | LAQE | | Information, news, studies, archive, ai, topics |
| | IQE | | nlp, programming |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 43 | BSE | type of natural language technology in u.s. | - |
| | AQE | | Types, processing, languages, gas, voices, demos |
| | LAQE | | Blog, archives, 2007, family, posts, march |
| | IQE | | Types, human, com, search |
| | LIQE | | Library, pubmed, com, search, related, articles |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | systems, text, Wikipedia, free, encyclopedia, management |
| | LAQE | | url, management, jsp, answers, encyclopedia, main |
| | IQE | | systems |
| | LIQE | | Wikipedia, free, encyclopedia, url, definition, answers |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | systems, text, Wikipedia, free encyclopedia, management |
| | LAQE | | url, management, jsp, answers, encyclopedia, main |
| | IQE | | systems, Wikipedia, free, encyclopedia, database, implementations |
| | LIQE | | free, com ,encyclopedia, url, definition, answers |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | an information retrieval system | - |
| | AQE | | systems, evaluation, performance, criteria, received, search |
| | LAQE | | systems, evaluation, research, web, management, alternative |
| | IQE | | systems, evaluation, criteria, performance, research, interface |
| | LIQE | | systems, evaluation, Wikipedia, free, encyclopedia, framework |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | type information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, types, model, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | LAQE | | url, jsp, definition, answers, computer, encyclopedia |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Question, answering, systems, Wikipedia, search, language |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, evaluation, text, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | LAQE | | Support, decision, home, systems, answers, Wikipedia |
| | IQE | | Systems, management, 276, structures, mediated, sharing |
| | LIQE | | Systems, research, multimedia, language, group, science |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | information retrieval system marketing | - |
| | AQE | | Systems, market, data, based, services, company |
| | LAQE | | Encyclopedia, url, free, main, jsp, operating |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Systems, computer, science, storage, library, definition |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | information retrieval system software tool | - |
| | AQE | | Tools, systems, data, process, search, fire |
| | LAQE | | Services, systems, directory, application, products, research |
| | IQE | | Text, software, desktop, corporate, search, engine |
| | LIQE | | Web, search, engine, text, searching, desktop |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | information retrieval system,type | - |
| | AQE | | System, type, storage, definition, data, searching |
| | LAQE | | Software, web, review, international, conference, enterprise |
| | IQE | | System, type, functions, product, document, searching |
| | LIQE | | Software, thesaurus, systems, management, system, web |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | type of information retrieval system and the characteristics of the system | - |
| | AQE | | Systems, types, based, model, database, design |
| | LAQE | | Computer, sigir, www, acm, org, premier |
| | IQE | | Systems, types, based |
| | LIQE | | Systems, geographic, definition, evaluation, context, iee |
| | LA | | - |
| 19 | BSE | information retrieval system company product application | - |
| | AQE | | Systems, products, applications, management, data, software |
| | LAQE | | Registration, products, solutions management, systems, world, |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Library, libraries, home, business, software, ala |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 23 | BSE | type of information retrieval system | - |
| | AQE | | Retrieval, model, data, ir, geographic, network |
| | LAQE | | rfc1325, commons |
| | IQE | | Retrieval, geographic, systems, data, types, text |
| | LIQE | | Health, national, human, library, medicine, gov |
| | LA | | - |
| 25 | BSE | information retrieval system company system price | - |
| | AQE | | Systems, data, law, firms, interface, text |
| | LAQE | | Technology, resources, business, market, online, services |
| | IQE | | Systems, system, data, company, vendors, online |
| | LIQE | | Informationweek, white, business, papers, research, online |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | information retrieval system paper | - |
| | AQE | | Systems, papers, evaluation, based reports, criteria |
| | LAQE | | Evaluation, systems, download, alternative, research, google |
| | IQE | | Systems, search |
| | LIQE | | Systems, search, language, dimensional, query, research |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | information retrieval product | - |
| | AQE | | Products, systems, software, amazon, downloads, community |
| | LAQE | | Blog, business, online, com, directory, free |
| | IQE | | Data, products, corporate, text |
| | LIQE | | Open, text, schulungen, corporation, hier, finden |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | type of information retrieval | - |
| | AQE | | Types, search, query, tasks, system, data |
| | LAQE | | Search, com, research, cnet, news, pt |
| | IQE | | Types, systems |
| | LIQE | | Systems, Wikipedia, free, encyclopedia, model, types |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 31 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, text, performance, evaluation, management, library |
| | LAQE | | Systems, lab, evaluation, ir, interactive, page |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Library, systems, digital, project, Wikipedia, free |
| | LA | | - |
| 32 | BSE | type of information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, types, proposed, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | LAQE | | Encyclopedia, science, free, com, library, definition |
| | IQE | | Systems, search, types, encyclopedia, text, strategies |
| | LIQE | | Encyclopedia, science, computer, Wikipedia, free, definition |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, text, performance, evaluation, management, library |
| | LAQE | | Systems, lab, evaluation, ir, interactive, page |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Systems, library, digital, project, Wikipedia, free |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, text, performance, evaluation, management, library |
| | LAQE | | Systems, lab, evaluation, ir, interactive, page |
| | IQE | | systems |
| | LIQE | | Systems, text, Wikipedia, free, encyclopedia, document |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | type of information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, types, proposed, wikipedia free, encyclopedia |
| | LAQE | | Encyclopedia, science, free, com, library, definition |
| | IQE | | Types, systems, model, major, performance, modern |
| | LIQE | | Research, systems, definition, management, performance, citeseer |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 39 | BSE | company information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, services, based, software, business, media |
| | LAQE | | Services, technology, online, market, research, informationweek |
| | IQE | | Systems, management, areas, technology, services, media |
| | LIQE | | Resources, informationweek, library, technology, research, services |
| | LA | | - |
| 43 | BSE | type of information retrieval system | - |
| | AQE | | Systems, types, proposed, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | LAQE | | Encyclopedia, science, free, com, library, definition |
| | IQE | | Systems, types |
| | LIQE | | Systems, Wikipedia, free, encyclopedia, evaluation, framework |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | application of neural network | - |
| | AQE | | Networks, applications, real, recognition, free, artificial |
| | LAQE | | Networks, artificial, encyclopedia, free, Wikipedia |
| | IQE | | Networks, applications |
| | LIQE | | Applications, networks |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | layman expert system | - |
| | AQE | | Systems, computer, program, guide, Wikipedia, free |
| | LAQE | | |
| | IQE | | Systems, computer, program, 1999, laymans, terms |
| | LIQE | | Laser, news, earth, weapon, war, weapons |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | prototype expert system used in business or manufacturing | - |
| | AQE | | Systems, artificial, intelligence, com, development, aid |
| | LAQE | | Information, artificial, intelligence, material, environment, ai |
| | IQE | | Ai, control, artificial, intelligence, systems, fuzzy |
| | LIQE | | Artificial, intelligence, ai, systems, news, com |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | prototype neural layman | - |
| | AQE | | Networks, terms, brain, network, models, representations |
| | LAQE | | Crystalpunk |
| | IQE | | Advanced, network, genetic, algorithm, software, laymans |
| | LIQE | | Archives, news, 2005, February, ai, topics |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | neural network application for manufacturing in layman | - |
| | AQE | | Networks, software, systems, expert, technology, develop |
| | LAQE | | Extrasolar, planets, encyclopaedia, Strasbourg |
| | IQE | | Networks, terms, table, contents, concise, laymans |
| | LIQE | | Columbus, state, university, psychology, sociology, site |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | expert system for business description | - |
| | AQE | | Systems, intelligence, support applications, information, decision url, home, main, jsp, decision, support |
| | LAQE | | Systems, knowledge, based, descriptions |
| | IQE | | Com, information, travel, deals, international, wikipedia |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | neural network application for business tool software | - |
| | AQE | | Networks, applications, data, based, tools, technology |
| | LAQE | | Information, networks, com, page, describes, term |
| | IQE | | Networks, applications, data, oriented, windows, mining |
| | LIQE | | Data, pc, ai, intelligence, mining, companies |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | an expert system ,neural network application for business | - |
| | AQE | | Neural, networks, applications, systems, artificial, intelligence |
| | LAQE | | Systems, artificial, intelligence, knowledge, neural, ai |
| | IQE | | Neural, networks, applications, development, systems, based |
| | LIQE | | Ai, systems, Wikipedia, free, encyclopedia, knowledge |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | expert system or neural network application | - |
| | AQE | | Networks, applications, artificial, systems, fuzzy, rule |
| | LAQE | | Systems, artificial, intelligence, based, encyclopedia, information |
| | IQE | | Networks, systems, applications, artificial, medical |
| | LIQE | | Systems, ai, networks, pc, definition, answers |
| | LA | | - |
| 19 | BSE | simple explain expert system or neural network for business product | - |
| | AQE | | Networks, systems, nets, artificial, faq, data |
| | LAQE | | Faq, ai, part, systems, basic, intelligence |
| | IQE | | Networks, systems, artificial, decision |
| | LIQE | | Research, services, free knowledgestorm, source, directory, |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 25 | BSE | neural network application for business | - |
| | AQE | | Applications, networks, software, market, statistica, prediction |
| | LAQE | | Networks, data, books, applications, research, government |
| | IQE | | Networks, systems, expert, applications, system, principles |
| | LIQE | | Networks, data, books, applications, research, government |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | neural network application in layman terms | - |
| | AQE | | Networks, artificial, paper, learning, function, talk |
| | LAQE | | Ai, artificial, intelligence, newsletter |
| | IQE | | - |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | expert system neural network | - |
| | AQE | | Systems, networks, artificial, books, com, advanced |
| | LAQE | | Systems, artificial, intelligence, real, applications, books |
| | IQE | | - |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | expert system for bussiness | - |
| | AQE | | Business, free, computer, systems, based, intelligence |
| | LAQE | | Systems, information, knowledge, com, computer, program |
| | IQE | | Business, rule, intelligence, based, engine, rules |
| | LIQE | | Business, rule, rules, systems, resources, introduction |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | expert system used in manufacturing layman | - |
| | AQE | | Systems, analysis, knowledge, technical, terms, tools |
| | LAQE | | Online, news, technology, topics, archive, intelligence |
| | IQE | | Laymans, terms, root, cause, analysis, blog |
| | LIQE | | Population, oil, peak, realclimate, blog, roadmap |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 32 | BSE | expert system business | - |
| | AQE | | Systems, software, based, com, find, plan |
| | LAQE | | Services, software, technology, information, com, systems |
| | IQE | | Systems |
| | LIQE | | Systems, online, intelligence, software, information, technology |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | neural network application for business | - |
| | AQE | | Applications, networks, software, market, statistica, prediction |
| | LAQE | | Software, faq, part, commercial, web, data |
| | IQE | | Networks, applications |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | expert system or neural network application for business or manufacturing | - |
| | AQE | | Networks, applications, systems, based, software, artificial |
| | LAQE | | Ai, systems, applications, artificial, intelligence, pc |
| | IQE | | Systems, networks, applications, artificial, intelligence, fuzzy |
| | LIQE | | Ai, information, systems, applications, pc, artificial |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | neural network application for business | - |
| | AQE | | Applications, networks, software, market, statistica, prediction |
| | LAQE | | Software, faq, part, commercial, web, data |
| | IQE | | Applications, course, genetic, server, library, medical |
| | LIQE | | Ai, basic, commercial, topics, understandable, information |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | expert system application for business layman terms | - |
| | AQE | | Software, witness, technical, knowledge, accounting, manage |
| | LAQE | | Allbusiness, com, compare, quotes, free, looking |
| | IQE | | - |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 39 | BSE | neural network application for business or manufacturing in layman terms | - |
| | AQE | | Software, written, book, blog, technology, ds |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | - |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 7 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | computer virus attack company | - |
| | AQE | | Companies, attacks, business, news, viruses, security |
| | LAQE | | News, web, viruses, definition, com, designed |
| | IQE | | Attacks, viruses, companies, chain, hit, networks |
| | LIQE | | Com, zdnet, news, find, latest, hit |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | computer virus victim | - |
| | AQE | | Victims, viruses, free, finds, people, internet |
| | LAQE | | Internet, viruses, free, prank, security, Norton |
| | IQE | | Viruses, victims |
| | LIQE | | Pubmed, viruses, back, result, service, national |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | an outbreak of a computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, mail, mcafee, malicious, systems, technology |
| | LAQE | | Mcafee, software, protection, usatoday, antivirus, 2000 |
| | IQE | | Melissa, vivid, demonstration, file, infected, viruses |
| | LIQE | | Viruses, faq, technology, web, security, antivirus |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | outbreak computer virus victimized organization | - |
| | AQE | | Viruses, anti, technology, spam, ironport, filters |
| | LAQE | | Security, news, com, ironport, spam, web |
| | IQE | | Viruses, anti, technology, individuals |
| | LIQE | | Outbreak, computer, virus, victimized, organization |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 7 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 11 | BSE | computer virus attack | - |
| | AQE | | Viruses, attacks, security, world, systems, worm |
| | LAQE | | Technology, business, encyclopedia, viruses, Microsoft, news |
| | IQE | | Attacks, world, viruses |
| | LIQE | | Software, viruses, security, news, business, world |
| | LA | | - |
| 12 | BSE | company name virus attack | - |
| | AQE | | Attacks, address, news, policy, service, worm |
| | LAQE | | News, com, ziff, davis, cnet, find |
| | IQE | | Denial, service, computer, mydoom, targets, com |
| | LIQE | | Mydoom, worm, security, computer, mail, internet |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | computer virus attack computer virus name the victimized | - |
| | AQE | | Viruses, attacks, anti, mail, writers, software |
| | LAQE | | Services, worms, newsletter, news, viruses, services |
| | IQE | | Attacks, news, viruses |
| | LIQE | | Web, configurator, security, network, viruses, university |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | computer virus attack ,victimized organization | - |
| | AQE | | Victimized, attacks, network, security, viruses, electronic |
| | LAQE | | News, com, security, internet, find, washingtonpost |
| | IQE | | Attacks, crime, victimized, writers, companies, security |
| | LIQE | | Security, services, Microsoft, software, crime, com |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | the name of computer virus and victim | - |
| | AQE | | Viruses, victims, names, security, glossary, worms |
| | LAQE | | Security, software, free, com, internet, antivirus |
| | IQE | | Viruses, infect, names, computers victims, address |
| | LIQE | | Information, news, world, com viruses, software |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 7 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 19 | BSE | computer virus outbreak victimized organization | - |
| | AQE | | Outbreaks, viruses, organizations, run, worm, code |
| | LAQE | | Worms, rfc1135, information, internet, rfc, viruses |
| | IQE | | Viruses, worms, organizations, related, company, name |
| | LIQE | | Network, security, viruses, world, information, worms |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | computer virus attack and name the victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, organizations, names, writers, mail |
| | LAQE | | Security, organizations, writers, crime, software |
| | IQE | | Security, organizations, writers, crime, software |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 25 | BSE | virus attack victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, organizations, companies, security, protection, worm |
| | LAQE | | Security, news, attacks, business, browser, based |
| | IQE | | Computer, infected, company, companies, anti, news |
| | LIQE | | Computer, infected, computers, security, attacks, systems |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | victimized organization of computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, crime, writers, antivirus, introduction, system |
| | LAQE | | News, security, acm, technews, issues, spam |
| | IQE | | system, viruses, internet |
| | LIQE | | Information, crime, security, internet, online, cybercrime, |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | where virus attack | - |
| | AQE | | Viruses, attacks, security, computer, email, worms |
| | LAQE | | Viruses, computer, work, software, find, howstuffworks |
| | IQE | | Global, crashes, computers, taunts, bill gates |
| | LIQE | | 2007, finestkind, clinic, fish, market, archives |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 7 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 30 | BSE | how a computer virus attack to organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, common, Trojan, worm, viruses |
| | LAQE | | Cnet, networks, professionals, resources, software, technical |
| | IQE | | Attacks, resources, viruses, security, techrepublic, 21 |
| | LIQE | | Security, cnet, news, networks, internet, find |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | victimized organization computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, security, organizations, writers, infect, introduction |
| | LAQE | | Security, network, news, attacks, information, com |
| | IQE | | Attack, viruses, people |
| | LIQE | | Internet, information, security, spyware, attacks, trojan |
| | LA | | - |
| 32 | BSE | computer virus attack case study | - |
| | AQE | | Studies, resources, articles, security, white, papers |
| | LAQE | | Security, white, cnet, networks, technology, papers |
| | IQE | | Studies, resources, articles, zdnet, white, papers |
| | LIQE | | White, papers, studies, cnet, networks, webcasts |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | computer virus attack and name the victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, organizations, names, writers, mail |
| | LAQE | | Security, technology, services, top, stories, spyware |
| | IQE | | Security |
| | LIQE | | Security, news, network, cooperative, information, online |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | computer virus attack and name the victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, organizations, names, writers, mail |
| | LAQE | | Security, technology, services, top, stories, spyware |
| | IQE | | Com |
| | LIQE | | Com, ziff, davis, enterprise, malware, systems |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 7 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 36 | BSE | computer virus attack | - |
| | AQE | | Viruses, attacks, security, world, systems, worm |
| | LAQE | | Security, viruses, Microsoft, technology, business, software |
| | IQE | | Howstuffworks, viruses, work, explains, differences, worms |
| | LIQE | | Computer, virus, attack |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | computer virus attack name the victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, organizations, writers names set |
| | LAQE | | Crime, attacks, prevent, organizations ,chapter, crimes |
| | IQE | | Crime, attacks, prevent organizations chapter, crimes |
| | LIQE | | msnbc ,security, news, page, information, breaking |
| | LA | | - |
| 39 | BSE | computer virus attack victimized organization | - |
| | AQE | | Attacks, security, crime, organizations, companies, com |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | Crime, companies, attacks, |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 8 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | tools for protect computer crime | - |
| | AQE | | Crimes, tool, fraud, technology, commit, online |
| | LAQE | | Crimes, tool, protection, related, anti, organization |
| | IQE | | Crimes, tool, protection, related, anti, organization |
| | LIQE | | Online, privacy, information, security, anti, guide |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | computer system for crime | - |
| | AQE | | Systems, crimes, information, society, relies, computerized |
| | LAQE | | Information, Britannica, online encyclopedia, computers, systems |
| | IQE | | Systems, information, prevention, incident, crimes, com |
| | LIQE | | News, information, security, analysis, com, online |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | a theoretical computer application to detective work | - |
| | AQE | | Applications, system, analysis, works, lab, research |
| | LAQE | | American, robot |
| | IQE | | Psychology, school, social, research, expose, fields |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | crime solving techniques computer application | - |
| | AQE | | Forensics, applications, problem, analysis, computing, technique |
| | LAQE | | Environment, forensic, bootable, cd, rootkit, incident |
| | IQE | | Analysis, applications, forensics, investigation |
| | LIQE | | Forensics, forensic, science, jsp, main, taylor |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Applications, computers, analysis, mapping, network, law |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 8 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | name of computer application for crime solving | - |
| | AQE | | Applications, systems, technology, information, problem, security |
| | LAQE | | Technology, web, security, white, information, tools |
| | IQE | | Forensics, investigation, security, applications, analysis |
| | LIQE | | Forensics, security, related, investigation, securityfocus, designed |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Computers |
| | LIQE | | Education, news, features, computers, business, video |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | computer applications software for crime solving | - |
| | AQE | | Application, police, department, systems, mapping, community, |
| | LAQE | | News, online, police, mapping, city, department |
| | IQE | | Mapping, law, enforcement |
| | LIQE | | Police, world, international, association, chiefs, nonprofit |
| | LA | | - |
| 19 | BSE | computer application crime solving | - |
| | AQE | | Applications, forensics, investigation, systems, basic, overview |
| | LAQE | | Environment, forensic, bootable, cd, college, course |
| | IQE | | Police, forensics, law, enforcement, work, investigation |
| | LIQE | | Police, forensics, products |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Analysis, forensics, forensic, investigation, problems, legal |
| | LIQE | | Forensic, science, yahoo, directory, gt, files |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 8 | | | |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 25 | BSE | criminal solving software | - |
| | AQE | | Crime, justice, problem, criminals, computer, forensic |
| | LAQE | | Drexel, university, rit, website |
| | IQE | | System, justice, crime, systems, criminals, dna |
| | LIQE | | Justice, free, system, criminals, law, Wikipedia |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | computer crime solving | - |
| | AQE | | Forensics, science, evidence, investigation, shop, books |
| | LAQE | | Forensic, national, books, forensics, institute, digital |
| | IQE | | criminal, file, files, books |
| | LIQE | | web, configurator, books, files, criminal, method |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | computer crime solve | - |
| | AQE | | Solving, crimes, forensics, evidence, investigation, com |
| | LAQE | | Forensics, police, forensic, dna, crimes, years |
| | IQE | | Solving, crimes, evidence |
| | LIQE | | Books, amazon, crimes, unsolved, dna, solving |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | crime solving by computer application | - |
| | AQE | | Applications, investigation, forensics, software, law, crimes |
| | LAQE | | Main, forensics, url, jsp, free, com |
| | IQE | | Applications, problem |
| | LIQE | | Bnet, professionals, advice, management, com, business |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Computers, problem, applications |
| | LIQE | | Registration, connect, security, practices, idg, problems |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 8 | | | |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 32 | BSE | crime computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, criminal, cybercrime, gov, news |
| | LAQE | | Cybercrime, gov, crimes, theft, Wikipedia, free |
| | IQE | | Computers, crimes, related, criminal, theft, news |
| | LIQE | | Cybercrime, gov, free, information, crimes, security |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Computers, networks |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | crime solving computer application | - |
| | AQE | | Computers, forensics, investigation, crimes, analysis, encyclopedia |
| | LAQE | | Federal, bureau, investigation, com, fbi, forensic |
| | IQE | | Applications, analysis, computers, mapping, problem, methods |
| | LIQE | | News, robots, information, software, science, research |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | computer application to crime solving | - |
| | AQE | | Computers, investigation, forensics, applications, software, analysis |
| | LAQE | | Forensics, com, Wikipedia, free, encyclopedia, law |
| | IQE | | Forensics, key, lisa, oseles, inss, 690 |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | computer application crime solving | - |
| | AQE | | Applications, forensics, overview investigation, systems, basic, |
| | LAQE | | Environment, state, environment, forensic, bootable, cd |
| | IQE | | Solving, applications, systems, information, legal, analysis |
| | LIQE | | Forensics, information, free, taylor, francis, welcome |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 9 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | how do computer get a virus | - |
| | AQE | | Viruses, spread, faq, protect, software, free |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | Scientific, American, reading, regular, message, malicious |
| | LIQE | | Information, viruses, technical, scientific, American, computers |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | computer virus host infection | - |
| | AQE | | Viruses, program, encyclopedia, infections, spread, Wikipedia |
| | LAQE | | Encyclopedia, information, viruses, Wikipedia, free, com |
| | IQE | | Viruses, viruses, program, avoid, encyclopedia, resources |
| | LIQE | | Encyclopedia, Wikipedia, free, information, program, programs |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | which a computer can become a host to computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, spread, program, mid, 1990s, macro |
| | LAQE | | Encyclopedia, Wikipedia, free, information, activities, article |
| | IQE | | Viruses, spread, programs |
| | LIQE | | Viruses, encyclopedia, security, definition, answers, com |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | how to get infected by computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, rid, infection, software, computers, com |
| | LAQE | | Spyware, viruses, software, rid, windows, damage |
| | IQE | | Viruses, infection |
| | LIQE | | Viruses, free, anti, online, security, tools |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | computer can become a host to computer virus | - |
| | AQE | | Viruses, spread, mid, 1990s, macro, common |
| | LAQE | | Encyclopedia, Wikipedia, free, information, security, boot |
| | IQE | | Viruses, virus, program |
| | LIQE | | Virus, viruses, encyclopedia, definition, answers, com |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 9 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | how computer can become a host to computer virus | - |
| | AQE | | Computers, viruses, spread, program, windows, infected |
| | LAQE | | Viruses, program, designed, encyclopedia, central, online |
| | IQE | | Spread, viruses, computers, program, attaching |
| | LIQE | | Viruses, program, designed, definition, answers, com |
| | LA | | - |
| 13 | BSE | computer virus document | - |
| | AQE | | Viruses, documents, macro, word, program, howstuffworks |
| | LAQE | | Viruses, work, technology, news, story, Detroit |
| | IQE | | Viruses, macro, documents, program, problem, word, |
| | LIQE | | Viruses, software, encyclopedia, work, worms, find |
| | LA | | - |
| 16 | BSE | computers, computer viruses | - |
| | AQE | | Computer, computers, free, threats, virus, protect |
| | LAQE | | Computer, virus, internet, free, top, security |
| | IQE | | Computer, computers, virus, called |
| | LIQE | | Computer, computers, virus, free, com, find |
| | LA | | - |
| 17 | BSE | infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, infection, infections, security, computers, software |
| | LAQE | | Virus, antivirus, software, security, anti, Wikipedia |
| | IQE | | Virus, infection, software, program |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 23 | BSE | how do computers get infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, worms, worm, infection, security, programs |
| | LAQE | | Virus, protect, security, mcafee, learn, antivirus |
| | IQE | | Virus, network, infection |
| | LIQE | | Virus, find, evolution, ctheory, net, site |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 9 | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 25 | BSE | how do computers get infected | - |
| | AQE | | Computer, infection, virus, viruses, infections, windows |
| | LAQE | | Virus, linux, computer, viruses, viruslist, yahoo |
| | IQE | | Computer, understanding, infections, castlecopswiki |
| | LIQE | | Free, freewarewiki, freeware, info, windows, computer |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | how computers get infected | - |
| | AQE | | Computer, virus, infections, infection, network, internet |
| | LAQE | | Computer, virus, security, information, protection, encyclopedia |
| | IQE | | Computer |
| | LIQE | | Computer, security, virus, home, viruses, internet |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | how computer infect virus | - |
| | AQE | | Infected, viruses, system, software, Wikipedia, free |
| | LAQE | | Viruses, free, information, program, encyclopedia, software |
| | IQE | | Infected, faq, files |
| | LIQE | | Faq, viruses, security, encyclopedia, free, spread |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | how computer become host virus | - |
| | AQE | | Viruses, computers, encyclopedia, definition, software, transferred |
| | LAQE | | Information, engineering, search, find, free, technology |
| | IQE | | Computers, transferred, part, start, installed, operating |
| | LIQE | | Information, security, free, windows, 2000, internet |
| | LA | | - |
| 31 | BSE | how do computers get infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, worms, worm, infection, security, programs, |
| | LAQE | | Virus, protect, security, mcafee, learn, antivirus |
| | IQE | | Infection, virus, remove |
| | LIQE | | Virus, news, remove, find, protect, malware |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 9 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 32 | BSE | how computers infected viruses | - |
| | AQE | | Virus, computer, infection, infections, percentage, fighting |
| | LAQE | | Hiv, virus, pubmed, infection, fighting, anti |
| | IQE | | Computer, virus, infection, information, remove, infections |
| | LIQE | | Computer, virus, yahoo, internet, directory, gt |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | how do computers get infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, worms, worm, infection, security, programs, |
| | LAQE | | Virus, protect, security, mcafee, learn, antivirus |
| | IQE | | Infection, virus |
| | LIQE | | Pubmed, life, science, full, service, national |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, infection, infections, security, computers, software |
| | LAQE | | Virus, antivirus, software, security, anti, Wikipedia |
| | IQE | | Virus, infection |
| | LIQE | | Pubmed, virus, life, science, full result |
| | LA | | - |
| 36 | BSE | host to computer virus. | - |
| | AQE | | Viruses, software, encyclopedia, control, spread, biological |
| | LAQE | | Pubmed, links, life, com, answers, encyclopedia |
| | IQE | | Technology, viruses, loose, wire, blog, usage |
| | LIQE | | Virus, viruses, destroy, overwhelm, called, infected |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | get infected by computer viruses | - |
| | AQE | | Virus, infection, security, software, com, easily |
| | LAQE | | Security, designed, buffer, overflow, virus, Microsoft |
| | IQE | | Virus, infection, files, introduction, computers, floppy |
| | LIQE | | Find, introduction, virus, software, file, security |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 10 | | | |
|-----------------|-----------------|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 2 | BSE | how to hack data computer | - |
| | AQE | | Hacking, security, computers, pc, com, news |
| | LAQE | | Hacking, apple, spotlight, macworld, uk, security |
| | IQE | | Hacking |
| | LIQE | | Hacking, security, engadget, ipod, free, firmware |
| | LA | | - |
| 3 | BSE | computer-aided crime | - |
| | AQE | | Computer, aided, dictionary, dispatch, American, manufacturing |
| | LAQE | | Bnet, professionals, business management, advice, technology |
| | IQE | | computer aided cyber research |
| | LIQE | | Computer, world, forensics, technology, purdue, law |
| | LA | | - |
| 7 | BSE | an illegal activity which was carried out with the aid of a computer | - |
| | AQE | | Activities, abuse, college, crime, criminal, business |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | chapter, defendants, fraud protected |
| | LIQE | | Cnet, com, news, reviews, free, tech |
| | LA | | - |
| 8 | BSE | identify crime perpetrated by computer | - |
| | AQE | | Computers, perpetrate, theft, information, crimes, identifying |
| | LAQE | | Press, release, federal, bureau, investigation, division |
| | IQE | | Computers, perpetrate, crimes, criminals, fraud, theft |
| | LIQE | | Theft, identity, fraud, crimeline, attorney, internet |
| | LA | | - |
| 11 | BSE | a criminal activity involving computers | - |
| | AQE | | Activities, computer, internet, financial, electronic, evidence |
| | LAQE | | Gov, government, official, web, usa, portal |
| | IQE | | Activities, computer, conceal, party, vehicles, botnet |
| | LIQE | | Malwareteks, bot, roast, crime, investigation, fbi |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 10 | | | |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 12 | BSE | illegal activity computer | - |
| | AQE | | Computers, activities, information, access, unauthorized, internet |
| | LAQE | | Crime, cybercrime, policy, legal, online, free |
| | IQE | | Crime, facilitate, illicit |
| | LIQE | | Crime, Wikimedia, foundation, cybercrime, information, issues |
| | LA | | - |
| | BSE | | - |
| 13 | BSE | crime perpetrated computer | - |
| | AQE | | Computers, crimes, perpetrate, illegal, related, theft |
| | LAQE | | Theft, fraud, news, identity, com, internet |
| | IQE | | 80, percent, majority, crimes, computers |
| | LIQE | | Victims, cyberstalking, information, national, center, internet, |
| | LA | | - |
| | BSE | | - |
| 16 | BSE | crime perpetrated ,aid of a computer | - |
| | AQE | | Aid, international, internet, perpetrate, computers, fraud |
| | LAQE | | News, theft, identity, attorney, blog, www |
| | IQE | | Crimes, internation, computers, aid, human, recueved |
| | LIQE | | International, white, collar, prof, blog, war |
| | LA | | - |
| | BSE | | - |
| 17 | BSE | illegal activity on computer | - |
| | AQE | | Computers, activities, information, crime, promoting, 1030 |
| | LAQE | | - |
| | IQE | | Computers, internet, activities |
| | LIQE | | Cybercrime, crime, free, home, internet, school |
| | LA | | - |
| | BSE | | - |
| 19 | BSE | crime illegal used computer planning | - |
| | AQE | | Computers, theft, security, criminal, laws, white |
| | LAQE | | Bill, session, 2001, house, info, regular |
| | IQE | | Analysis, computers, guide, evidence, service |
| | LIQE | | Response, community, home |
| | LA | | - |
| | BSE | | - |

| คำถามที่ 10 | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 23 | BSE | crime perpetrated with the aid of a computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, internet, related, international, fraud |
| | LAQE | | White, collar, federal, center, mission, business |
| | IQE | | Crimes, computers |
| | LIQE | | News, black, hate, blogs, rally, torture |
| | LA | | - |
| 25 | BSE | identify a crime perpetrated with the aid of a computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, criminal, international, fraud, laws |
| | LAQE | | White, collar, law, search, results, thomas |
| | IQE | | Computers, crimes, denotes |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |
| 26 | BSE | crime with computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, criminal, today, laws, fraud |
| | LAQE | | Com, crimes, page, information, understanding, mobrien |
| | IQE | | Crimes, computers |
| | LIQE | | Code, title, 18, cybercrime, crimes, information |
| | LA | | - |
| 29 | BSE | crime computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, criminal, cybercrime, gov, news |
| | LAQE | | Cybercrime, crimes, theft, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | IQE | | Computers, crimes |
| | LIQE | | Internet, Wikimedia, foundation, Wikipedia, free, encyclopedia |
| | LA | | - |
| 30 | BSE | criminal activity involving computers | - |
| | AQE | | Activities, investigations, investigation, electronic, federal, evidence |
| | LAQE | | Gov, government, official, web, usa, portal |
| | IQE | | Computer, crime, form, law, justice, ireland |
| | LIQE | | - |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 10 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 31 | BSE | crime perpetrated to hacking | - |
| | AQE | | Crimes, computer, perpetrate, internet, organized, cybercrime, |
| | LAQE | | Law, web, free, world, computer, find |
| | IQE | | Hacker, computer, crimes |
| | LIQE | | Computer, blog, hacker, news, white, collar |
| | LA | | - |
| 32 | BSE | how to cybercrime | - |
| | AQE | | Avoid, com, report, crime, victim, protect |
| | LAQE | | Information, security, world, technology, crime, raquo |
| | IQE | | free, security, news, report |
| | LIQE | | Security, news, world, information, business, coverage |
| | LA | | - |
| 34 | BSE | crime perpetrated with the aid of a computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, internet, related, international, fraud |
| | LAQE | | White, collar, federal, center, mission, business |
| | IQE | | crimes |
| | LIQE | | Black, voices, news, aol, blogs, ventertainment |
| | LA | | - |
| 35 | BSE | crime perpetrated with the aid of a computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, internet, related, international, fraud |
| | LAQE | | White, collar, federal, center, mission, business |
| | IQE | | Crimes, internet |
| | LIQE | | News, black, hate, bureau, rally, federal |
| | LA | | - |
| 37 | BSE | crime perpetrated aid of a computer | - |
| | AQE | | Crimes, computers, fraud, internet, online, international |
| | LAQE | | White, collar, law, federal, financial, mission |
| | IQE | | Internet, crimes |
| | LIQE | | Bnet, business, advice, management, federal, bureau |
| | LA | | - |

| คำถามที่ 10 | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------------------|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการสืบค้น | คำสืบค้น | คำขยาย |
| 39 | BSE | an illegal activity computers | - |
| | AQE | | Computer, activities, networks, information, reserves, internet |
| | LAQE | | City, Hayward, heart, bay, 1, services |
| | IQE | | Computers, networks |
| | LIQE | | Cybercrime, computer, crime, law, free, networks |
| | LA | | - |

ภาคผนวก ง.

ผลการเปรียบเทียบกลุ่มเว็บเพจที่มีความเกี่ยวข้องที่ถูกลักคั่นโดย
เทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุง เทคนิคการขยายคำสืบค้นที่ปรับปรุง
ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์

| คำถามที่ 1 | | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|--|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | | |
| 2 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | http://www.opticaljukeboxes.com/PDF/UDO%20Brochure.pdf http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U D | |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | U U | |
| | LIQE | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D D | |
| | LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.plasmon.com/news/phase.html | D U | |
| 3 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Disc_Rewritable | U U U U | |
| | | IQE | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | U |
| | | LIQE | http://www.usbyte.com/common/Re-writable_CD.htm http://www.scotsmist.co.uk/optical.html http://webworld.unesco.org/safeguarding/en/all_opti.htm | U U U |
| | | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Disc_Rewritable http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | U U D | |
| 7 | LAQE | http://www.optics.arizona.edu/ODSCsponsors/03-01-31-417-Semi-AnnualReport/K%20-%20Milster.p http://sdd.toshiba.com/main.aspx?Path=HardDrivesOpticalDrives/Documentation/cdrwdvdwhitepaper http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | U U U D | |
| | | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html | U |
| | | LIQE | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | U D |
| | | LA | http://www.memorex.com/downloads/whitepapers/Reference%20Guide%20for%20Optical%20Media%209-9.pdf | D U |
| | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U U | |
| 8 | LAQE | http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | U | |
| | IQE | http://www.datarecovery.com.sg/data_recovery/optical_disc_explained.htm | U | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U | |
| 11 | LAQE | http://scp.s.scptuj.mb.edu.si/~murkos/Teorija%20in%20vaje/RSM/techref%20-%20%20HW%20za%20PCje%20-%20film%20Motherboard,%20IDE,Modem.BIOS,opti%20diski%20-%20CD%20ob%20knjigi%20OPRAVKA%20RA%20C8%20MRE%208EA/Chapter13.pdf http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://science.jrank.org/pages/4868/Optical-Data-Storage.html | U D D | |
| | | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm http://science.jrank.org/pages/4868/Optical-Data-Storage.html http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D D D U |
| | | | LIQE | http://www.infotivity.com/cdrewrit.htm http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm http://members.tripod.com/themagicland/optical-disk2.htm http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html |
| | LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| | 12 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U |
| | | LAQE | http://science.jrank.org/pages/4868/Optical-Data-Storage.html | U |
| IQE | | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| LIQE | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| LA | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| 13 | AQE | http://www.tfot.info/articles/56/Mempile---Terabyte-on-a-CD.html | U | |
| | LAQE | http://ezinearticles.com/?What-Is-Optical-Disk?&id=252558 | U | |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U U | |
| | | LIQE | http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | U U U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|---------------------------|--|------------------|
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://westwood.wikispaces.com/Optical+Storage | U |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U |
| | LIQE | http://www.search.com/reference/Optical_disc_drive http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html http://ibiblio.org/pub/Linux/docs/HOWTO/other-formats/pdf/Optical-Disk-HOWTO.pdf | U U |
| | LAQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | D D |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D D |
| | LIQE | http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | D U |
| | LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D |
| 23 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://sdd.toshiba.com/main.aspx?Path=HardDrivesOpticalDrives/Documentation/cdrwvdwhitepaper | D |
| | IQE | http://members.tripod.com/themagicland/optical-disk2.htm http://sdd.toshiba.com/main.aspx?Path=HardDrivesOpticalDrives/Documentation/cdrwvdwhitepaper | U D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://medlibrary.org/medwiki/Optical_disc_drive | U |
| 26 | LA | http://www.geocities.com/columbiaisa/cd_explained.htm | U |
| | AQE | http://www.usbyte.com/common/Re-writable_CD.htm http://www.answers.com/topic/cd-rw | D U |
| | LAQE | http://www.clir.org/pubs/reports/pub121/pub121.pdf http://www.infotivty.com/cdrewrit.htm | D U |
| | IQE | http://www.clir.org/pubs/reports/pub121/pub121.pdf http://www.usbyte.com/common/Re-writable_CD.htm | D D |
| | LIQE | http://stron.frn.pl/wiki.php?title=CDRW | U |
| LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 29 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U |
| | LAQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | D D |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | D U |
| | LIQE | http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | D |
| | LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | U |
| 30 | AQE | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | D D |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | IQE | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-appendix.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | D U U |
| | LIQE | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | D |
| | LA | http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Optical_disc http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-appendix.html | U D |
| 31 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | U D D |
| | LAQE | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm http://en.wikipedia.org/wiki/CD-Rewritable http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | D U U D |
| | IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | U D D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.memorex.com/downloads/whitepapers/Reference%20Guide%20for%20Optical%20Media%209-9.pdf | D U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|------|---|---|---|
| 32 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html | D |
| | | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | D |
| | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-appendix.html | U |
| | LAQE | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D |
| | | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | D |
| | | http://www.lintech.org/comp-per/12OPDISK.pdf | U |
| IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html | D | |
| | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | D | |
| LIQE | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html | D | |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 33 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | D |
| | | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | D |
| | | http://en.wikipedia.org/wiki/CD-Rewritable | U |
| | LAQE | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | U |
| | | http://dictionary.reference.com/browse/Compact%20Disc%20Rewritable | U |
| | | http://ibiblio.org/pub/Linux/docs/HOWTO/other-formats/pdf/Optical-Disk-HOWTO.pdf | U |
| IQE | http://dictionary.reference.com/browse/Compact Disc Rewritable | U | |
| | http://www.usbyte.com/common/Re-writable_CD.htm | U | |
| LIQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | D | |
| | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | D | |
| LA | http://en.wikipedia.org/wiki/CDRW | U | |
| | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | U | |
| 34 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_disc | U |
| | | http://www.netencyclo.com/en/CD | U |
| | | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U |
| | | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | U |
| IQE | http://www.optics.arizona.edu/ODSCsponsors/02-07-31Semi-AnnualReport/V%20%20Kataja.pdf | U | |
| | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 35 | AQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | D |
| | | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | U |
| | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Disc | U |
| | | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U |
| | | http://www.scotsmist.co.uk/optical.html | U |
| IQE | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | U | |
| | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | D | |
| LIQE | http://inoe.inoe.ro/JOAM/Pdf3_3/Ohta.pdf | U | |
| | http://www.optics.arizona.edu/ODSCsponsors/03-01-31-417-Semi-AnnualReport/K%20-%20Milster.p | U | |
| LA | http://www.mybulgaria.info/modules.php?name=Wiki&title=CD | U | |
| | http://www.mybulgaria.info/modules.php?name=Wiki&title=DVD | U | |
| 36 | AQE | http://medlibrary.org/medwiki/CD | U |
| | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D |
| | | http://www.memorex.com/downloads/whitepapers/Reference%20Guide%20for%20Optical%20Media%209-9.pdf | U |
| | LAQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/405/asthana.html | U |
| | | http://www.usbyte.com/common/MOsystems.htm | U |
| | | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D |
| IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/CD-Rewritable | U | |
| | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/final/ch5.pdf | U | |
| LA | http://kmh.ync.ac.kr/PcNcMicro/pctechguide/16storage.htm | U | |
| | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | U | |
| LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Compact_Disc | U | |
| | http://www.wikiii.org/en/wiki/CD.html | U | |
| IQE | http://kmh.yeungnam-c.ac.kr/PcNcMicro/storage/c6_part3.html | U | |
| | http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U | |
| LA | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html | U | |
| | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| LIQE | http://www.answers.com/topic/phase-change-disk | U | |
| | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| LA | http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html | D | |
| | http://www.memorex.com/downloads/whitepapers/Reference%20Guide%20for%20Optical%20Media%209-9.pdf | U | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|------|--|---|---|
| 37 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.minidisc.org/ieee_paper.html http://www.unesco.org/webworld/mdm/administ/en/guide/guide009.htm http://webworld.unesco.org/safeguarding/en/all_opti.htm http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm | U |
| | | | U |
| | | | U |
| LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/CD-RW http://www.adorons.com/wiki/CD | U | |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 39 | AQE | http://www.osta.org/technology/pdf/udo.pdf http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://www.wtec.org/loyola/hdmem/05_02.htm http://www.archives.gov/preservation/technical/imaging-storage-report.html http://www.thic.org/pdf/Jan02/sa.ksadashige.020122.pdf http://www.wtec.org/loyola/pdf/hdmem.pdf http://www.minidisc.org/ieee_paper.html | D |
| | | | U |
| | | | U |
| | | | U |
| | | | D |
| | LIQE | http://www.atp.nist.gov/focus/dds.htm http://www.nta.org/docs/DataStorageTechAssessment.pdf http://www.wtec.org/loyola/pdf/hdmem.pdf | U |
| | U | | |
| IQE | http://www.research.ibm.com/journal/rd/asthana/asthana.html http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra_Density_Optical | D | |
| U | | | |
| LIQE | http://www.osta.org/technology/pdf/udo.pdf | D | |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 43 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra_Density_Optical | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://informatics.buffalo.edu/faculty/ellison/Syllabi/519Complete/formats/cdrom/cd_rom.html | U |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

| คำถามที่ 2 | | | |
|-----------------|---|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บไซต์ | |
| 2 | AQE | http://www.soget.com/Cat.asp http://www.your-translations.com/lk-trad_MT_providers_1.php http://www.translationsoftware4u.com/information-systran.htm http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation.htm | U |
| | | | U |
| | | | U |
| | | | U |
| | LAQE | http://www.squidoo.com/translationengines http://www.translationdirectory.com/article410.htm http://www.foreignword.com/Technology/art/Hutchins/hutchins99_4.htm | U |
| | | | U |
| | | | U |
| IQE | http://www.al-bab.com/arab/comp2.htm | U | |
| LIQE | http://www.tranexp.com/ | U | |
| 3 | LA | http://www.translation.net/nakel_translation.html http://www.translation.net/ectaco/devices/dictionaries/arabic.html http://www.translation.net/transphere.html http://www.apptek.com/products/transphere.html http://www.apptek.com/products/memorysphere.html | U |
| | | | U |
| | | | U |
| | | | U |
| | | | U |
| 7 | AQE | http://www.e-prompt.com/ http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | | | U |
| | LAQE | http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation.htm http://www.answers.com/topic/machine-translation http://www.openinternetlexicon.com/MTSystems/MTSystems.html http://www.soget.com/Translation.asp http://www.systransoft.com/ http://www.e-prompt.com/ | U |
| | | | U |
| | | | U |
| IQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D | |
| LIQE | http://www.imagforce.com/japanese-translation.htm | U | |
| LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|------|---|---|---|
| 8 | AQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| | | http://italian.about.com/od/translation/index_r.htm | U |
| | LAQE | wordpress-plugin-automatic-machine-translation-for-your-blog-in-eight-languages-spanish-french-german-portuguese-italian-japanese-korean-and-chinese/ | U |
| | | http://www.translationsoftware4u.com/web-translator.htm | D |
| | | http://blog.taragana.com/index.php/archive/wordpress-plugin-automatic-machine-translation-for-your-blog-in-eight-languages-spanish-french-german-portuguese-italian-japanese-korean-and-chinese/ | U |
| IQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D | |
| | http://www.translationsoftware4u.com/web-translator.htm | D | |
| LIQE | http://www.russian-translation.ru/links/online_translation.htm | U | |
| | http://www.rustran.com/ | U | |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 11 | AQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| | LAQE | http://www.geercom.com/machinetranslation.html | U |
| | | http://www.e-prompt.com/ | U |
| | IQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| | | http://www.translation.net/transphere_anchor.php | U |
| LIQE | http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation.htm | U | |
| | http://www.speech.sri.com/projects/translation/full.shtml | U | |
| LA | http://www.soget.com/Mt.asp | U | |
| 12 | AQE | http://www.imagiforce.com/translation-technology.htm | U |
| | LAQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | | http://www.ectaco.ca/?refid=525 | U |
| | IQE | http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Talking-PictureDictionary-English-Polish-for-Windows/?refid=525 | U |
| | | http://www.lingvo.us/ | U |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 13 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.rustran.com/ | U |
| 16 | AQE | http://www.e-prompt.com/en/corporate/developer/pts/features.php | U |
| | LAQE | http://www.ectaco.ca/?refid=525 | U |
| | | http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Talking-PictureDictionary-English-Polish-for-Windows/?refid=525 | U |
| | IQE | http://www.lingvo.us/ | U |
| | | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 17 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.imagiforce.com/machine-translation.htm | U |
| | IQE | http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation.htm | U |
| | | http://resources.translation.net/german_translation_software.html | U |
| | LIQE | http://resources.translation.net/chinese_translation_software.html | U |
| LA | http://aramedia.com/ | U | |
| 23 | AQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | LAQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | IQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| | LIQE | http://www.asiaonline.net/corporate/technology.aspx | D |
| LA | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D | |
| 25 | AQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | LAQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | IQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| | | http://www.asiaonline.net/corporate/technology.aspx | D |
| | LIQE | http://www.answers.com/topic/machine-translation | D |
| LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U | |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.soget.com/mt.asp | U |
| | IQE | http://www.aramedia.com/nakel.htm | U |
| | | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| | LIQE | http://www.aramedia.com/nakel.htm | U |
| LA | http://www.aramedia.com/set.htm | U | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.foreignword.com/Technology/mt/mt.htm | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D |
| 29 | AQE | http://www.newegg.com/Product/Product.aspx?Item=N82E16882181004 | U |
| | LAQE | http://www.linguetec.net/products/tr/pt/pt2008home | U |
| | IQE | http://www.tranexp.com/ | D |
| | | http://www.aramedia.com/ | D |
| | | http://www.acetools.biz/ | D |
| | | http://www.translation.net/systran.html | D |
| | | http://www.smartlinkcorp.com/ | D |
| | | http://www.aramedia.info/ | D |
| | | http://www.worldlanguage.com/Products/World-Translator-Full-Machine-Translation-Dictionary-Spell-Check-ChineseWorld-106052.htm | U |
| | http://www.poleseguera.com/dictionaries/lingvosoft/html/Software for Windows_Spanish_c387_lg18.h | U | |
| | LIQE | http://www.tranexp.com/ | D |
| | | http://www.aramedia.com/ | D |
| | | http://www.promt-professional-translator.com/ | U |
| | | http://www.acetools.biz/ | D |
| | | http://www.learn4good.com/shopping/software/translation/software/french.html | U |
| http://www.aramedia.info/ | | D | |
| http://www.linguetec.net/ | | U | |
| http://www.smartlinkcorp.com/ | | D | |
| LA | http://www.ectaco.com/releases | U | |
| | http://www.translation.net/systran.html | D | |
| | http://lingvosoft.globaltranslator.biz/spanish_software.html | U | |
| | http://lingvosoft.globaltranslator.biz/german_software.html | U | |
| | http://www.rustran.com/ | U | |
| 30 | AQE | http://aramedia.com/systranpremium6.htm | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D |
| | | http://www.translation.net/categories/category.php?catID=28 | U |
| | | http://www.translation.net/ | U |
| | LIQE | http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation-2.shtml | U |
| | | http://www.lingvosoft.co.uk/Machine-Translation-Software-for-Windows-items/ | U |
| | | http://www.poleseguera.com/dictionaries/lingvosoft/html/Machine Translators_c389.html | U |
| | LA | http://www.imagiforce.com/japanese-translation.htm | U |
| | | http://www.acetools.net/ | U |
| 31 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | http://www.foreignword.com/Technology/mt/mt.htm | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://shop.e-promt.com/catalog.asp?lang=en | U |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.translation.net/nakel_sdk.html | U |
| | | http://www.aramedia.com/set.htm | D |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.rustran.com/ | U |
| | | http://www.aramedia.com/set.htm | D |
| | | http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Talking-PictureDictionary-English-Polish-for-Windows/?refid=525 | U |
| | | http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Suite-Deluxe-English-Russian-for-Pocket-PC/?refid=525 | U |
| | | http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Suite-Deluxe-English-Russian-for-Windows/?refid=525 | U |
| http://www.ectaco.com/LingvoSoft-Talking-Picture-Dictionary-English-Russian-for-Pocket-PC/?refid=525 | | U | |
| http://www.ectaco.com/English-Russian-Talking-PhraseBook-for-Windows/?refid=525 | | U | |
| http://www.ectaco.de/?refid=525 | | U | |
| http://www.ectaco.com.es/?refid=525 | | U | |
| | http://www.lingvo.us/ | U | |
| | http://www.ectaco.com/info/text-to-speech/?eid=696&am_id=759&refid=525 | U | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|---|--|--|---|
| 33 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://aramedia.com/tl-2b.htm | U |
| | LA | http://www.learn4good.com/shopping/software/translation/software/chinese.html http://xixona.dlsi.ua.es/apertium-www/ | U |
| 34 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| 35 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | http://www.foreignword.com/technology/tm/tm.htm | D |
| | LIQE | http://aramedia.com/ | U |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D |
| 36 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D |
| 37 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | IQE | http://www.amicus-transtec.com/en-gb/Machine_Translation.html | U |
| | LIQE | http://www.asiaonline.net/corporate/Technology.aspx http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| 39 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | http://www.translationsoftware4u.com/machine-translation-2.shtml | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | U |
| 43 | AQE | http://members.aol.com/GnhBos/set.htm | U |
| | | http://aramedia.com/plaintranslate.htm | U |
| | | http://www.aramedia.net/aramedia/set.htm | D |
| | | http://www.translatorscafe.com/translation/Ukrainian/ | U |
| | | http://www.imagiforce.com/systran-standard.htm | U |
| | LAQE | http://www.aramedia.net/aramedia/set.htm | D |
| | | http://www.aramedia.info/ | D |
| | | http://www.gis.net/~aramedia/nakele2a.htm | U |
| | | http://members.aol.com/GnhBos/catrans.htm | U |
| | | http://flrc.mitre.org/Tools/reports/products_list.pl?TYPE=5 | U |
| | | http://flrc.mitre.org/Tools/reports/products_list.pl?LID=202 | U |
| | IQE | http://members.tripod.com/romanian-translators/resources/engines.htm | U |
| | | http://www.translation.net/categories/category.php?catID=28 http://www.translation.net/languages/arabic_translation_software.html | U |
| | LIQE | http://www.aramedia.com/apptek.htm | U |
| | | http://www.aramedia.net/aramedia/set.htm | D |
| http://www.aramedia.info/ | | D | |
| http://www.imagiforce.com/translation-technology.htm http://resources.translation.net/chinese_translation_software.html http://www.translationsoftware4u.com/translation-technology.htm | | U | |
| LA | http://www.aramedia.com/mt.htm | U | |
| | http://www.aramedia.com/set.htm http://www.foreignword.com/technology/mt/mt.htm | D | |

D: Duplicate, U: Unique

| คำถามที่ 3 | | | | |
|-----------------|---|--|--|-------------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | | |
| 2 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | http://www.fda.gov/cdrh/osel/programareas/medicalimaging.html | U | |
| | IQE | http://www.diagnosispro.com/introduction/ | U | |
| | LIQE | http://www.answers.com/topic/diagnosis-related-group | U | |
| | LA | http://easydiagnosis.com/ | U | |
| 3 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | http://www.caip.rutgers.edu/~comanici/jretrieval.html | U | |
| | | http://archive.nlm.nih.gov/pubs/antani/icvgip02/icvgip02.php | U | |
| | | http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/2007/2755/00/27550139c.pdf | U | |
| | | http://www.isitepacs.medical.philips.com/dwlddocs/whitepapers/MKT0.0-WP-02iSyntax.pdf | U | |
| | IQE | http://www.medical.philips.com/se/news/content/file_1650.html | U | |
| | LIQE | http://ncemi.org/eddocuments/mercy-01.htm | U | |
| LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis | U | | |
| | http://www.mc.com/mediacenter/pressrelease.aspx?id=2100 | U | | |
| | http://www.elsevier.com/wps/product/cws_home/620315 | U | | |
| | http://www.nasatech.com/Spinoff/spinoff1998/hm4.htm | U | | |
| 7 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 8 | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | http://www.hmc.psu.edu/simulation/available/computer.htm http://www.hmc.psu.edu/simulation/available/vr.htm | U U | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://www.hmc.psu.edu/simulation/equipment/ | U | |
| | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 11 | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 12 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.news-medical.net/?id=6495 http://www.medical.philips.com/main/news/content/file_1101.html http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm | U U U U | |
| | | LAQE | http://solutionfinder.modernphysician.com/search/recentsearches/modernphysician/9 http://techfinder.vnunet.com/search/keyword/vnunet/Computer%20Diagnosis%20Software/DirectSSkw/Computer%20Diagnosis%20Software | U U |
| | | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.openclinical.org/dss.html http://www.medpagetoday.com/Radiology/GeneralRadiology/tb/5390 | U D D |
| | | LIQE | http://www.coiera.com/papers/monit/monit.html http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-9344910_ITM http://www.openclinical.org/dss.html | U U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.hoise.com/vmw/99/articles/vmw/LV-VM-05-99-26.html http://www.hoise.com/vmw/articles/LV-VM-06-98-14.html http://www.unt.edu/resource/previousissues/19992000/diagnosisbycomputer.htm http://www.elsevier.com/wps/product/cws_home/620315 http://www.medical.philips.com/main/products/xray/products/radiography/cad_chest | U U U U U U | |
| | | AQE | http://www.newswise.com/articles/view/508464/ | U |
| | | LAQE | http://www.wma.net/e/publications/pdf/2000/giger.pdf | U |
| 13 | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ | U | |
| | AQE | http://www.medical.philips.com/main/news/assets/docs/medicamundi/mm_vol40_no3/kuijpers.pdf http://www.broadlane.com/services/capital_equipment/equiptionary.pdf | U U | |
| | | LAQE | http://www.answers.com/topic/medical-imaging | D |
| 16 | IQE | http://www.electronics-manufacturers.com/info/video-equipment/medical-imaging-equipment.html | U | |
| | LIQE | http://www-03.ibm.com/financing/pdf/partner/igf4-a042.pdf | U | |
| | LA | http://www.answers.com/topic/medical-imaging http://riup.en.alibaba.com/product/50111818/201997805/Medical_Equipment/Binocular_straight_observation_long_arm_and_floor_type.html http://www.emrhc.org/patient_services/cancer_care.htm | U U | |
| | | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |

| | | | |
|----|------|--|---|
| 23 | AQE | http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=10349 http://www.medicinenet.com/electron_beam_computerized_tomography/glossary.htm http://www.medicinenet.com/cat_scan/article.htm | U U D |
| | LAQE | http://www.fauquierhospital.org/body.cfm?id=16 http://www.emedicine.com/neuro/topic722.htm index.cfm?fuseaction=main.main&stage=pub&format=cfm&doc=Computerized+Axial+Tomography+(CT+Scans) http://professionals.epilepsy.com/page/brain_neuroimage.html http://www.sciencedaily.com/releases/2004/12/041220010556.htm | U U U U D |
| | IQE | http://www.emedicine.com/neuro/topic722.htm http://www.medicinenet.com/cat_scan/index.htm http://www.medicalimaging.org/news/uso_white_paper.pdf | U U U D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://www.medicinenet.com/electron_beam_computerized_tomography/page3.htm http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=10349 http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=10354 http://www.hoise.com/vmw/99/articles/vmw/LV-VM-05-99-26.html | U U U D U U |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.medicalimagingmag.com/issues/articles/2004-11_01.asp | D |
| | LIQE | http://www.medicalimagingmag.com/issues/articles/2004-11_01.asp http://www.medicalpocketpc.com/software/drug.shtml | U D |
| | LA | http://www.siemens.com/eg/en/BUS/MED.asp | U |
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 29 | AQE | http://www.umsl.edu/services/govdocs/ooh20022003/ocor009.pdf http://www.answers.com/topic/magnetic-resonance-imaging | U U |
| | LAQE | http://www.broadlane.com/services/capital_equipment/equipmentary.pdf http://www.altera.com/end-markets/medical/diagnostic/med-diagnostic.html | U D |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Diagnostic_imaging http://www.altera.com/end-markets/medical/diagnostic/med-diagnostic.html | U D |
| | LIQE | http://www.fdiimedical.com/products/body-fat.html | U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_imaging http://www.afcindustries.com/Diagnostic_Imaging.htm http://www.collegeboard.com/csearch/majors_careers/profiles/majors/51.0910.html http://www.medscope.co.uk/ | U U U U D U U U |
| 30 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.wma.net/e/publications/pdf/2000/giger.pdf http://www.med.umich.edu/lrc/cardiax/cardiax.html | U U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.uwo.ca/pathol/hi/Computer_Applications_in_Health_Care_and_Biomedicine_Chapter.htm | U |
| | LA | http://www.news-medical.net/?id=11190 http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://www.news-medical.net/?id=17340 http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis | U U U U U U |
| 31 | AQE | http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm http://www.wma.net/e/publications/pdf/2000/giger.pdf | U U D |
| | LAQE | http://www.newswise.com/articles/view/508464/ | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://www.news-medical.net/?id=17340 http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm http://www.enotalone.com/article/8315.html http://www.enotalone.com/article/8316.html | U U U U U U D U U |
| 32 | AQE | http://www.piedmontmedicalcenter.com/CWSCContent/piedmonthhealth/ourServices/medicalServices/Digital_mammography_release.htm http://www.providence.org/everett/programs_and_services/neurosciences_institute/e45diagnostic.htm http://www.medicalimagingmag.com/issues/articles/2004-09_01.asp | U U U |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://www.emedicinehealth.com/script/main/art.asp?articlekey=80282 http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm | U U U U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|---|---------------------------------|
| 33 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.slicer.org/ | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_imaging | D |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Medical_imaging | D |
| 34 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis CategoryDisplay-q_catalogId-e - 11~a_categoryId-e 1008003~a_catTree-e 100010.1008631.1008003~a_langId-e - 11~a_storeId-e 10001.htm | U U |
| | LAQE | http://www.emedicine.com/radio/topic879.htm http://www.nih.gov/news/pr/dec2005/cc-01.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_aided_tomography | D U D |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_aided_tomography http://www.emedicine.com/radio/topic879.htm http://www.mr-tip.com/serv1.php?type=db1&db=Medical+Imaging http://www.nlm.nih.gov/research/visible/vhp_conf/robb/robb_pap.htm | D D U U |
| | LIQE | http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=mammo http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=breastmr http://www.aafp.org/afp/20000801/596.html http://www.imaginis.com/breasthealth/cad.asp http://www.proscan.com/filelib/FileCabinet/PDF/Mammograms_and_other_Breast_Imaging_Procedures.pdf?F http://www.fccc.edu/cancer/types/breast/diagnosis/index.html http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3867/is_200608/ai_n17172277 | U U U U U U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.hoise.com/vmw/99/articles/vmw/LV-VM-05-99-26.html http://www.elsevier.com/wps/product/cws_home/620315 http://www.hoise.com/vmw/00/articles/vmw/LV-VM-01-00-18.html | D U U U |
| | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.med.umich.edu/lrc/cardiax/cardiax.html http://www.diagnosispro.com/introduction/ | U D |
| | IQE | http://groups.csail.mit.edu/medg/projects/hdp/hdp-demo.html http://www.diagnosispro.com/introduction/ | U D |
| | LIQE | http://www.thehealthcarenet.com/medicine.asp http://www.medicalpocketpc.com/software/medical.shtml http://www.medicalamazon.com/15387.html http://www.sci.brooklyn.cuny.edu/~kopec/cis718/fall_2005/1/Tardieu_ExpertSystems.xls | U U U U |
| | LA | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.diagnosispro.com/introduction/ http://www.unt.edu/resource/previousissues/19992000/diagnosisbycomputer.htm | U U D U |
| 36 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.news-medical.net/?id=11190 http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis | U U U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | | | | | | |
|----|------|---|--|--|---|--|---|-------------|
| 37 | AQE | http://www.piyavate.com/eecp-enhanced-external-counter-pulsation_en.html http://www.medicalimagingmag.com/issues/articles/2001-11_10.asp | U U | | | | | |
| | LAQE | http://www.medcatalog.com/F_G/galix_computerized_ecg_unit.htm http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4554 | U U | | | | | |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computerized_tomography http://www.answers.com/topic/medical-imaging http://www.lahey.org/Medical/Radiology/CTScan.asp http://www.cooley-dickinson.org/services/radiology/ct/index.php http://www.broadlane.com/services/capital_equipment/equiptionary.pdf http://www.ehealthconnection.com/regions/tennessee/content/diagnostic.asp http://www.stayinginshape.com/3osfcorp/libv/x01.shtml http://www.everydaychampions.org/hospital/diag_img.php http://www.echomar.com.tr/equipments.asp http://healthlink.mcw.edu/article/926237581.html http://imaging.cancer.gov/imaginginformation/cancerimaging/print http://www.cmradiology.com/ct.php http://medicine.utah.edu/radiology/technologist/Programs/Computerized%20Tomography.htm | U D U U U D D U U D D U | | | | | |
| | | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computerized_tomography http://www.lahey.org/Medical/Radiology/CTScan.asp http://www.stayinginshape.com/3osfcorp/libv/x01.shtml http://www.answers.com/topic/computed-axial-tomography http://www.sturdyemorial.org/serv_diagnostic_imaging.html http://www.hnmc.com/CWSContent/hnmc/Archive/ourServices/medicalServices/radiologyServices+.htm http://imaging.cancer.gov/imaginginformation/cancerimaging/print http://www.covenanthealth.com/Aboutus/fsl/flmc-imaging.cfm http://www.healthline.com/galecontent/computed-tomography-2 http://www.cmradiology.com/ct.php http://www.healthatoz.com/healthatoz/Atoz/ency/computed_tomography_scans.jsp http://www.ehealthconnection.com/regions/tennessee/content/diagnostic.asp http://www.answers.com/topic/cat-scan http://www.mmcoakridge.com/mmc-diag.cfm http://www.emmc.org/diagnostic_center.htm http://www.ahealthyme.com/topic/topic100586642 http://www.stmarysathens.com/services/slice_ct.html http://www.minddisorders.com/Br-Del/Computed-tomography.html | D D D U U U D U U D U D U U U D U U U U | | | | |
| | | | LA | http://www.siemens.com.eg/en/BU/MED.asp | U | | | |
| | | | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | | | |
| | | | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | | | |
| | | | 39 | IQE | http://used-medical-equipment.medical-supplies-equipment-company.com/PPF/page_ID/151/article.asp | U | | |
| | | | | LIQE | http://www.ehealthconnection.com/regions/tennessee/content/diagnostic.asp http://www.emmc.org/patient_services/cancer_care.htm http://www.genesishealth.com/services/radiology/facility_info/gmc.aspx http://www.michigan.gov/som/0,1607,7-192-29940-64752--,00.html http://www.providence.org/alaska/imaging/ct.htm | U U U U U | | |
| | | | | | LA | http://triup.en.alibaba.com/group/50111818/Medical_Equipment.html http://www.latticesemi.com/solutions/marketsolutions/medical/computerizedaxialtomograp.cfm | U U | |
| | | | | | 43 | AQE | http://www.wma.net/e/publications/pdf/2000/giger.pdf | U |
| | | | | | | LAQE | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.enotalone.com/article/8315.html | D D U |
| | IQE | | http://www.emedicine.com/neuro/topic722.htm | U | | | | |
| | LIQE | http://www.easydiagnosis.com/articles/technology.html | U | | | | | |
| | LA | http://scienceline.org/2008/01/04/doctor%E2%80%99s-diagnosis-version-20/ http://www.news-medical.net/?id=17340 http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis http://www.med.umich.edu/opm/newspage/2004/computer.htm | D U D U | | | | | |

D: Duplicate, U: Unique

| คำถามที่ 4 | | | |
|-----------------|-----------------|--|------------------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | |
| 2 | AQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 3 | AQE | http://www.aramedia.com/nlp.htm | U |
| | LAQE | http://www.appliedlanguage.com/languages/japanese/japanese_web_translation.shtml | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.languagecomputer.com/ | U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 7 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.opensolutions.com/ifsB_tnt.htm | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.languageweaver.com/Page.asp?LSM=&intNodeID=856&intPageID=953 | U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 8 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.aramedia.com/nlp.htm | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.theengineer.co.uk/Articles/298504/Introducing+the+blogbot.htm http://www.paloaltoonline.com/news/show_story.php?id=4748 http://www.gcn.com/print/26_04/43148-1.html?topic=techreport | D D D |
| 11 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.nielsenbuzzmetrics.com/technology | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 12 | AQE | http://www.prnewswire.com/cgi-bin/stories.pl?ACCT=109&STORY=/www/story/04-25-2005/0003485194&EDATE= | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 13 | AQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx http://www.digitalreasoning.com/pdf/techwhitepaper.pdf | D U |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.textanalysis.com/ | U |
| | IQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.parc.com/research/projects/natural_language/default.html http://www.alias-i.com/lingpipe http://www.1aiway.com/nlp4net/docs/intro.htm http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U U U D |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | IQE | http://www.tmcnet.com/usubmit/2005/jul/1166785.htm | U |
| | LIQE | http://www.igi-pub.com/downloads/teaching/IT5599.pdf | U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| 23 | AQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.crowdadtech.com/ | U |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | http://www.sakhr.com/products/Default.aspx?sec=Product | U |
| | | http://www.arabtext.ws/EN_WhySpecial.htm | U |
| | | http://www.aramedia.com/nlp.htm | U |
| | | http://www.melingo.com/ | U |
| | | http://corporate.sakhr.com/products/Idrisi/Default.aspx?sec=Product | U |
| | LIQE | http://www.talenttech.com/news_events/news/2007/2007_sept26.htm | U |
| | | http://news.thomasnet.com/companystory/531502 | U |
| | | http://www.imagiforce.com/translation-technology.htm | U |
| http://www.aramedia.com/asr.htm | | U | |
| LA | http://www.aramedia.com/nlp2.htm | U | |
| LA | http://www.natlantech.com/lingbench_ide.html | U | |
| LA | http://www.parc.com/research/projects/natural_language/default.html | U | |
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.aramedia.info/ | U |
| | LA | http://www.gcn.com/print/26_04/43148-1.html?topic=techreport http://www.theengineer.co.uk/Articles/298504/Introducing+the+blogbot.htm http://www.paloaltoonline.com/news/show_story.php?id=4748 | U U U |
| 29 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.parc.com/research/projects/natural_language/default.html | U |
| 30 | AQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.theengineer.co.uk/Articles/298504/Introducing+the+blogbot.htm http://www.paloaltoonline.com/news/show_story.php?id=4748 | U U |
| 31 | AQE | http://www.lexxe.com/about/technology.cfm | D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.lexxe.com/about/technology.cfm | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.languagecomputer.com/technology/information_extraction/index.html | U |
| | LA | http://www.parc.com/research/projects/natural_language/default.html | U |
| 33 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 34 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.gcn.com/print/26_04/43148-1.html?topic=techreport | U |
| 35 | AQE | http://www.proxem.com/Resources/tabid/54/Default.aspx | D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|---|---|
| 36 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 37 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | | U |
| 39 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.dictaphone.com/news/pr/2004/030504-nlp-enterprise.asp | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.crawdadttech.com/ | D |
| 43 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

| คำถามที่ 5 | | | |
|-----------------|-----------------|---|-------------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บไซต์ | |
| 2 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ | U U U |
| 3 | AQE | http://www.answers.com/topic/information-retrieval | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ | U U U |
| 7 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 8 | AQE | http://www.answers.com/topic/information-retrieval | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 11 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ | U U U |
| 12 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

| | | | |
|----|------|---|--------------------------------------|
| 13 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.offliner.com/search-engine/document-retrieval-system.htm http://www.iaswww.com/apr/Computers/Software/Information_Retrieval/ http://www.download3000.com/download_20486.html http://www.isys.com.au/ http://www.etymon.com/Isearch/ http://www.searchexpress.com/ http://www.lextek.com/onix/ http://www.dieselpoint.com/ http://www.dtsearch.com/ | U U U U U U U U |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.willpower.demon.co.uk/thessoft.htm | U |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 23 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.willpower.demon.co.uk/thessoft.htm http://www.r020.com.ar/tematres/index.en.html | U U |
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 29 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://searchsap.bitpipe.com/plist/term/Information-Retrieval-Software.html | U |
| | IQE | http://www.dtsearch.com/dtsoftware.html | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.micromedex.com/products/chemknowledge/ | U |
| 30 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.appligent.com/products/retrieval/retrieval.php | U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|--|------------------|
| 31 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.tpub.com/content/medical/14274/css/14274_23.htm http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ | U U U U |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 34 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ http://www.tpub.com/content/medical/14274/css/14274_23.htm | U U U U |
| 35 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.tpub.com/content/medical/14274/css/14274_23.htm http://www.galaxquery.com/galatex/ http://xav.com/ http://mnogosearch.org/ | U U U U |
| 37 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 39 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.webfarming.com/service/resources.html | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 43 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

D: Duplicate, U: Unique

| คำถามที่ 6 | | | |
|-----------------|-----------------|--|--------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | |
| 2 | AQE | http://www.itcsoftware.com/neuralnetworks.htm | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.cse.iitd.ernet.in/~%20mcs042650/lahore_conference_ANN.pdf http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html | D D |
| | LIQE | http://www.cse.iitd.ernet.in/~%20mcs042650/lahore_conference_ANN.pdf http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html | D D |
| | LA | http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_96/journal/vol4/cs11/report.html | D |
| 3 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 7 | AQE | http://www.luca.com/cpajournal/old/16458936.htm | U |
| | LAQE | http://www.siliconyogi.com/andreas/it_professional/coaching/ExpertSystems.html | D |
| | IQE | http://www.siliconyogi.com/andreas/it_professional/coaching/ExpertSystems.html | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 8 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 11 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 12 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 13 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 23 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |

D: Duplicate, U: Unique

| คำถามที่ 7 | | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|-------------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | | |
| 2 | AQE | http://www.securityfocus.com/news/7952 http://www.computerworld.com/securitytopics/security/virus/story/0,10801,89803,00.html http://www.nytimes.com/2004/02/02/technology/02virus.html?ex=1391058000&en=e3b70b66bfb8fd32&ei=5007&partner=USERLAND | U D U | |
| | LAQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/virus/news/ http://www.smh.com.au/artides/2003/08/14/1060588470825.html?from=storyrhs | U U | |
| | IQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/virus/story/0,10801,89803,00.html http://www.infoworld.com/article/06/05/12/78250_HNfloridavirus_1.html | D U | |
| | LIQE | http://www.news.com/2100-1001-240089.html | U | |
| | LA | http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2004/01/27/VIRUS.TMP http://en.wikipedia.org/wiki/Mydoom http://www.smh.com.au/articles/2003/08/14/1060588470825.html?from=storyrhs http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-12525023_ITM http://www.infowars.com/articles/world/japanese_nuke_data_leaked_after_virus_attack.htm http://www.spamfighter.com/News-8832-Serious-Virus-Attacks-Hit-Chinese-Computers.htm http://www.computerworld.com/action/article.do?command=printArticleBasic | U U U D U U U U | |
| 3 | AQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,108784,00.html?source=x1 | U | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | http://www.theage.com.au/articles/2002/10/04/1033538773992.html | D | |
| | LIQE | http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-26156190_ITM | D | |
| | LA | http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-26156190_ITM http://www.theage.com.au/articles/2002/10/04/1033538773992.html | D D | |
| 7 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://www.boston.com/business/technology/articles/2004/01/27/e-mail-worm-floods-systems-outbreak-seen-just-beginning/ http://www.smh.com.au/articles/2004/01/29/1075088101920.html http://cnn.com/TECH/computing/9903/29/melissa.idg/ | U U U | |
| 8 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://duxcw.com/news/virus/red.htm | U | |
| 11 | AQE | http://www.cnn.com/2003/TECH/internet/01/25/internet.attack/index.html | U | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | http://www.cnn.com/2004/TECH/internet/01/29/mydoom.future.reut/index.html http://www.vanderbilt.edu/Register/jan27_03/200301237virus.html | D U | |
| | LIQE | http://www.cnn.com/2004/TECH/internet/01/29/mydoom.future.reut/index.html | D | |
| | LA | http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article http://www.smh.com.au/articles/2003/08/14/1060588470825.html?from=storyrhs | U U | |
| 12 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | http://www.computerworld.com/printthis/2004/0,4814,89666,00.html http://antivirus.about.com/cs/allabout/a/mydoomddos.htm http://updates.zdnet.com/tags/MyDoom+virus+and+SCO+Group+Inc..html | U U U | |
| | LIQE | http://www.cnn.com/2004/TECH/internet/01/29/mydoom.future.reut/index.html http://www.darkreading.com/document.asp?doc_id=93545 http://www.news.com/2100-7349_3-5147605.html http://www.infoworld.com/article/04/07/26/HNmydoomo_1.html http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article&node=&contentId=A50636-2002Jun26&notFound=true http://news.zdnet.co.uk/security/0,1000000189,39143716,00.htm | U U U U U U | |
| | | LA | http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=17601714 http://en.wikipedia.org/wiki/Mydoom http://blog.washingtonpost.com/securityfix/2007/11/deconstructing_the_fake_ftc_em.html?nav=rss | U U U |
| | | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 13 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://blog.washingtonpost.com/securityfix/2007/11/deconstructing_the_fake_ftc_em.html | U | |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|----------------------------|---|-----------------------|
| 17 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.cnn.com/2004/TECH/internet/01/29/mydoom.future.reut/index.html http://www.cnn.com/2003/TECH/06/08/computer.worm/index.html http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article&node=&contentId=A50636-2002Jun26&notFound=true | U U U |
| | LA | http://archives.cnn.com/2001/TECH/internet/07/25/sircom.virus/ | U |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 23 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.scmagazineus.com/SecureWorks-Commercial-banking-accounts-targeted-by-Prq-trojan-variant/article/99951/ http://www.forbes.com/2000/05/04/mu5.html http://www.secureworks.com/ | U U U |
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.spamhaus.org/news.lasso?article=13 http://www.cnn.com/2003/TECH/internet/08/22/sobig.culprit/ | U U |
| 29 | AQE | http://www.cnn.com/2004/TECH/internet/01/29/mydoom.future.reut/index.html | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.smh.com.au/articles/2003/08/14/1060588470825.html | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.smh.com.au/news/Breaking/Virus-attacks-up-50-in-2004-study/2005/04/06/1112489523 http://www.billinggazette.net/articles/2006/04/10/news/local/19-virus.txt http://www.smh.com.au/articles/2003/08/14/1060588470825.html?from=storyrhs http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/3930017.stm http://www.infowars.com/articles/world/japanese_nuke_data_leaked_after_virus_attack.htm | U U U U U |
| 30 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.cnn.com/2005/TECH/internet/08/16/computer.worm/index.html | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.news.com/2100-1001-982135.html http://blog.washingtonpost.com/securityfix/2007/02/internet_survives_major_attack.html?nav=rss_b | U U |
| | LA | http://www.securitypronews.com/news/securitynews/spn-45-20060714CSIFBIReportonVirusAttacksandFinancialLosses.html http://www.cnn.com/2003/TECH/internet/01/25/internet.attack/index.html http://www.cnn.com/2005/TECH/internet/08/16/computer.worm/index.html | U U U |
| 31 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://articles.techrepublic.com.com/5100-22_11-5249986.html | U |
| 34 | LA | http://www.sophos.com/pressoffice/news/articles/2004/04/va_chfive.html | U |
| | AQE | http://www.cio.com/article/24299/Calif_Man_Sentenced_to_Years_for_Botnet_Attack | U |
| | LAQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,102491,00.html?SKC=cybercrime-102491 | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|---|-------------|
| 35 | AQE | http://www.cio.com/article/24299/Calif_Man_Sentenced_to_Years_for_Botnet_Attack | U |
| | LAQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,102491,00.html?SKC=cybercrime-102491 http://www.networkcomputing.com/showitem.jhtml?articleID=51201852 | U D |
| | IQE | http://www.boston.com/news/local/vermont/articles/2007/01/29/state_computer_hacked_thousands_at_risk/ | U |
| | LIQE | http://www.networkcomputing.com/showitem.jhtml?articleID=51201852 | D |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 36 | AQE | http://www.iipa.net/Articles/how_to_predict_computer_viruses_.htm | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.securityfocus.com/news/2445 http://www.smh.com.au/articles/2003/08/14/1060588470825.html?from=storyrhs http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article | U U U |
| 37 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 39 | AQE | http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,102491,00.html?SKC=cybercrime-102491 | U |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://pcworld.about.com/news/Aug232002id103992.htm | U |

| คำถามที่ 8 | | | |
|-----------------|-----------------|---|-------------|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | |
| 2 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 3 | AQE | http://justice.uaa.alaska.edu/forum/23/3fall2006/a_crimemapping.html | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://people.emich.edu/pstephen/other_papers/Computer_Crime_Analysis.pdf http://www.policefoundation.org/pdf/F3E.pdf | U U |
| | LIQE | http://www.icjia.state.il.us/public/index.cfm?metaSection=Data http://www.blacksheepnetworks.com/security/info/misc/autocrime1.htm | U U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 7 | AQE | http://ai.eller.arizona.edu/go/intranet/papers/ISI2004NetworkDynamics.pdf | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://www.ece.umd.edu/~ashwins/MultimediaForensics.html | U |
| 8 | AQE | http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf | U U U |
| | LAQE | http://www.utica.edu/academic/institutes/ecii/publications/articles/B49F0174-F1FB-FE05-EBBB4A8C87785039.pdf http://homes.cerias.purdue.edu/~florian/publications/metadata_jdi.pdf | U U |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf http://www.search.org/files/pdf/CollectEvidenceRunComputer.pdf | D U U |
| | LIQE | http://www.aic.gov.au/conferences/occasional/2005-04-zeleznikow2.pdf http://www.answers.com/topic/computer-forensics | U D |
| | LA | http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D D |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|---|-------------|
| 11 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://digitalforensics.champlain.edu/about_cdf.html http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf | D U U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iaca.net/Software.asp http://www.ncjrs.org/pdffiles1/jr000241b.pdf | D U U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 12 | AQE | http://www.wicourts.gov/about/organization/offices/ccap.htm | U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf | U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.ddj.com/184404242 | U U U |
| 13 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf | D D U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iaca.net/Software.asp | D U |
| | IQE | http://digitalforensics.champlain.edu/CC_Digital_Forensics.pdf | U |
| | LIQE | http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf | D |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 17 | AQE | http://www.nlectc.org/techbeat/summer2001/CrimeMapSum01.pdf http://www.iaca.net/Software.asp | U U |
| | LAQE | http://www.policefoundation.org/pdf/GuideUpdate.pdf | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.abtassoc.com/reports/riamap.pdf | U |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.popcenter.org/Library/CrimePrevention/Volume_04/12-McEwenTaxman.pdf | U |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.nlectc.org/pdffiles/confprpt.pdf http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs07/rdsolr0307.pdf | D U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 23 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf | D U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf http://www.iaca.net/Software.asp | D D U |
| | IQE | http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf | D |
| | LIQE | http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf | U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 25 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 26 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|---|-----------------------|
| 29 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.hurricanesoft.com/hslaw.jsp | U U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_forensics http://www.bioresearchonline.com/content/news/article.asp?docid=16cdfd13-44b7-4272-a2cd-5e792b414d08 | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 30 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_forensics http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf | U U D |
| | LAQE | http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm http://www.popcenter.org/Library/CrimePrevention/Volume_04/12-McEwenTaxman.pdf | U D |
| | IQE | http://www.ncjrs.org/pdffiles1/jr000241b.pdf http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm | U D |
| | LIQE | http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4062/is_200409/ai_n9456297 http://digitalforensics.champlain.edu/CC_Digital_Forensics.pdf | U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 31 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://isis.poly.edu/kulesh/forensics/docs/gray97software.pdf | D U D U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://www.iaca.net/Software.asp | D D U |
| | IQE | http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm http://www.ncjrs.org/pdffiles1/jr000241b.pdf | U D |
| | LIQE | http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm http://www.popcenter.org/Library/CrimePrevention/Volume_04/12-McEwenTaxman.pdf | U D |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 34 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://en.wikibooks.org/wiki/Transwiki:Computer_forensics | D U U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.iaca.net/Software.asp http://www.charlesriver.com/resrcs/chapters/1584504056_1stChap.pdf http://digitalforensics.champlain.edu/about_cdf.html http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf | D U U U U |
| | IQE | http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | U D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.answers.com/topic/computer-forensics | D U |
| 35 | LAQE | http://digitalforensics.champlain.edu/CC_Digital_Forensics.pdf http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://www.ncjrs.org/pdffiles1/jr000241b.pdf | U U U |
| | IQE | http://www.allbusiness.com/technology/computer-software-customer-relation/1054799-1.html | U |
| | LIQE | http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4062/is_200409/ai_n9456297 http://www.popcenter.org/Library/CrimePrevention/Volume_04/12-McEwenTaxman.pdf | U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | D |
| | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 36 | LAQE | http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf | U |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | | |
|----|------|--|---|---|
| 37 | AQE | http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf http://homes.cerias.purdue.edu/~florian/publications/metadata_jdi.pdf | U | D |
| | LAQE | http://www.cedar.buffalo.edu/~srihari/papers/IWCF2007-CF.pdf | | D |
| | IQE | http://www.cops.usdoj.gov/mime/open.pdf?Item=612 | | U |
| | LIQE | http://www.ilj.org/publications/CaseStudies/malden.pdf | | U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | | U |
| 39 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics http://www.answers.com/topic/computer-forensics http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://www.iaca.net/Software.asp | U | D |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | | - |
| | IQE | http://www.iacis.org/iis/2004_iis/PDFfiles/ThomasForcht.pdf http://www.ncjrs.org/pdffiles1/jr000241b.pdf http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm | U | D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_forensics | | D |

| คำถามที่ 9 | | | | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|--|---|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | | | | |
| 2 | AQE | http://www.trincoll.edu/depts/cc/virus.htm http://www.uwm.edu/People/ceil/virusfaq.html http://www.library.jcu.edu.au/InfoHelp/Guides/virus/ http://www.2privacy.com/www/viruses/viruses-faq.html | U | D | | |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | | - | | |
| | IQE | http://support.dell.com/support/topics/global.aspx/support/security/security_antivirus_help http://www.aarp.org/learntech/computers/howto/Articles/a2002-07-18-virus.html http://www.sciam.com/technology/article/id/how-do-you-get-a-computer/ref/rdf | U | D | | |
| | LIQE | http://www.ucop.edu/irc/services/wss_virus.html http://www.bcsch.org/Virus.htm http://www.uwm.edu/People/ceil/virusfaq.html http://www.trincoll.edu/depts/cc/virus.htm http://www.angelfire.com/vamp/gliakos/ | U | D | | |
| | | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.bcsch.org/Virus.htm http://www.enc.edu/its/viruses.htm http://www.aarp.org/learntech/computers/howto/Articles/a2002-07-18-virus.html http://support.dell.com/support/topics/global.aspx/support/security/security_antivirus_help http://www.uwm.edu/People/ceil/virusfaq.html | U | D | |
| | | | | U | D | |
| | 3 | AQE | http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 | | U | |
| | | LAQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://academickids.com/encyclopedia/c/co/computer_virus.html http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://www.easypostit.com/Computer-Virus.php | U | D | |
| | | | IQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://www.articlesfree.com/Computer-Virus.html http://www.history.com/encyclopedia.do?articleId=206240 http://vx.netlux.org/lib/static/vdat/ephovvir.htm | U | D |
| | | | | LIQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://www.indopedia.org/Computer_virus.html http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://www.easypostit.com/Computer-Virus.php http://y2u.co.uk/sub024_Hacker/Computer_Viruses.htm | U |
| LA | | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.securitydocs.com/library/3105 http://www.waol.org/help/computerVirusInfo.asp | U | | U | |
| 7 | | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - | | |
| | IQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | U | U | | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - | | |
| | LA | http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus | U | U | | |

| | | | |
|----|------|---|-------------|
| 8 | AQE | http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm http://www.howstuffworks.com/virus.htm/printable http://www.boun.edu.tr/support/bucc/bim/viruses.html | U D |
| | LAQE | http://www.custom-computers.com/html/spyware.html http://www.boun.edu.tr/support/bucc/bim/viruses.html | U D |
| | IQE | http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm | U U D |
| | LIQE | http://www.loosewireblog.com/2005/03/how_to_get_infe.html http://vx.netlux.org/lib/static/vdat/epexecbr.htm | U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus | U |
| 11 | AQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D |
| | LAQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 | U D |
| | IQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.fortunecity.com/marina/southsea/1636/id5.htm | U D |
| | LIQE | http://www.fortunecity.com/marina/southsea/1636/id5.htm | D |
| | LA | http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus | U U |
| 12 | AQE | http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D D D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D D D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html | U U |
| 13 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.inxtec-security.com/Computer_viruses.htm http://www.clickondetroit.com/technology/2777969/detail.html | U U |
| | IQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html | U U |
| | LIQE | http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html | U |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| 16 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_viruses | U |
| 17 | AQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm | D D |
| | LAQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | U |
| | IQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm | D U D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus | U |
| 19 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | http://www.inxtec-security.com/Computer_viruses.htm | U |
| | IQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.aarp.org/computers-howto/Articles/a2002-07-18-virus.html http://www.waol.org/help/computerVirusInfo.asp | U U U |
| 23 | AQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D D D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D D D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://rf-web.tamu.edu/security/SECGUIDE/V1comput/Viruses.htm | U U |

| | | | |
|----|------|---|-----------------------|
| 25 | AQE | http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm | U U U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://wiki.castlecops.com/Understanding_Computer_Infections http://www.lockergnome.com/nexus/windows/2007/06/15/why-do-i-still-get-infected/ http://wiki.castlecops.com/Understanding_Computer_Infections_-_Part_two http://learn.ucf.edu/1courses/1virus.html http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml | U U U U U |
| 26 | AQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D D U |
| | LAQE | http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml | D |
| | IQE | http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm | D D D |
| | LIQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html | D |
| | LA | http://wiki.castlecops.com/Understanding_Computer_Infections_-_Part_two http://blog.taraqana.com/index.php/archive/why-doesnt-computers-get-bacterial-infections/ http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml http://www.technibble.com/how-does-my-computer-get-infected-with-adware-and-spyware/ | U U D U |
| 29 | AQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 | U U |
| | LAQE | http://www.unc.edu/~webber/page/virus/index.html | U |
| | IQE | http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml | U |
| | LIQE | http://www.inxtec-security.com/Computer_viruses.htm http://www.trincoll.edu/depts/cc/virus.htm | U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.hofstra.edu/virus/ http://antivirus.about.com/cs/tutorials/a/whatisavirus.htm | U U U |
| 30 | AQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | D |
| | LIQE | http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 | U |
| | LA | http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html http://www.wcsu.edu/technology/security/virusfaq.asp | U U |
| 31 | AQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | U U U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_viruses http://rf-web.tamu.edu/security/SECGUIDE/V1comput/Viruses.htm | U U |
| 32 | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://rf-web.tamu.edu/security/SECGUIDE/V1comput/Viruses.htm | U U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | | |
|------|------|--|--|---|
| 34 | AQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.usc.edu/its/doc/security/virus/ | U | D |
| | LAQE | http://h71036.www7.hp.com/hho/cache/944-0-0-225-121.aspx http://www.ncrtec.org/tl/digi/virus/index.html http://www.msabillings.edu/cotfaculty/security/al-viruses.pdf http://www.nau.edu/resnet/support/documentation/pdfs/Resnet_viruses.pdf http://www.lctn.com/util/virusfaq.html | U | U |
| | IQE | http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.online.tusc.k12.al.us/tutorials/viruses/viruses.htm | U | D |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://rf-web.tamu.edu/security/SECGUIDE/V1comput/Viruses.htm | U | U |
| | 35 | AQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm | U |
| LAQE | | http://computer.howstuffworks.com/virus.htm/printable http://rf-web.tamu.edu/security/SECGUIDE/V1comput/Viruses.htm http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | U | U |
| IQE | | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| LIQE | | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| LA | | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 36 | AQE | http://encarta.msn.com/text_761569261_0/Virus_(computer).html | U | |
| | LAQE | http://privacy.med.miami.edu/glossary/xd_malware.htm | | |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.waol.org/help/computerVirusInfo.asp | U | U |
| 37 | AQE | http://www.howstuffworks.com/virus.htm/printable http://www.nau.edu/resnet/support/documentation/pdfs/Resnet_viruses.pdf | D | D |
| | LAQE | http://reviews.ebay.com/How-Computer-Viruses-Work_W0QQugidZ10000000001070431 http://www.4m-enterprises.com/4M/viruses.htm http://www.soc.hawaii.edu/LEONJ/409bf99/man/report3.html http://www.whitehats.ca/main/members/Slyfox/slyfox_virus_faq/slyfox_virus_faq.html | U | D |
| | IQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.faqs.org/faqs/computer-virus/new-users/ http://www.howstuffworks.com/virus.htm/printable http://www.nau.edu/resnet/support/documentation/pdfs/Resnet_viruses.pdf http://encarta.msn.com/encnet/refpages/RefArticle.aspx?refid=761569261 | U | D |
| | LIQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://www.ca.com/us/securityadvisor/documents/collateral.aspx?cid=33330 http://www.howstuffworks.com/virus.htm/printable http://www.fortunecity.com/marina/southsea/1636/id5.htm http://www.viruslist.com/en/viruses/encyclopedia?chapter=152540474 http://www.securityfocus.com/infocus/1188 | U | D |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_virus http://www.bcsch.org/Virus.htm http://www.soc.hawaii.edu/LEONJ/409bf99/man/report3.html http://www.4m-enterprises.com/4M/viruses.htm http://www.waol.org/help/computerVirusInfo.asp http://www.brynmawr.edu/computing/docs/virusinfo.shtml | U | D |
| | AQE | http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus | U | D |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - | |
| | IQE | http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/Tik-110.501/1997/viruses.html http://acct.tamu.edu/smith/virus.htm http://www.bigpedia.com/encyclopedia/Computer_virus http://www.unc.edu/~wwebber/page/virus/index.html http://encarta.msn.com/encyclopedia_761569261/Virus_(computer).html | U | D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - | |
| | LA | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - | |

D: Duplicate, U: Unique

| คำถามที่ 10 | | | | |
|-----------------|--|---|--|---|
| หมายเลขผู้ทดลอง | รูปแบบการค้นคืน | เว็บเพจ | | |
| 2 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LIQE | http://www.freewebtown.com/hackmail/How-to-Hack-Yahoo-and-Hotmail.htm http://www.angelfire.com/nb/kickazz2page/hackcomputers.html | U U | |
| | LA | http://www.forbes.com/asap/2000/0403/056.html | U | |
| 3 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | IQE | http://www.crime-research.org/library/Introduction.htm | U | |
| | LIQE | http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/hackers/blame/crimelaws.html | U | |
| | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| 7 | AQE | http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html | D | |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | | |
| | IQE | http://www.crime-research.org/library/Mudavi1.htm http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html http://www.writers-voice.com/ABCDE/D/Darren_James_Stott_online_crime.htm | U D U | |
| | | LIQE | http://www.news.com/2100-7349_3-5845695.html http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | U U |
| | | | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง |
| | 8 | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.lectlaw.com/files/cr14.htm http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/218778.pdf | D D U |
| LAQE | | | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf http://www.mobrien.com/computer_crime1.htm http://www.deloitte.com/dtt/cda/doc/content/UK_ERS_Financialcrimesector_Nov04.pdf http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/BP/bp87-e.htm | U D U U |
| | | | IQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf |
| | | LIQE | http://www.lectlaw.com/files/cr14.htm | D |
| | | LA | http://www.mobrien.com/computer_crime1.htm | D |
| 11 | | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf | U |
| | | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | U | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://en.wikipedia.org/wiki/Cyber_crime http://www.internetrights.org.uk/factsheets.shtml?cmd[512]=i-512-0da9b65d93e7d072d6117d4de146d8a4 | U U U | |
| 12 | AQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.britannica.com/eb/article-9001623/cybercrime http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime | U D | |
| | | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime | D D |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime | D D | |
| | | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime | D |
| | 13 | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf | D |
| LAQE | | http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/hrahanu/bis2060week4.html | D | |
| IQE | | http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/hrahanu/bis2060week4.html http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf | D D | |
| | | LIQE | http://www.answers.com/topic/computer-crime http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Cybercrime | U U |
| LA | | | http://www.answers.com/topic/cybercrime http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.mobrien.com/computer_crime1.htm http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | U U U U |
| | | | 16 | AQE |
| LAQE | | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - |
| IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | | |
| LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - | | |
| LA | http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime | U U | | |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | |
|----|------|--|---------------------------------|
| 17 | AQE | http://cyber.law.harvard.edu/ilaw/Cybercrime/ | U |
| | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://cse.serv.engr.scu.edu/NQuinn/COEN288/GiftOfFire_notes07.pdf | D U |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf http://www.britannica.com/eb/article-9001623/cybercrime http://www.crime-research.org/library/Introduction.htm | D U U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.ustreas.gov/usss/financial_crimes.shtml | D U |
| 19 | AQE | http://www.lectlaw.com/files/cr14.htm http://www.davislogic.com/cybercrime.htm | U U |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://www.crime-research.org/library/Terrorism_Cybercrime.pdf | U |
| 23 | LA | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html | D D |
| | LAQE | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Advance_fee_fraud http://writers-voice.com/ABCDE/D/Darren_James_Stott_online_crime.htm http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | U U U D |
| | IQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html http://www.writers-voice.com/ABCDE/D/Darren_James_Stott_online_crime.htm http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | D U U U D U U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime | D D |
| 25 | AQE | http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | D U D |
| | LAQE | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | D |
| | IQE | http://www.crime-research.org/library/Alex.htm | D |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | LA | http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | U |
| 26 | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf | D |
| | LAQE | http://www.blacksheepnetworks.com/security/info/misc/autocrime1.htm http://www.criminaldefensepros.com/computer.htm | D U |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.blacksheepnetworks.com/security/info/misc/autocrime1.htm | U D U D |
| | LIQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.ecquity.com/wp/ccrimes.pdf http://www.fsu.edu/~crimdo/TA/hao/computercrime2.htm | D U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.mobrien.com/computer_crime1.htm | D U |

D: Duplicate, U: Unique

| | | | | |
|----|------|--|---|---------------------------------|
| 29 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/lis_cybercrime.pdf | U | D |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.answers.com/topic/computer-crime http://www.umext.maine.edu/cybersafety/5/5-1.htm http://www.alain-stevens.com/cybercrime-cyber-crime/cybercrime.html http://www.answers.com/topic/computer-crime | U | U D D U D |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.crime-research.org/library/Gol_temE3.htm http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.fsu.edu/~crimdo/TA/hao/computercrime2.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.answers.com/topic/computer-crime | U | D D D D D U D |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.answers.com/topic/computer-crime http://www.parliament.uk/documents/upload/postpn271.pdf | U | D D D U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime | | D |
| 30 | AQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime | U | |
| | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | |
| | IQE | http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/lis_cybercrime.pdf | U | |
| | LIQE | ไม่พบผลลัพธ์ | | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Cyber_crime http://www.treasury.gov/usss/financial_crimes.shtml http://www.jisclegal.ac.uk/cybercrime/cybercrime.htm | U | D U U |
| 31 | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.ecquity.com/wp/ccrimes.pdf http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Cybercrime http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | U | U U U U |
| | LAQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.answers.com/topic/computer-crime http://www.writers-voice.com/ABCDE/D/Darren_James_Stott_online_crime.htm http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/hrahanu/bis2060week2.htm | U | D D U U |
| | IQE | http://www.fsu.edu/~crimdo/TA/hao/computercrime2.htm http://www.answers.com/topic/computer-crime http://www.crime-research.org/library/Cybercriminal.html http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.cs.mdx.ac.uk/staffpages/hrahanu/bis2060week4.html | U | D D U D U U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.iwar.org.uk/ecoespionage/resources/state/internet-crime.htm http://www.crime-research.org/news/16.08.2005/1431/ | U | D U U |
| | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.davislogic.com/cybercrime.htm | U | U |
| 32 | LAQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - |
| | IQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime | U | |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime http://www.acsa2000.net/cyberwar.htm http://www.britannica.com/eb/article-9001623/cybercrime http://information-retrieval.info/cybercrime/ | U | D U U U |
| 34 | AQE | http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html | U | D D D D |
| | LAQE | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | | D |
| | IQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | U | D D D U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บเพจที่เกี่ยวข้อง | | - |
| | LA | http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime | | D D |

| | | | |
|----|------|---|-----------------------|
| 35 | AQE | http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf http://www.diogenesllc.com/hightechfraud.html | D D D D U |
| | LAQE | http://www.cs.ucsd.edu/~cfeizac/WhiteTeam-CyberCrime.pdf | D |
| | IQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.crime-research.org/library/Alex.htm http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm http://www.essayempire.com/samples/computer/computercrime/164.html | D U D U D |
| | LIQE | http://www.diogenesllc.com/hightechfraud.html | D |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | D D |
| | AQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf | D |
| 37 | LAQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | IQE | http://www.montgomerycountymd.gov/content/CJCC/pdf/computer_crime_study.pdf http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | D U U |
| | LIQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_crime http://www.fbi.gov/congress/congress01/kubic061201.htm http://www.criminology.fsu.edu/book/chapter11new.htm | D U D |
| | AQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| 39 | LAQE | ไม่พบผลลัพธ์ | - |
| | IQE | ไม่พบเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | - |
| | LIQE | http://en.wikipedia.org/wiki/Cybercrime http://www.answers.com/topic/computer-crime http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.britannica.com/eb/article-9001623/cybercrime | U U U U |
| | LA | http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_crime http://www.ustreas.gov/usss/financial_crimes.shtml http://www.jisclegal.ac.uk/cybercrime/cybercrime.htm http://legal.practitioner.com/computer-crime/ | D U U U |

D: Duplicate, U: Unique

ภาคผนวก จ.

ตัวอย่างการคำนวณสถิติทดสอบวิลคอกซ์สำหรับคู่เครื่องหมายทดสอบ

1. นำข้อมูลสองกลุ่มที่ต้องการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยในตัวอย่างการคำนวณจะใช้ข้อมูลของจำนวนเว็บเพจผลลัพธ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับคำถามและถูกค้นคืนกลับมาได้โดยเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบอัตโนมัติที่ปรับปรุงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ลิงค์และเทคนิคการขยายคำสืบค้นแบบที่ยังไม่ได้ปรับปรุง

| Order No | LAQE | AQE |
|----------|------|-----|
| 1 | 3 | 0 |
| 2 | 4 | 0 |
| 3 | 4 | 3 |
| 4 | 1 | 2 |
| 5 | 2 | 1 |
| 6 | 1 | 1 |
| 7 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 |
| 9 | 2 | 2 |
| 10 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 |
| 12 | 2 | 2 |
| 13 | 2 | 1 |
| 14 | 0 | 2 |
| 15 | 4 | 3 |
| 16 | 3 | 3 |
| 17 | 3 | 4 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 4 | 4 |
| 20 | 4 | 6 |
| 21 | 0 | 0 |
| 22 | 3 | 7 |
| 23 | 0 | 0 |
| 24 | 4 | 4 |
| 25 | 0 | 1 |
| 26 | 3 | 3 |
| 27 | 3 | 4 |
| 28 | 2 | 1 |
| 29 | 0 | 0 |
| 30 | 1 | 0 |
| 31 | 0 | 2 |
| 32 | 1 | 0 |
| 33 | 1 | 0 |
| 34 | 1 | 0 |
| 35 | 0 | 0 |
| 36 | 2 | 5 |
| 37 | 0 | 1 |
| 38 | 1 | 0 |
| 39 | 3 | 0 |
| 40 | 0 | 0 |
| 41 | 2 | 0 |
| 42 | 1 | 0 |
| 43 | 1 | 0 |
| 44 | 1 | 0 |
| 45 | 3 | 0 |
| 46 | 7 | 5 |
| 47 | 1 | 0 |
| 48 | 4 | 0 |
| 49 | 0 | 0 |
| 50 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE |
|----------|------|-----|
| 51 | 0 | 0 |
| 52 | 2 | 4 |
| 53 | 1 | 1 |
| 54 | 1 | 2 |
| 55 | 0 | 0 |
| 56 | 5 | 3 |
| 57 | 0 | 0 |
| 58 | 0 | 0 |
| 59 | 0 | 2 |
| 60 | 2 | 0 |
| 61 | 1 | 2 |
| 62 | 0 | 3 |
| 63 | 1 | 0 |
| 64 | 3 | 2 |
| 65 | 2 | 0 |
| 66 | 0 | 0 |
| 67 | 2 | 2 |
| 68 | 1 | 0 |
| 69 | 3 | 1 |
| 70 | 0 | 1 |
| 71 | 1 | 1 |
| 72 | 1 | 0 |
| 73 | 0 | 0 |
| 74 | 0 | 0 |
| 75 | 0 | 1 |
| 76 | 2 | 1 |
| 77 | 0 | 0 |
| 78 | 1 | 0 |
| 79 | 1 | 0 |
| 80 | 1 | 1 |
| 81 | 1 | 0 |
| 82 | 0 | 0 |
| 83 | 0 | 0 |
| 84 | 0 | 1 |
| 85 | 0 | 1 |
| 86 | 0 | 0 |
| 87 | 0 | 0 |
| 88 | 1 | 0 |
| 89 | 0 | 1 |
| 90 | 0 | 0 |
| 91 | 0 | 0 |
| 92 | 0 | 0 |
| 93 | 0 | 0 |
| 94 | 0 | 0 |
| 95 | 0 | 0 |
| 96 | 0 | 0 |
| 97 | 0 | 1 |
| 98 | 0 | 0 |
| 99 | 0 | 0 |
| 100 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE |
|----------|------|-----|
| 101 | 0 | 0 |
| 102 | 0 | 0 |
| 103 | 0 | 0 |
| 104 | 0 | 0 |
| 105 | 0 | 0 |
| 106 | 0 | 0 |
| 107 | 1 | 0 |
| 108 | 0 | 0 |
| 109 | 0 | 0 |
| 110 | 0 | 0 |
| 111 | 0 | 0 |
| 112 | 0 | 0 |
| 113 | 0 | 0 |
| 114 | 1 | 0 |
| 115 | 0 | 0 |
| 116 | 0 | 1 |
| 117 | 0 | 0 |
| 118 | 1 | 0 |
| 119 | 0 | 0 |
| 120 | 0 | 0 |
| 121 | 0 | 0 |
| 122 | 0 | 0 |
| 123 | 0 | 0 |
| 124 | 0 | 0 |
| 125 | 0 | 0 |
| 126 | 0 | 0 |
| 127 | 0 | 0 |
| 128 | 0 | 0 |
| 129 | 0 | 0 |
| 130 | 0 | 0 |
| 131 | 0 | 0 |
| 132 | 0 | 0 |
| 133 | 0 | 0 |
| 134 | 0 | 0 |
| 135 | 0 | 0 |
| 136 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 |
| 138 | 0 | 1 |
| 139 | 0 | 0 |
| 140 | 0 | 0 |
| 141 | 0 | 1 |
| 142 | 2 | 0 |
| 143 | 0 | 0 |
| 144 | 0 | 0 |
| 145 | 2 | 0 |
| 146 | 0 | 0 |
| 147 | 0 | 0 |
| 148 | 0 | 0 |
| 149 | 0 | 0 |
| 150 | 0 | 1 |
| 151 | 1 | 0 |
| 152 | 0 | 0 |
| 153 | 0 | 0 |
| 154 | 1 | 1 |
| 155 | 2 | 1 |
| 156 | 0 | 1 |
| 157 | 0 | 0 |
| 158 | 0 | 0 |
| 159 | 0 | 0 |
| 160 | 0 | 1 |
| 161 | 0 | 1 |

| Order No | LAQE | AQE |
|----------|------|-----|
| 162 | 2 | 3 |
| 163 | 3 | 3 |
| 164 | 0 | 1 |
| 165 | 2 | 3 |
| 166 | 0 | 0 |
| 167 | 2 | 1 |
| 168 | 1 | 0 |
| 169 | 3 | 2 |
| 170 | 0 | 0 |
| 171 | 0 | 0 |
| 172 | 1 | 2 |
| 173 | 0 | 3 |
| 174 | 3 | 4 |
| 175 | 0 | 0 |
| 176 | 5 | 3 |
| 177 | 3 | 2 |
| 178 | 1 | 0 |
| 179 | 1 | 2 |
| 180 | 0 | 4 |
| 181 | 0 | 4 |
| 182 | 4 | 1 |
| 183 | 0 | 0 |
| 184 | 2 | 2 |
| 185 | 2 | 1 |
| 186 | 0 | 3 |
| 187 | 2 | 0 |
| 188 | 0 | 0 |
| 189 | 1 | 2 |
| 190 | 1 | 0 |
| 191 | 3 | 0 |
| 192 | 0 | 3 |
| 193 | 3 | 1 |
| 194 | 2 | 1 |
| 195 | 0 | 0 |
| 196 | 0 | 3 |
| 197 | 0 | 0 |
| 198 | 5 | 5 |
| 199 | 3 | 3 |
| 200 | 1 | 1 |
| 201 | 4 | 2 |
| 202 | 0 | 1 |
| 203 | 0 | 0 |
| 204 | 0 | 0 |
| 205 | 0 | 1 |
| 206 | 4 | 3 |
| 207 | 0 | 1 |
| 208 | 3 | 0 |
| 209 | 2 | 1 |
| 210 | 0 | 0 |
| 211 | 0 | 1 |
| 212 | 2 | 0 |
| 213 | 4 | 2 |
| 214 | 3 | 3 |
| 215 | 2 | 1 |
| 216 | 6 | 2 |
| 217 | 0 | 1 |
| 218 | 4 | 4 |
| 219 | 0 | 2 |
| 220 | 1 | 4 |
| 221 | 5 | 1 |
| 222 | 0 | 1 |
| 223 | 0 | 0 |

2. หาความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่โดยคิดเครื่องหมาย

| Order No | LAQE | AQE | d_i |
|----------|------|-----|-------|
| 1 | 3 | 0 | 3 |
| 2 | 4 | 0 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | -1 |
| 5 | 2 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 1 |
| 9 | 2 | 2 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 |
| 12 | 2 | 2 | 0 |
| 13 | 2 | 1 | 1 |
| 14 | 0 | 2 | -2 |
| 15 | 4 | 3 | 1 |
| 16 | 3 | 3 | 0 |
| 17 | 3 | 4 | -1 |
| 18 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 4 | 4 | 0 |
| 20 | 4 | 6 | -2 |
| 21 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 3 | 7 | -4 |
| 23 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 4 | 4 | 0 |
| 25 | 0 | 1 | -1 |
| 26 | 3 | 3 | 0 |
| 27 | 3 | 4 | -1 |
| 28 | 2 | 1 | 1 |
| 29 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 1 | 0 | 1 |
| 31 | 0 | 2 | -2 |
| 32 | 1 | 0 | 1 |
| 33 | 1 | 0 | 1 |
| 34 | 1 | 0 | 1 |
| 35 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 2 | 5 | -3 |
| 37 | 0 | 1 | -1 |
| 38 | 1 | 0 | 1 |
| 39 | 3 | 0 | 3 |
| 40 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 2 | 0 | 2 |
| 42 | 1 | 0 | 1 |
| 43 | 1 | 0 | 1 |
| 44 | 1 | 0 | 1 |
| 45 | 3 | 0 | 3 |
| 46 | 7 | 5 | 2 |
| 47 | 1 | 0 | 1 |
| 48 | 4 | 0 | 4 |
| 49 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 0 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i |
|----------|------|-----|-------|
| 51 | 0 | 0 | 0 |
| 52 | 2 | 4 | -2 |
| 53 | 1 | 1 | 0 |
| 54 | 1 | 2 | -1 |
| 55 | 0 | 0 | 0 |
| 56 | 5 | 3 | 2 |
| 57 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 0 | 0 | 0 |
| 59 | 0 | 2 | -2 |
| 60 | 2 | 0 | 2 |
| 61 | 1 | 2 | -1 |
| 62 | 0 | 3 | -3 |
| 63 | 1 | 0 | 1 |
| 64 | 3 | 2 | 1 |
| 65 | 2 | 0 | 2 |
| 66 | 0 | 0 | 0 |
| 67 | 2 | 2 | 0 |
| 68 | 1 | 0 | 1 |
| 69 | 3 | 1 | 2 |
| 70 | 0 | 1 | -1 |
| 71 | 1 | 1 | 0 |
| 72 | 1 | 0 | 1 |
| 73 | 0 | 0 | 0 |
| 74 | 0 | 0 | 0 |
| 75 | 0 | 1 | -1 |
| 76 | 2 | 1 | 1 |
| 77 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 1 | 0 | 1 |
| 79 | 1 | 0 | 1 |
| 80 | 1 | 1 | 0 |
| 81 | 1 | 0 | 1 |
| 82 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 0 | 1 | -1 |
| 85 | 0 | 1 | -1 |
| 86 | 0 | 0 | 0 |
| 87 | 0 | 0 | 0 |
| 88 | 1 | 0 | 1 |
| 89 | 0 | 1 | -1 |
| 90 | 0 | 0 | 0 |
| 91 | 0 | 0 | 0 |
| 92 | 0 | 0 | 0 |
| 93 | 0 | 0 | 0 |
| 94 | 0 | 0 | 0 |
| 95 | 0 | 0 | 0 |
| 96 | 0 | 0 | 0 |
| 97 | 0 | 1 | -1 |
| 98 | 0 | 0 | 0 |
| 99 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 0 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i |
|----------|------|-----|-------|
| 101 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 1 | 0 | 1 |
| 108 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 0 | 0 | 0 |
| 112 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 1 | 0 | 1 |
| 115 | 0 | 0 | 0 |
| 116 | 0 | 1 | -1 |
| 117 | 0 | 0 | 0 |
| 118 | 1 | 0 | 1 |
| 119 | 0 | 0 | 0 |
| 120 | 0 | 0 | 0 |
| 121 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 0 | 0 | 0 |
| 123 | 0 | 0 | 0 |
| 124 | 0 | 0 | 0 |
| 125 | 0 | 0 | 0 |
| 126 | 0 | 0 | 0 |
| 127 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 0 | 0 | 0 |
| 130 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 0 | 0 | 0 |
| 132 | 0 | 0 | 0 |
| 133 | 0 | 0 | 0 |
| 134 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 | 1 |
| 138 | 0 | 1 | -1 |
| 139 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 0 | 1 | -1 |
| 142 | 2 | 0 | 2 |
| 143 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 0 | 0 | 0 |
| 145 | 2 | 0 | 2 |
| 146 | 0 | 0 | 0 |
| 147 | 0 | 0 | 0 |
| 148 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 0 | 0 | 0 |
| 150 | 0 | 1 | -1 |
| 151 | 1 | 0 | 1 |
| 152 | 0 | 0 | 0 |
| 153 | 0 | 0 | 0 |
| 154 | 1 | 1 | 0 |
| 155 | 2 | 1 | 1 |
| 156 | 0 | 1 | -1 |
| 157 | 0 | 0 | 0 |
| 158 | 0 | 0 | 0 |
| 159 | 0 | 0 | 0 |
| 160 | 0 | 1 | -1 |
| 161 | 0 | 1 | -1 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i |
|----------|------|-----|-------|
| 162 | 2 | 3 | -1 |
| 163 | 3 | 3 | 0 |
| 164 | 0 | 1 | -1 |
| 165 | 2 | 3 | -1 |
| 166 | 0 | 0 | 0 |
| 167 | 2 | 1 | 1 |
| 168 | 1 | 0 | 1 |
| 169 | 3 | 2 | 1 |
| 170 | 0 | 0 | 0 |
| 171 | 0 | 0 | 0 |
| 172 | 1 | 2 | -1 |
| 173 | 0 | 3 | -3 |
| 174 | 3 | 4 | -1 |
| 175 | 0 | 0 | 0 |
| 176 | 5 | 3 | 2 |
| 177 | 3 | 2 | 1 |
| 178 | 1 | 0 | 1 |
| 179 | 1 | 2 | -1 |
| 180 | 0 | 4 | -4 |
| 181 | 0 | 4 | -4 |
| 182 | 4 | 1 | 3 |
| 183 | 0 | 0 | 0 |
| 184 | 2 | 2 | 0 |
| 185 | 2 | 1 | 1 |
| 186 | 0 | 3 | -3 |
| 187 | 2 | 0 | 2 |
| 188 | 0 | 0 | 0 |
| 189 | 1 | 2 | -1 |
| 190 | 1 | 0 | 1 |
| 191 | 3 | 0 | 3 |
| 192 | 0 | 3 | -3 |
| 193 | 3 | 1 | 2 |
| 194 | 2 | 1 | 1 |
| 195 | 0 | 0 | 0 |
| 196 | 0 | 3 | -3 |
| 197 | 0 | 0 | 0 |
| 198 | 5 | 5 | 0 |
| 199 | 3 | 3 | 0 |
| 200 | 1 | 1 | 0 |
| 201 | 4 | 2 | 2 |
| 202 | 0 | 1 | -1 |
| 203 | 0 | 0 | 0 |
| 204 | 0 | 0 | 0 |
| 205 | 0 | 1 | -1 |
| 206 | 4 | 3 | 1 |
| 207 | 0 | 1 | -1 |
| 208 | 3 | 0 | 3 |
| 209 | 2 | 1 | 1 |
| 210 | 0 | 0 | 0 |
| 211 | 0 | 1 | -1 |
| 212 | 2 | 0 | 2 |
| 213 | 4 | 2 | 2 |
| 214 | 3 | 3 | 0 |
| 215 | 2 | 1 | 1 |
| 216 | 6 | 2 | 4 |
| 217 | 0 | 1 | -1 |
| 218 | 4 | 4 | 0 |
| 219 | 0 | 2 | -2 |
| 220 | 1 | 4 | -3 |
| 221 | 5 | 1 | 4 |
| 222 | 0 | 1 | -1 |
| 223 | 0 | 0 | 0 |

3. นำค่าความแตกต่าง (d_i) มาจัดอันดับ โดยพิจารณาตัวเลขค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ (คือไม่คิดเครื่องหมาย)

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 1 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 2 | 4 | 0 | 4 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 5 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 9 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 15 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 16 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 17 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 20 | 4 | 6 | -2 | 2 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 3 | 7 | -4 | 4 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 26 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 27 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 28 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 31 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 32 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 33 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 34 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 2 | 5 | -3 | 3 |
| 37 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 38 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 39 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 42 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 44 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 45 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 46 | 7 | 5 | 2 | 2 |
| 47 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 48 | 4 | 0 | 4 | 4 |
| 49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 51 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 52 | 2 | 4 | -2 | 2 |
| 53 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 54 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 56 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| 57 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 59 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 60 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 61 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 62 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 63 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 64 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 65 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 67 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 68 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 69 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 70 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 71 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 72 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 73 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 76 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 77 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 79 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 80 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 81 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 82 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 85 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 86 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 87 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 88 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 89 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 90 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 91 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 92 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 93 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 94 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 95 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 96 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 97 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 98 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 101 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 108 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 112 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 115 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 116 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 117 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 118 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 119 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 120 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 121 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 124 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 125 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 126 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 127 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 132 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 133 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 134 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 138 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 139 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 142 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 143 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 145 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 146 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 147 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 148 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 150 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 151 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 152 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 153 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 154 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 155 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 156 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 157 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 158 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 159 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 160 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 161 | 0 | 1 | -1 | 1 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 162 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 163 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 164 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 165 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 166 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 167 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 168 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 169 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 170 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 171 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 172 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 173 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 174 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 175 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 176 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| 177 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 178 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 179 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 180 | 0 | 4 | -4 | 4 |
| 181 | 0 | 4 | -4 | 4 |
| 182 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| 183 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 184 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 185 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 186 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 187 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 188 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 189 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 190 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 191 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 192 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 193 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 194 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 195 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 196 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 197 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 198 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 199 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 200 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 201 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 202 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 203 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 204 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 205 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 206 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 207 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 208 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 209 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 210 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 211 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 212 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 213 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 214 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 215 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 216 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| 217 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 218 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 219 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 220 | 1 | 4 | -3 | 3 |
| 221 | 5 | 1 | 4 | 4 |
| 222 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 223 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4. คู่ของข้อมูลที่มีความแตกต่างเท่ากับค่าศูนย์ ($d_i = 0$) จะไม่นำมาคิดอันดับ

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 1 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 2 | 4 | 0 | 4 | 4 |
| 3 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 5 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 13 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 15 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 17 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 20 | 4 | 6 | -2 | 2 |
| 22 | 3 | 7 | -4 | 4 |
| 25 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 27 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 28 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 30 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 31 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 32 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 33 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 34 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 36 | 2 | 5 | -3 | 3 |
| 37 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 38 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 39 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 41 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 42 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 44 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 45 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 46 | 7 | 5 | 2 | 2 |
| 47 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 48 | 4 | 0 | 4 | 4 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 52 | 2 | 4 | -2 | 2 |
| 54 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 56 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| 59 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 60 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 61 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 62 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 63 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 64 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 65 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 68 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 69 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 70 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 72 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 75 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 76 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 78 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 79 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 81 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 84 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 85 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 88 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 89 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 97 | 0 | 1 | -1 | 1 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 107 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 114 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 116 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 118 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 137 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 138 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 141 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 142 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 145 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 150 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 151 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 155 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 156 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 160 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 161 | 0 | 1 | -1 | 1 |

| Order No | LAQE | AQE | d_i | $ d_i $ |
|----------|------|-----|-------|---------|
| 162 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 164 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 165 | 2 | 3 | -1 | 1 |
| 167 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 168 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 169 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 172 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 173 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 174 | 3 | 4 | -1 | 1 |
| 176 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| 177 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 178 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 179 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 180 | 0 | 4 | -4 | 4 |
| 181 | 0 | 4 | -4 | 4 |
| 182 | 4 | 1 | 3 | 3 |
| 185 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 186 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 187 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 189 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 190 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 191 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 192 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 193 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 194 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 196 | 0 | 3 | -3 | 3 |
| 201 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 202 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 205 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 206 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| 207 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 208 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 209 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 211 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 212 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 213 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 215 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 216 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| 217 | 0 | 1 | -1 | 1 |
| 219 | 0 | 2 | -2 | 2 |
| 220 | 1 | 4 | -3 | 3 |
| 221 | 5 | 1 | 4 | 4 |
| 222 | 0 | 1 | -1 | 1 |

5. ในการจัดเรียงอันดับให้อันดับความแตกต่างของข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับ 1 และกรณีที่ความแตกต่างของข้อมูลเท่ากันให้ใช้การเฉลี่ยอันดับ

| No. | Sort $ d_i $ | Rank |
|-----|--------------|------|
| 1 | 1 | 38.5 |
| 2 | 1 | 38.5 |
| 3 | 1 | 38.5 |
| 4 | 1 | 38.5 |
| 5 | 1 | 38.5 |
| 6 | 1 | 38.5 |
| 7 | 1 | 38.5 |
| 8 | 1 | 38.5 |
| 9 | 1 | 38.5 |
| 10 | 1 | 38.5 |
| 11 | 1 | 38.5 |
| 12 | 1 | 38.5 |
| 13 | 1 | 38.5 |
| 14 | 1 | 38.5 |
| 15 | 1 | 38.5 |
| 16 | 1 | 38.5 |
| 17 | 1 | 38.5 |
| 18 | 1 | 38.5 |
| 19 | 1 | 38.5 |
| 20 | 1 | 38.5 |
| 21 | 1 | 38.5 |
| 22 | 1 | 38.5 |
| 23 | 1 | 38.5 |
| 24 | 1 | 38.5 |
| 25 | 1 | 38.5 |
| 26 | 1 | 38.5 |
| 27 | 1 | 38.5 |
| 28 | 1 | 38.5 |
| 29 | 1 | 38.5 |
| 30 | 1 | 38.5 |
| 31 | 1 | 38.5 |
| 32 | 1 | 38.5 |
| 33 | 1 | 38.5 |
| 34 | 1 | 38.5 |
| 35 | 1 | 38.5 |
| 36 | 1 | 38.5 |
| 37 | 1 | 38.5 |
| 38 | 1 | 38.5 |
| 39 | 1 | 38.5 |
| 40 | 1 | 38.5 |
| 41 | 1 | 38.5 |
| 42 | 1 | 38.5 |
| 43 | 1 | 38.5 |
| 44 | 1 | 38.5 |
| 45 | 1 | 38.5 |
| 46 | 1 | 38.5 |
| 47 | 1 | 38.5 |
| 48 | 1 | 38.5 |
| 49 | 1 | 38.5 |
| 50 | 1 | 38.5 |
| 51 | 1 | 38.5 |
| 52 | 1 | 38.5 |
| 53 | 1 | 38.5 |
| 54 | 1 | 38.5 |
| 55 | 1 | 38.5 |
| 56 | 1 | 38.5 |
| 57 | 1 | 38.5 |
| 58 | 1 | 38.5 |

| No. | Sort $ d_i $ | Rank |
|-----|--------------|------|
| 59 | 1 | 38.5 |
| 60 | 1 | 38.5 |
| 61 | 1 | 38.5 |
| 62 | 1 | 38.5 |
| 63 | 1 | 38.5 |
| 64 | 1 | 38.5 |
| 65 | 1 | 38.5 |
| 66 | 1 | 38.5 |
| 67 | 1 | 38.5 |
| 68 | 1 | 38.5 |
| 69 | 1 | 38.5 |
| 70 | 1 | 38.5 |
| 71 | 1 | 38.5 |
| 72 | 1 | 38.5 |
| 73 | 1 | 38.5 |
| 74 | 1 | 38.5 |
| 75 | 1 | 38.5 |
| 76 | 1 | 38.5 |
| 77 | 2 | 86.5 |
| 78 | 2 | 86.5 |
| 79 | 2 | 86.5 |
| 80 | 2 | 86.5 |
| 81 | 2 | 86.5 |
| 82 | 2 | 86.5 |
| 83 | 2 | 86.5 |
| 84 | 2 | 86.5 |
| 85 | 2 | 86.5 |
| 86 | 2 | 86.5 |
| 87 | 2 | 86.5 |
| 88 | 2 | 86.5 |
| 89 | 2 | 86.5 |
| 90 | 2 | 86.5 |
| 91 | 2 | 86.5 |
| 92 | 2 | 86.5 |
| 93 | 2 | 86.5 |
| 94 | 2 | 86.5 |
| 95 | 2 | 86.5 |
| 96 | 2 | 86.5 |
| 97 | 3 | 103 |
| 98 | 3 | 103 |
| 99 | 3 | 103 |
| 100 | 3 | 103 |
| 101 | 3 | 103 |
| 102 | 3 | 103 |
| 103 | 3 | 103 |
| 104 | 3 | 103 |
| 105 | 3 | 103 |
| 106 | 3 | 103 |
| 107 | 3 | 103 |
| 108 | 3 | 103 |
| 109 | 3 | 103 |
| 110 | 4 | 113 |
| 111 | 4 | 113 |
| 112 | 4 | 113 |
| 113 | 4 | 113 |
| 114 | 4 | 113 |
| 115 | 4 | 113 |
| 116 | 4 | 113 |

จากการคำนวณสามารถสรุปค่าลำดับได้ดังนี้

| ข้อมูล | จำนวนข้อมูล | ผลรวมลำดับ | Rank |
|--------|-------------|------------|------|
| 1 | 76 | 2926 | 38.5 |
| 2 | 20 | 1730 | 86.5 |
| 3 | 13 | 1339 | 103 |
| 4 | 7 | 791 | 113 |

6. บันทึกเครื่องหมายของอันดับตามเครื่องหมายของ d_i จากนั้นหาผลรวมของอันดับ โดยแยกเป็นผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวกและผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายลบ

| Order No | The number of relevant webpage retrived by | | d_i | $ d_i $ | Sum Rank | |
|----------|--|-----|-------|---------|----------|-------|
| | LAQE | AQE | | | R+ | R- |
| 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 103 | |
| 2 | 4 | 0 | 4 | 4 | 113 | |
| 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 4 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 14 | 0 | 2 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 15 | 4 | 3 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 17 | 3 | 4 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 20 | 4 | 6 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 22 | 3 | 7 | -4 | 4 | | -113 |
| 25 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 27 | 3 | 4 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 28 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 30 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 31 | 0 | 2 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 32 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 33 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 34 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 36 | 2 | 5 | -3 | 3 | | -103 |
| 37 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 38 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 39 | 3 | 0 | 3 | 3 | 103 | |
| 41 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 42 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 43 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 44 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 45 | 3 | 0 | 3 | 3 | 103 | |
| 46 | 7 | 5 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 47 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 48 | 4 | 0 | 4 | 4 | 113 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|------|-------|
| 52 | 2 | 4 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 54 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 56 | 5 | 3 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 59 | 0 | 2 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 60 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 61 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 62 | 0 | 3 | -3 | 3 | | -103 |
| 63 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 64 | 3 | 2 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 65 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 68 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 69 | 3 | 1 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 70 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 72 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 75 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 76 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 78 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 79 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 81 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 84 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 85 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 88 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 89 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 97 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 107 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 114 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 116 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 118 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 137 | 3 | 2 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 138 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 141 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 142 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 145 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 150 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 151 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 155 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 156 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 160 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 161 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 162 | 2 | 3 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 164 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 165 | 2 | 3 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 167 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 168 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 169 | 3 | 2 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 172 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 173 | 0 | 3 | -3 | 3 | | -103 |
| 174 | 3 | 4 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 176 | 5 | 3 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 177 | 3 | 2 | 1 | 1 | 38.5 | |

| | | | | | | |
|-------|---|---|-------|---|--------|---------|
| 178 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 179 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 180 | 0 | 4 | -4 | 4 | | -113 |
| 181 | 0 | 4 | -4 | 4 | | -113 |
| 182 | 4 | 1 | 3 | 3 | 103 | |
| 185 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 186 | 0 | 3 | -3 | 3 | | -103 |
| 187 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 189 | 1 | 2 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 190 | 1 | 0 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 191 | 3 | 0 | 3 | 3 | 103 | |
| 192 | 0 | 3 | -3 | 3 | | -103 |
| 193 | 3 | 1 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 194 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 196 | 0 | 3 | -3 | 3 | | -103 |
| 201 | 4 | 2 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 202 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 205 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 206 | 4 | 3 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 207 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 208 | 3 | 0 | 3 | 3 | 103 | |
| 209 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 211 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 212 | 2 | 0 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 213 | 4 | 2 | 2 | 2 | 86.5 | |
| 215 | 2 | 1 | 1 | 1 | 38.5 | |
| 216 | 6 | 2 | 4 | 4 | 113 | |
| 217 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| 219 | 0 | 2 | -2 | 2 | | -86.5 |
| 220 | 1 | 4 | -3 | 3 | | -103 |
| 221 | 5 | 1 | 4 | 4 | 113 | |
| 222 | 0 | 1 | -1 | 1 | | -38.5 |
| N=116 | | | Total | | 3936.5 | -2849.5 |

ค่าที่ใช้ในการทดสอบคือ R- เนื่องจากมีผลรวมที่น้อยกว่า ส่วนจำนวนอันดับที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีทั้งหมด 116 คู่

7. เนื่องจากจำนวนอันดับที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีทั้งหมด 116 คู่ซึ่งเข้าเงื่อนไข ($N > 25$) ซึ่งการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่างจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติจะทำการคำนวณค่า Z แทน

7.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ย (μ) สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$\mu = \frac{N * (N + 1)}{4}$$

$$\mu = \frac{116 * 117}{4}$$

$$\mu = 3393$$

7.2 คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$\sigma = \sqrt{\frac{N * (N + 1) * (2N + 1)}{24}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{116 * 117 * 233}{24}}$$

$$\sigma = 362.9897$$

7.3 คำนวณค่ามาตรฐาน (Z_{cal})

$$Z_{cal} = \frac{R - \mu}{\sigma}$$

$$Z_{cal} = \frac{R - \left(\frac{N * (N + 1)}{4}\right)}{\sqrt{\frac{N * (N + 1) * (2N + 1)}{24}}}$$

$$Z_{cal} = \frac{2849.5 - 3393}{362.9897}$$

$$Z_{cal} = -1.4973$$

8. นำค่า Z_{cal} ที่ได้ไปเทียบกับค่า Z ที่เปิดจากตารางแล้วพิจารณาตามกฎการตัดสินใจ

ภาคผนวก ฉ.

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

1. W. Leelapatra and P. Netisopakul, "**Improving Query Expansion Using Link Analysis**," 5th International Conference on Electrical Engineering / Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON2008), pp. 165-168, Krabi, Thailand, 14-17 May 2008.



ECTI-CON 2008

Krabi, Thailand, May 14-17, 2008.

ECTI Association Thailand. The conference aims to be an international forum for presentation of scientific research and research results in the field of electrical engineering, electronics, computer, telecommunications, and information technology.

Krabi is a peaceful southern province on Thailand's Andaman seaboard with perhaps the country's oldest history of continued settlement. This province is full of white sandy beaches, crystal clear seawater, beautiful islands, verdant forest with caves, mangrove forest, and waterfalls, including more than 100 offshore islands of the Andaman Sea.

Steering Committee

Pitsak Siriruchanpong (OT)
Wanlop Siriruchanpong (OT)
Sutichai Kasolthiwong (OT)
Wassawat Manigagoon (OT)
Somrak Channachaiy (OT)
Jun-ichi Takada (OB)
Kazushi Nakano (OB)
Suykhang Sayasane (OB)
Henk Hagemans (OB)
Athitorn Rodkasatri (OB)
Pobhas Chongsriwattana (OB)
Monsi Kuntiah (OB), Secretary

Advisory Committee

Akihiro Nishitani, (FIT, Japan)
Shinji Hase (U of Tokyo, Japan)
Luigi Benvenuti, (U of Regina, Canada)
Ralf W. Jansen (Aachen U., Germany)
Jeff Niggand (Seagate Technology, Thailand)
Nongroo Yothasarn (SPU, Thailand)

General Chair

Wanlop Siriruchanpong (KMITL)

Vice Chair

Kevin Chantongthai (KMUTT)
Ajanta Sittasawat (KKU)

Technical Program Chair

Pinyot Akkarakulchai (KMITNB)
Technical Program Co-Chair
Anantawat Kunkom (KMITL)
Ajitunt Thasachayanon (KMITL)
Manop Wongnaisuan (CU)
Natchai Chayasirana (KMITNB)
Phatphak Sirisak (MLIT)
Panchong Uthayopas (KU)
Suthichai Pannadapornachai (CML)
Thaisook Theerakomkang (SIT)

Special Session Chairs

Kaewitak Siriprasert (NECTEC)
Darat Tomingtong (AUST)
Rachdawadee Silapant (KMLTT)

Local Arrangement Chair

Rattana Wongmat (PSU Phuket)
Thairatana Sunthampa (PSU Phuket)
Pichaya Tanyaya (PSU)

Publication Chair

Somying Thairatit (KU)
Yongyuth Pongpooontasit (KMLTT)

Information System Chair

Phongsak Koozintwanakom (KMITNB)
Wanda Karakad (KKU)

Exhibition Chair

Borachanon Wangkarnit (PSU)

Honors Chair

Densai Wongsawat (KU)
Banice Siriruchanpong (SIT)
Rujjan Sampasa (BU)

General Secretary

Vitipong Amolai (KU)
Vice General Secretaries
Dusree Haemdee (KKU)
Chinnat Sa-ngiamsook (KKU)

secretary@ecticon2008.org

<http://www.ecticon2008.org>

Connet Address:

ECTI Association

Room 129 NECTEC Building
112 Pakajothin Rd., Khlong Luang
Pathumthani 12120, THAILAND
Tel & Fax: (+66) 2564-6906 extension 2133



The program of ECTI-CON 2008 will consist of plenary sessions, invited sessions, special sessions, and regular technical sessions. Topics of interest for submission include, but are not restricted to:

1. Circuits and Systems: linear and nonlinear systems, analog circuits, filters, and data conversion, RF and mixed-signal circuits, circuits and systems for communications, low power design and VLSI physical design, high level synthesis and logic synthesis, devices and modeling, MEMS and nano-electronic devices;
2. Computers and Information Technology: computer systems and applications, parallel/distributed computing and grid computing, computer networks, storage systems and techniques, natural language processing, artificial intelligence and applications, system software, modeling and simulation, multimedia services and technology, internet technology;
3. Communication Systems: communication theory, high speed networks, wireless/mobile communications, optical communications, modulation and coding, networks and network protocols, network management and design, microwave technology, antenna and propagation;
4. Controls: control theory and applications, adaptive and learning control systems, fuzzy and neural systems, H-infinity control systems, model and system identification, robust, optimal and nonlinear control, manufacturing control systems, process control systems, control devices and instruments, robotics;
5. Electrical Power Systems: energy and power systems, electromagnetic compatibility, electric machinery, high voltage and insulation, system design and illumination;
6. Signal Processing: adaptive signal processing, multirate signal processing, array processing, image processing, filter design and realizations, speech processing and coding, video processing and coding, signal processing for communications;
7. Other Related Fields: HDD technology, education, IT foresight, policy and law, IT/telecommunication management, etc.

PAPER SUBMISSION:

- Prospective authors are invited to submit original papers, in English, of not more than four (4) pages in standard IEEE two-column format, reporting their work and results, applications, and/or implementation in one or more of the listed topics.
- Papers must be submitted only by internet through the conference web site. Accepted papers are expected to be presented at the conference. <http://www.ecticon2008.org>
- All papers are peer reviewed.
- At least one author of each accepted paper MUST register for the conference in order for the paper to be included in the program.

Important Dates:

- Special Session Proposal: December 15, 2007
- Notification of Special Session: January 1, 2008
- Full paper submission due date: January 15, 2008
- Notification of Acceptance: March 15, 2008
- Conference advance registration: by April 1, 2008
- Camera-ready paper submission: by April 1, 2008
- Conference date: May 14-17, 2008

A proposal for a special session should include a brief description of the proposed session, title, abstract, full organizer's name and short biography, with complete contact information and e-mail address, as well as a list of potential authors who would contribute to the session. Please submit your proposal to the conference secretariat via e-mail at secretary@ecticon2008.org
Selected papers will be considered for publication in the special issue of the ECTI Transactions. For further information: <http://www.ecticon2008.org>



Improving Query Expansion Using Link Analysis

Wirith Leelapatra and Ponrudee Netisopakul
 Faculty of Information Technology
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
 Bangkok, 10520 Thailand
wirithl@gmail.com, ponrudee@it.kmitl.ac.th

Abstract-Query expansion techniques aim to improve a user's search by adding new query terms to an existing query. This can be done in two ways: by having a human user refine the first result set or by using automatic extraction of terms from the first result set. Both techniques usually depend on terms frequency in web pages only. This paper proposes to improve upon query expansion technique using a link analysis technique called Hypertext Induce Topic Selection algorithm (HITS). The preliminary result using questions set from TREC is presented.

I. INTRODUCTION

Some important problems with search engine is the unsatisfied results set when using words or keywords search. Usually these systems employ information retrieval techniques by relying on term frequency derived from webpage title, description and content. Since same term or same words can be used to describe different concept, at the same time, the same concept can naturally be described by different terms, the relevant websites are not retrieved and the irrelevant websites are retrieved. Consequently, the precision and recall of the results sets are low.

Query Expansion [1], [4] techniques partially solve the above problem. The general concept is to overcome the limitation of initial keywords provided by users, by having search terms expanded from the first result set. A query is expanded by adding other terms closely related to the original query terms. In some work [3], expansion terms are added to the query by the user (Interactive Query Expansion-IQE), in other works expansion terms are added by the retrieval system (Automatic Query Expansion-AQE) [5]. For the past years, a wide range of methods for query expansion have been proposed, from manual techniques such as thesauri to automatic techniques such as automatic relevance feedback [4]. These methods have shown to be effective on different extent in improving the performance of IR system, but they are still far from being satisfactory.

One of the limitations with the traditional query expansion techniques is that a query is often expanded only by importance of terms [6]. This paper proposes concept of improving effectiveness of query expansion by integrating link analysis technique. Combination of both techniques should improve efficiency of search results.

II. RELATED RESEARCH

A number of research works related to query expansion and link analysis techniques are briefly described here.

Jian, Mao-zu and Shu-Hong [4] presented new approach to query expansion. Their approach combined two traditional methods thesauri and automatic relevance feedback. The advantages of their approach are simplicity and speed. The thesaurus can be automatically updated using information from automatic relevance feedback. In their experiments, the use of new approach gave better retrieval results than query expansion methods that use only WordNET and Local Context Analysis (LCA).

Magennis and Van Rijsbergen [7] presented the experiments aim to determine both the potential and the actual effectiveness of multiple iterations of interactive query expansion in large scale realistic search context. In their experiments, the retrieval effectiveness of automatic, experienced user interactive and inexperienced user interactive query expansion were compared. The conclusion of their experiments was that interactive query expansion performed by experienced user showed consistent improvement across a range of topics, while interactive query expansion performed by inexperienced user consistently showed lack of improvement. In contrast, automatic query expansion showed overall improvement but varied across topics.

Kleinberg [2] presented Hypertext Induced Topic Selection (HITS). It is a method for computational determining hubs and authorities on a particular topic through analysis of a relevant sub-graph of web. The idea of this method is to identify good hub and good authority. The good hub is a page that points to many good authorities. The good authority is a page pointed to by many good hubs. Pages with high authority are results of query.

III. PROPOSED CONCEPT

To improve the effectiveness of query expansion, we proposed a technique that integrating link analysis with traditional query expansion. We design component called refinement engine as shown in figure 1. The working process

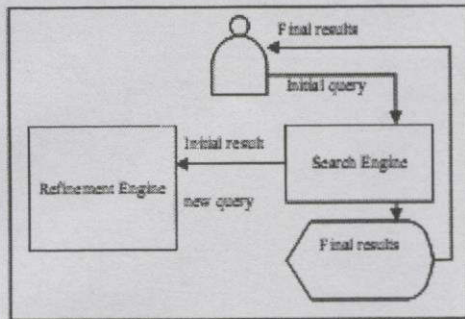


Figure 1. The context of refinement engine

of refinement engine starts with the user initial query. The search engine processes the query and returns the initial result set. These initial result set is used to calculate relevancy of the hyperlinks among the initial set and their extended links which have been added to set by using HITS algorithm. The result of the calculation are sets of hubs and authorities associated with their relevancy scores. Then, new search terms are extracted from this new set and combined with the initial query. Finally, the new query is send to the search engine again.

The refinement engine is shown in figure 2. It consists of two sub-modules. These are Link Analysis module and Query Expansion module.

The sub functions of Link Analysis are explained here.

- Link Expander module extracts hyperlinks from the initial result set. The resulting hyperlinks are then sent to the web graph constructor module.

- Web Graph Constructor module constructs a sub-graph. Steps of constructing sub-graph are:

1. Collecting the top r pages (say $r=30$) based on the input query; call this **Initial link set**

2. Extending the initial links set into a larger set. For all pages p in the initial link set:

- 2.1 Adding to the initial link set all pages that p point to, and

- 2.2 Adding to the initial link set all pages that point to p .

called this **expanded link set**.

3. Delete all links within the same web site in the expanded link set.

The steps of constructing web-graph are depicted in figure 3. The extended link set is then sent to HITS calculator module.

- HITS Calculator module calculates hub and authority scores as followed

Compute the authority score and hub score of each web page in expanded link set on the sub-graph $SG(V, E)$

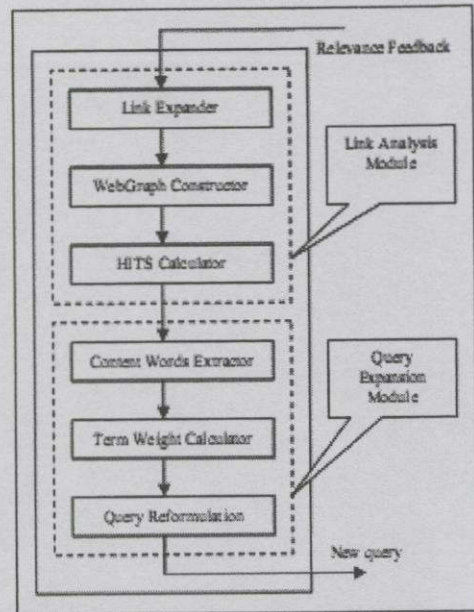


Figure 2. The refinement engine

Given a page p , let

$A(p)$ be the authority score of p

$H(p)$ be the hub score of p

(p, q) be a direct edge in E from p to q

Initialize $a(p) = h(p) = 1$ for all p in V

For each p in V until the score converge

$$A(p) = \sum_{q:(p,q) \in E} H(q) \quad (1)$$

$$H(p) = \sum_{q:(p,q) \in E} A(q) \quad (2)$$

normalize $a(p)$ and $h(p)$

The result of this calculation is sets of hubs and authorities pages that will be send to the content words extractor module.

The sub functions of Query Expansion are explained next.

- Content Words Extractor module extracts words and filters non-content words from webpages in authority set. The result is terms that will be sent to the terms weight calculator module.

- Terms Weight Calculator module calculates term weight as define below.

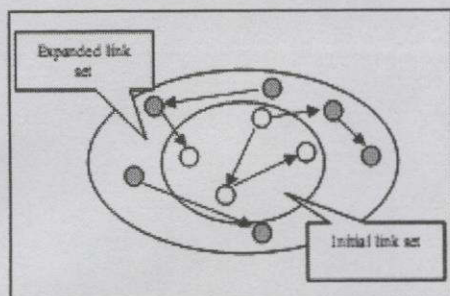


Figure 3. Constructing sub-graph.

Let w_i be a term;

$$\frac{[(\text{The number of webpages in the set that has term } w_i) - 1]}{[(\text{The number of webpages in the set})]} \quad (3)$$

The results are terms and their associated weight. Notice that the denominator is constant, therefore, we can use only the numerator to choose the new terms. For the term w_i that does not appear in other webpage in the set, the weight is zero. Ideally, the algorithm should select only terms that weight greater than some significant threshold value. In this experiment, following the number suggested by [7], we select the best six terms.

- Query Formulation module formulates a new query by adding new terms into existing query and then send the new query to the search engine again.

IV. EXPERIMENTAL METHOD

The design of experimental methods include five following modes

1. Basic search engine. (General search, search without using any improvement technique).
2. Interactive Query Expansion (IQE). (A technique of adding new terms to an existing query by using user interaction information with the search engine)
3. Automatic Query Expansion (AQE) (A technique of adding new terms to an existing query automatically)
4. Link Analysis collaborative with Interactive Query Expansion (LIQE). (A technique of adding new terms to an existing query by combining link analysis and IQE)
5. Link Analysis collaborate with Automatic Query Expansion (LAQE). (A technique of adding new terms to an existing query by combining link analysis and AQE)

The experimental participants consist of 20 computer science graduate students. Each participant is assigned searching tasks consist of question related to computer science

topics based on science and technology domain from TREC-1, TREC-4 and TREC-2003. Figure 4 shows an example of searching task from TREC-1. In each question, participants need to contribute information used in IQE mode only. We then use this information to generate results compare to other modes. Yahoo is used as the basic search engine. The comparison of all five modes as shown in next section.

V. EXPERIMENT RESULT

In this section we show preliminary results of experiment using integrating technique link analysis into query expansion.

The partial details of experiments are presented in TABLE I. The partial comparison results of relevant webpages retrieved in AQE and LAQE mode for question 2 are presented in TABLE II. From the preliminary experiment, we have found two good trends:

- AQE mode or IQE mode found zero relevant webpages for some questions queried by some participants, while LIQE mode and LAQE mode found relevant webpages with the same questions and the same participants as shown in TABLE I.
- Most of relevant webpages retrieved by AQE/IQE and LIQE/LAQE are not duplicated as shown in TABLE II.

From the two good trends above we can conclude that link analysis has a potential to retrieve more relevant pages. However, we found some factors affected the experiment. These factors are described here.

- Participants

The experiment participants were inexperienced in using search engine and rarely used search engine. This reason affects the search method, how to start the search and which word should be used in query. Furthermore, they also lacked the ability of understanding and interpreting questions. These were evidenced in their initial query.

- The number of expansion terms

The number of expansion terms added to the existing query affected the performance. In this experiment, we selected six best terms suggested by [7]. But from TABLE I

| |
|---|
| <p>Domain: Science and Technology Topic: How Rewritable Optical Disks Work. Description: Document describes the principles and mechanisms behind rewritable optical disk technology. Narrative: To be relevant, a document must describe how rewritable optical disk technology works at length and in significant and comprehensive technical detail.</p> |
|---|

Figure 4. The example of TREC-1 searching task

TABLE I
THE PARTIAL COMPARISON THE NUMBER OF RELEVANT
WEBPAGES RETRIEVED IN AQE, LAQE, IQE AND LIQE.

| Question | User No. | The number of relevant webpages | | | |
|----------|----------|---------------------------------|------|-----|------|
| | | AQE | LAQE | IQE | LIQE |
| 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| | 3 | 0 | 4 | 0 | 3 |
| | 8 | 1 | 3 | 0 | 2 |
| | 11 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | 17 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| | 7 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| | 12 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| | 19 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| | 11 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| | 12 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| | 13 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| | 19 | 1 | 3 | 0 | 2 |

TABLE II
THE PARTIAL COMPARISON SET OF RELEVANT WEBPAGES
RETRIEVED IN AQE MODE AND LAQE MODE FOR QUESTION 2.

| Mode | set of relevant webpages |
|------|---|
| AQE | http://www.translationsoftware.com/machine-translation.htm |
| | http://www.answers.com/topic/machine-translation |
| | http://www.openinternet.com/MTSystems/MTSystems.html |
| LAQE | http://www.e-promt.com/ |
| | http://www.syssoft.com/ |
| | http://www.sogit.com/Translation.asp |

the number of relevant webpages retrieved in LIQE mode and LAQE mode were less than expectation results. We assumed that the best expansion terms in this experiment should not be six terms.

- Source of extract content

The results from HITS algorithm consist of the authority pages and the hub pages. In this experiment, we selected the authority page because we had an assumption that it contained significant, reliable, and useful information on the topics. However, in this experiment we have not compared whether the source of extract content from the authority page or the hub page gives better results.

VI. CONCLUSIONS

This paper proposed to improve query expansion technique by integrating link analysis technique. From the preliminary experiment, link analysis was shown to be useful for

retrieving more relevant pages when integrated with traditional query expansion.

The future works includes improving experiment design. For experimental participants, we will divide participants into groups based on experiences of using and frequency of using search engine. As for the number of expansion terms, we will perform experiment by varying the number of terms added to initial query to find the best number of expansion terms in this experiment. Finally, we will extend the methodology to determine whether the authority set or the hub set gives the best expansion terms.

ACKNOWLEDGMENT

The work was funded by Faculty of Information Technology research funding fiscal year 2008, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok, Thailand.

REFERENCES

- [1] Chung Young Merc, Lee Jaike Yun, "Optimization of some factors affecting the performance of query expansion", *Information Processing and Management*, Vol 40, No. 6, 2004. pp. 891-917.
- [2] Kleinberg, J. "Authoritative sources in a hyperlinked environment". In *Proceeding of the 9th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*, January 1998, pages 668-667
- [3] Koenemann, J. and Belkin, N.J. "A case for interaction: A study of interactive information retrieval behavior and effectiveness". *Proceedings of CHI 96 International conference on Human Computer Interaction*, Vancouver, B.C., Canada, 1996, 205-212.
- [4] Li Jai-Po., Gao Mao-Zu And Tian Shu-Hong. "A New Approach to query expansion". *Proceedings of the Fourth International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, Guangzhou, 18-21 August 2005
- [5] Seher Indra, "Query Expansion in Personal Queries". *IADIS Virtual Multi Conference on Computer Science and Information Systems (MCCSIS2006)*, 2006.
- [6] Song Min., Song, Il-Yeol, Hu Xiaohua, and Allen, B. Robert., "Semantic Query Expansion Combining Association Rules with Ontologies and Information Retrieval Techniques". *Proceeding of Data Warehousing and Knowledge Discovery, 7th International Conference, DaWaK 2005, Copenhagen, Denmark, August 22-26, 2005*. p 326-335
- [7] Magennis M., Van Rijbergen, C.J. "The potential and actual effectiveness of Interactive Query Expansion. *Proceedings of the 20th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*. Philadelphia, Pennsylvania, United States. Pages: 324-332

ประวัติผู้เขียน

| | |
|---------------------------------|--|
| ชื่อ-นามสกุล | วิริศ ทิลาภัทร |
| วัน เดือน ปีเกิด | 22 กุมภาพันธ์ 2520 ที่ขอนแก่น |
| ที่อยู่ | 224/51 หมู่บ้านจอมพล ถ.จอมพลพัฒนา ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 โทร. 043-239296 |
| ประวัติการศึกษา | 2542 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| ความชำนาญเฉพาะด้าน | ระบบคั่นคืนสารสนเทศ |
| ประสบการณ์การทำงานและผลงานวิจัย | |
| พ.ศ. 2542-2544 | อาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสยามคอมพิวเตอร์และภาษา |
| พ.ศ. 2547-2548 | วิศวกรทดสอบ Hutchison CAT Wireless Multimedia Ltd. |
| พ.ศ. 2551-2552 | ผู้ช่วยวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง - งานวิจัยเรื่องการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ เทคนิคการขยายคำสืบค้นและการวิเคราะห์เชื่อมโยง |