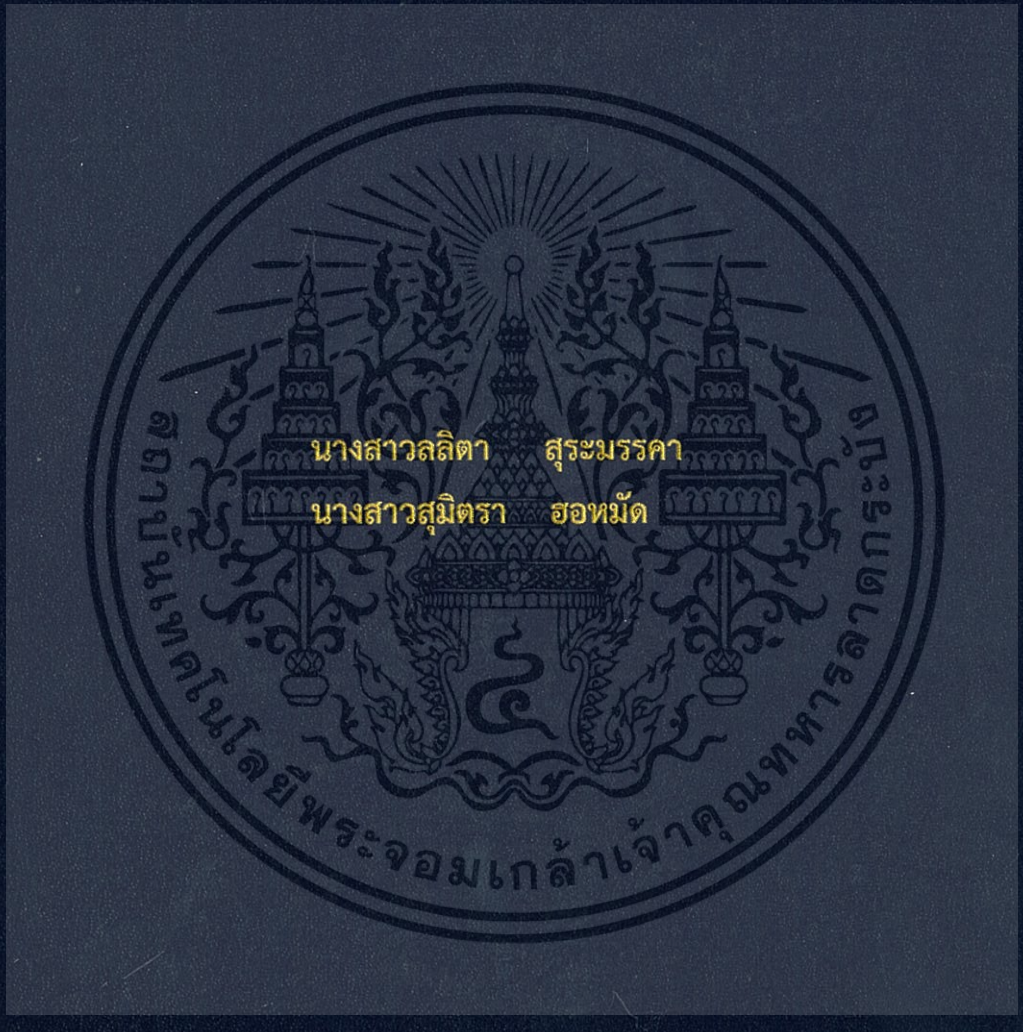
โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

PROGRAM OF RECORDING AND ANALYZING ELEMENTARILY ASQ QUESTIONNAIRE OF AOT COMPANY, SUVARNABHUMI AIRPORT, THAILAND.



นางสาวลลิตา สุระมรรคา

นางสาวสุมิตรา ฮอหมัด

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

PROGRAM OF RECORDING AND ANALYZING ELEMENTARILY ASQ QUESTIONNAIRE OF AOT COMPANY, SUVARNABHUMI AIRPORT, THAILAND.

นางสาวลลิตา สุระมรรคา

นางสาวสุมิตรา ฮอหมัด

b.00265681
i.
TB00142

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROGRAM OF RECORDING AND ANALYZING ELEMENTARILY ASQ QUESTIONNAIRE OF AOT COMPANY, SUVARNABHUMI AIRPORT, THAILAND.

MISS LALITA SURAMANKA

MISS SUMITRA HORMAT

A CO-OPERATIVE EDUCATIONSUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

IN APPLIED STATISTICS

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

Program of recording and analyzing elementarily ASQ questionnaire of AOT Company, Suvarnabhumi Airport, Thailand.

ชื่อนักศึกษา นางสาวลลิตา สุระมรรคา 55051798

นางสาวสุมิตรา ฮอหมัด 55051842

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา	
ผศ.วราพร เหลือสินทรัพย์	
อาจารย์พรชัย หลายพสุ	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

ชื่อนักศึกษา นางสาวลลิตา สุระมรรคา 55051798

นางสาวสุมิตรา ฮอหมัด 55051842

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

สาขาวิชา สถิติ

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ บริษัท AOT ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการประมวลผลภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Image Processing) และใช้ภาษา C# ในการพัฒนาโปรแกรม จากนั้นเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมกับการทำงานของเจ้าหน้าที่ และสำรวจความพึงพอใจการใช้โปรแกรมโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือการเก็บข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon matched-pairs signed ranks test

ผลการศึกษาพบว่า ผลจากการใช้โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ มีความถูกต้อง และใช้เวลาน้อยกว่าวิธีการของเจ้าหน้าที่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : Image Processing, Wilcoxon matched-pairs signed ranks test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative study	Program of recording and analyzing elementarily ASQ Questionnaire of AOT Company, Suvarnabhumi Airport, Thailand.
Student	Ms.Lalita Suramanka 55051798
	Ms.Sumitra Hormat 55051842
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
Academic Year	2558
Advisor	Dr. Chanin Srisuwannapa

Abstract

The objective of this special problem is to develop program of recording and analyzing elementarily ASQ questionnaire of AOT Company, Suvarnabhumin Airport, Thailand. Image processing concept and C# language were used in developing program. After that, efficiency comparison between program and users were made. Questionnaire was use as research instrument for surveying user satisfaction on using program. Percentage, mean, standard deviation, and Wilcoxon matched-pairs signed ranks test were used to analyze data. The results were as follows.

Program gave valid outputs and its time spend for program usage was less than one from users at significance level of 0.05. User satisfaction after using program was at high level.

Keywords : Image Processing, Wilcoxon matched-pairs signed ranks test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษาฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ ความร่วมมือ ความกรุณา และความสนับสนุนของหลายๆ ฝ่าย ซึ่งทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ทีนี้

ขอบกราบขอบพระคุณ ดร. ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ชี้จุดบกพร่อง และชี้ข้อแก้ไข รวมถึงให้ข้อคิดในการดำเนินชีวิต จนทำให้สหกิจศึกษาฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พรชัย หลายพสุ และ ผศ. วราพร เหลือสินทรัพย์ ท่านคณะกรรมการที่ให้ความเมตตา คำแนะนำ และคำปรึกษา

ขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาสถิติทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ และกรุณาให้คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สาขาวิชาสถิติทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้อำนวยการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิที่อนุญาตในการเข้าร่วมสหกิจศึกษา ขอขอบคุณ นางนฤปพิชญ์ ปวุฒิพันธุ์ ผู้ชำนาญการ 8 ฝ่ายแผนงานและงบประมาณ นางสาวณัฐริกา สร้อยทอง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ 4 ส่วนแผนและสถิติ ฝ่ายแผนงานและงบประมาณ รวมถึงเจ้าหน้าที่และนักศึกษาฝึกงานในฝ่ายแผนงานและงบประมาณทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และให้ความร่วมมือทำให้สหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

และขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวก จนสหกิจศึกษานี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสหกิจศึกษาฉบับนี้จะพึงมีคุณค่าและประโยชน์ต่องานที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยขอมอบความดีนี้ให้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือมาด้วยดี

นางสาวลลิตา สุระมรรคา
นางสาวสุมิตรา ฮอหมัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 สมมติฐานของงานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 โปรแกรม Microsoft Visual Studio Version 2015	5
2.2 ภาษา C#	6
2.3 Library Emgu CV	6
2.4 หลักการ Image Processing	7
2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพดิจิตอลและระดับสี	8
2.6 การจับคู่แม่แบบ (Template Matching)	12
2.7 ทฤษฎีการทดสอบวิลคอกซันชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test)	13
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	18
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	18
3.2 ศึกษาระบบ ปัญหาและวิเคราะห์ระบบ	19
3.3 ขอบเขตงานวิจัย	19
3.4 การออกแบบโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (Airport Of Thailand: AOT)	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามของโปรแกรม	42
3.6 การทดสอบระยะเวลาวิธีดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่และสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ	42
บทที่ 4 การทดสอบและการวิเคราะห์ผล	46
4.1 โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ	46
4.2 การทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถาม	49
4.3 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ดำเนินการโดยโปรแกรมกับผู้ใช้	66
4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม	68
บทที่ 5 สรุปผล	70
5.1 สรุปผลการทดลอง	70
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	71
5.3 แนวทางการวิจัยในอนาคต	71
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงค่า Matching Score	30
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละข้อของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุดด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	49
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละปัจจัยของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	51
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	52
ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	53
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	54
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	55
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	56
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	57
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	58
ตารางที่ 4.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	59
ตารางที่ 4.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS	60
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัย โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัย โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS 62

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน ระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ อัตโนมัติ 63

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน ระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยของโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ อัตโนมัติ 65

ตารางที่ 4.16 ระยะเวลาในการดำเนินการโดยโปรแกรมและระยะเวลาในการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ (หน่วย : นาที) 67

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยและระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ 67

ตารางที่ 4.18 แสดงร้อยละของความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประโยชน์ของโปรแกรม 68

ตารางที่ 4.19 แสดงร้อยละของความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพประกอบ **หน้า**

รูปที่ 2.1 การประมวลผลภาพเพื่อตรวจสอบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม 7

รูปที่ 2.2 ภาพ MRI ของหัวเข่าและข้อกระดูกสันหลัง ซึ่งช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรค 7

รูปที่ 2.3 ประมวลภาพเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่จะนำไปใช้ในการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล 8

รูปที่ 2.4 พิกัดของระบบดิจิตอล ¼ ของแบบ double array 8

รูปที่ 2.5 ระบบสี RGB 9

รูปที่ 2.6 ระบบสี Grayscale 10

รูปที่ 2.7 การแปลงภาพ RGB เป็นGrayscale 10

รูปที่ 2.8 ลักษณะการกำหนดค่าขีดจำกัด 11

รูปที่ 2.9 ภาพขาวดำ 12

รูปที่ 2.10 การแปลงภาพ Grayscale เป็น ภาพขาว-ดำ 12

รูปที่ 3.1 กระบวนการโดยรวมของระบบ 21

รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการประมวลผลภาพของแบบสอบถาม 24

รูปที่ 3.3 แสดงระดับสีเทา 25

รูปที่ 3.4 หลักการของ Threshold Binary 26

รูปที่ 3.5 กำหนดแม่แบบและจุดอ้างอิง 27

รูปที่ 3.6 แสดงการหมุนภาพให้ตรงตามแบบโดยการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) 28

รูปที่ 3.7 แสดงค่า Matching Score 28

รูปที่ 3.8 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม 29

รูปที่ 3.9 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาข้อของแบบสอบถาม 31

รูปที่ 3.10 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาช่องสี่เหลี่ยม 31

รูปที่ 3.11 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับกำหนดพิกัดของช่องสี่เหลี่ยม 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

รูปที่ 3.12 ตัวเลขกำกับแบบสอบถาม 33

รูปที่ 3.13 แม่แบบ (ตัวเลข 0-9) 33

รูปที่ 3.14 กรอกตัวเลขกำกับแบบสอบถาม 34

รูปที่ 3.15 ผลลัพธ์การนับค่าความดำ 34

รูปที่ 3.16 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับกำหนดคะแนนให้กับพิกัดของช่องสี่เหลี่ยม 35

รูปที่ 3.17 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับตารางการใส่คะแนน 36

รูปที่ 3.18 ใส่คะแนนลงในตางราง 36

รูปที่ 3.19 แสดงการใส่คะแนนลงในตารางเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของ Microsoft Excel 37

รูปที่ 3.20 ออกแบบตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล 39

รูปที่ 3.21 ออกแบบตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล 40

รูปที่ 3.22 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 40

รูปที่ 3.23 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล 41

รูปที่ 3.24 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล 41

รูปที่ 3.25 การพล็อตกราฟสรุปผลการวิเคราะห์ใน Microsoft Office Power Point 44

รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม 47

รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงการดำเนินงานของโปรแกรม 48

รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมีการพัฒนาและมีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น จึงทำให้เทคโนโลยีมีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก และมีส่วนเข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตในหลายๆ ด้าน เทคโนโลยีช่วยในการตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ทั้งด้านความบันเทิง เช่น เล่นเกม ฟังเพลง และที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในขณะนี้คือโซเชียลซึ่งมีหลายทางให้เลือกใช้มากมาย เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน โน๊ตบุ้ค หรือ แท็บเล็ต เป็นต้นและเทคโนโลยีก็ยังช่วยตอบสนองด้านสิ่งอำนวยความสะดวกอีกมากมายทั้งในด้านอุตสาหกรรม หรือแม้แต่การพัฒนาระบบเพื่อมาใช้จัดการกับข้อมูลในองค์กร

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชื่อของสนามบินสุวรรณภูมิ มีความหมายว่า "แผ่นดินทอง" เป็นชื่อพระราชทานโดยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชเมื่อวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2543 ใช้แทนชื่อเดิมคือ "หนองงูเห่า" และเสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีวางศิลาฤกษ์อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ในวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2545

ชื่อสากลของสนามบินสะกดตามการถ่ายตัวสะกดภาษาอังกฤษ ว่า "Suvarnabhumi"แทนการเขียนทับศัพท์ตามระบบราชบัณฑิตยสถาน ซึ่งสะกดว่า "Suwannaphum"

ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ เป็นสนามบินตั้งอยู่ที่ถนนบางนา-บางปะกงและทางพิเศษบูรพาวิถี ในเขตตำบลหนองปรือและตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ห่างจากใจกลางเมืองกรุงเทพมหานครประมาณ 25 กิโลเมตร เปิดให้บริการเชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 รัฐบาลได้กำหนดให้ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานหลักของประเทศไทยแทนท่าอากาศยานดอนเมือง และตั้งเป้าให้เป็นศูนย์กลางการบินในทวีปเอเชีย อีกทั้งการเน้นพัฒนาคุณภาพการให้บริการของท่าอากาศยานให้ได้รับการจัดอันดับ 1 ใน 10ท่าอากาศยานที่มีคุณภาพการบริการดีที่สุดในโลกในปี พ.ศ. 2553

โครงการจัดอันดับคุณภาพการให้บริการท่าอากาศยาน (Airport Service Quality Program หรือ ASQ) เป็นโครงการของ Airport Council International (ACI) หรือ สภาท่าอากาศยานสากล ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ที่กรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ปัจจุบันมีท่าอากาศยานชั้นนำทั่วโลกสมัครเข้าร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 186 ท่าอากาศยาน รวมทั้งท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) ซึ่งได้สมัครเข้าร่วมโครงการฯ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550

ในการดำเนินโครงการฯ ท่าอากาศยานทำการสำรวจคะแนนความพึงพอใจของผู้โดยสารที่มาใช้ท่าอากาศยาน ด้วยแบบสอบถามมาตรฐานเดียวกันทั่วโลกโดยสำรวจเกี่ยวกับการบริการของท่าอากาศยานรวม34 หัวข้อ เช่น ระบบขนส่ง การตรวจบัตรโดยสาร การตรวจคนเข้าเมือง ร้านค้า ร้านอาหาร ความสะอาด และบรรยากาศภายในอาคารผู้โดยสารเป็นต้นโดยการเก็บแบบสอบถามนั้นทำการเก็บเป็นรายไตรมาสโดยมีกำหนดว่า แต่ละไตรมาสนั้นต้องเก็บแบบสอบถามทั้งหมดอย่างน้อย 700 ชุด และต้องเก็บติดต่อกันเป็นเวลา7 วัน จากนั้นท่าอากาศยานจะรวบรวมแบบสอบถามและส่งกลับไปยังโครงการเพื่อดำเนินการประมวลผล และจัดทำรายงานผลคะแนนอันดับเปรียบเทียบกับท่าอากาศยานสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการฯ

แม้ว่าผู้ทำการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลนั้นไม่ใช่ฝ่ายท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ แต่ทางท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในแบบสอบถามไว้เป็นฐานข้อมูลของตนเอง เพื่อความสะดวกต่อการค้นหาและการวิเคราะห์ส่วนที่ต้องการทราบในส่วนที่ทางโครงการASQ ไม่ได้ส่งผลการวิเคราะห์มา โดยที่ผ่านมาทางท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจะให้เจ้าหน้าที่เป็นผู้คีย์ข้อมูลแบบสอบถาม แต่เนื่องจากแบบสอบถามมีจำนวนมาก หากให้มนุษย์คีย์ข้อมูลเองมักต้องใช้เวลามากอีกทั้งอาจทำให้เจ้าหน้าที่เกิดอาการเหนื่อยล้า ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลขึ้นได้ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เหล่านี้แทนมนุษย์ อีกทั้งเป็นที่ทราบโดยทั่วกันว่าคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคำนวณและประมวลผลข้อมูลจำนวนมหาศาลได้ในเวลาอันสั้นจึงมีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและนอกจากนี้ยังสามารถอำนวยความสะดวกในด้านเวลาแก่เจ้าหน้าที่ ช่วยเจ้าหน้าที่ให้มีเวลาในการพัฒนาองค์กรเพิ่มมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.เพื่อพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (Airport Of Thailand: AOT)

2.เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีการดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมติฐานของงานวิจัย

เวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ

2.ประหยัดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ ทำให้มีเวลาในการพัฒนาองค์กรเพิ่มมากขึ้น

1.5 นิยามศัพท์

แบบสอบถาม ASQ หรือ Airport Service Quality Program คือแบบสอบถามของโครงการจัดอันดับคุณภาพการให้บริการท่าอากาศยานโดยสำรวจเกี่ยวกับการบริการของท่าอากาศยานรวม 34 หัวข้อ

ไฟล์ภาพนามสกุลเจเพ็ก (JPEG) คือรูปแบบการบีบอัดแฟ้มภาพแบบสูญเสีย โดยยังให้เสียความละเอียดน้อยที่สุดรูปแบบแฟ้มสำหรับวิธีการนี้ได้แก่ .jpeg, .jpg, .jpe, .jfif, .jfi (อาจจะเป็นตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้)รูปแบบแฟ้ม JPEG นี้ เป็นรูปแบบแฟ้มที่ใช้กันในการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนรูปภาพบนเวิลด์ไวด์เว็บมากที่สุด โดยเฉพาะภาพถ่ายเนื่องจากสามารถเก็บความละเอียดสูงได้โดยใช้ขนาดไฟล์ที่เล็ก สามารถเก็บภาพสีได้หลากหลายระดับความแม่นยำของสี(Bit Depth) ความสามารถในการย่อขนาดไฟล์ของแฟ้ม JPEG นั้นเกิดจากการใช้เทคนิคการย่อขนาดภาพแบบการบีบอัดคงข้อมูลหลัก (Lossy Compression) หรือการบีบอัดแบบมีความสูญเสียทำให้ไม่นิยมใช้กับภาพที่เป็นลายเส้นหรือไอคอนต่าง ๆ เนื่องจากจะไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าการเก็บในรูปแบบอื่น อย่างPNGหรือGIF

การบีบอัดของ JPEG นั้นจะใช้เทคนิคที่เรียกว่า DCT (Discrete Cosine Transform) ซึ่งเป็นการแปลงค่าความสว่างของภาพให้อยู่ในรูปแบบเชิงความถี่ (Frequency Domain) ทำให้สามารถเลือกแทนค่าของสัมประสิทธิ์หรือในที่นี้คือแอมพลิจูดของค่าความถี่ต่างๆ ได้โดยอาศัยตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ต่างกันได้การที่สามารถลดนัยสำคัญของค่าตัวเลขลงไปได้ทำให้สามารถลดขนาดของหน่วยความจำหรือขนาดไฟล์ที่ใช้เก็บตามไปได้ ซึ่งชื่อ JPEG เดิมย่อมาจากJoint Photographic Experts Groupกลุ่มผู้พัฒนามาตรฐาน JPEG, JPEG 2000, และJPEG XR

ค่า dpi หรือ Dot Per Inch คือ หน่วยที่บอกว่า พื้นที่ 1 ตารางนิ้วสามารถมีจุดสีได้ทั้งหมดกี่จุด โดยการนำ Pixel มาแสดงผลในหน่วย นิ้ว (inch) ยกตัวอย่างเช่น จุดในพื้นที่ขนาด 1 นิ้ว 300 dpi หมายถึง ในพื้นที่ 1 ตารางนิ้วจะมีเม็ด Pixel เรียงกันอยู่ 300 x 300 เม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า dpi นั้นสามารถเห็นได้จากเมาส์ เช่น เมาส์ที่มีค่า dpi สูง ก็จะมีความไวสูงตามไปด้วย หรือเครื่องพิมพ์ที่มีค่า dpi สูง ก็จะยิ่งสมารถพิมพ์ภาพได้ละเอียดคมชัดสูง ซึ่งเครื่องพิมพ์ส่วนใหญ่จะมีความละเอียดตั้งแต่ระดับ 720x720 / 720x1440 / 1200x1200 dpi

<u>ตัวอย่างของ dpi</u> 300 dpi นั้นคือ ในหนึ่งตารางนิ้ว (1x1 นิ้ว) จะนำ pixel 300x300 จุดมาแสดง

- หากนำภาพขนาด 300x300 pixel มาแสดงที่ 300 dpi จะได้ภาพขนาด 1x1 นิ้ว
- หากนำภาพขนาด 600x600 pixel มาแสดงที่ 300 dpi จะได้ภาพขนาด 2x2 นิ้ว
- หากนำภาพขนาด 300x300 pixel มาแสดงที่ 600 dpi จะได้ภาพขนาด 1/2x1/2 นิ้ว

ซึ่งหมายความว่า dpi สำคัญที่รูปแบบการแสดงผล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโปรแกรมสำหรับการอ่านแบบสอบถามซึ่งได้ทำการค้นหา รวมรวบเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีทั้ง แนวคิด หลักการ และทฤษฎี ดังต่อไปนี้

2.1 โปรแกรม Microsoft Visual Studio Version 2015

2.2 ภาษา C#

2.3 Library Emgu CV

2.4 หลักการ Image Processing

2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพดิจิตอลและระดับสี

2.6 การจับคู่แม่แบบ (Template Matching)

2.7 ทฤษฎีการทดสอบวิลคอกซันชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โปรแกรม Visual Studio

Visual Studio เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันรุ่นล่าสุดจากไมโครซอฟท์ ที่ช่วยพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานในองค์กรได้เอง มีเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลาในการพัฒนา สามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะพัฒนาแอป-พลิเคชันด้วยคนเพียงคนเดียว หรือช่วยกันพัฒนาเป็นทีม ครอบคลุมการทำงานตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นออกแบบ พัฒนา การทดสอบ ตลอดไปจนถึงการนำไปใช้งาน และการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแอปพลิเคชันแบบครบวงจร เพื่อให้ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้จริงตรงตามความต้องการ การใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการดำเนินธุรกิจขององค์กรอย่างเต็มประสิทธิภาพซึ่งสะดวกสำหรับการพัฒนาและแก้ไขเว็บ Page Inspection ที่สามารถเปรียบเทียบการแสดงผลของ HTML5, CSS3 และ MVC View ได้พร้อมกันซึ่งโปรแกรม Visual Studio เป็นชุดโปรแกรมที่นำไปใช้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาต่างๆ เช่น ภาษา C, ภาษา C++ และ ภาษา C# เป็นต้น เพื่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยโปรแกรมนี้ได้รวบรวมเครื่องมือต่างๆที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อที่จะคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน

2.2 ภาษา C#

ภาษาซีชาร์ป (C# Programming Language) เป็นภาษาโปรแกรมแบบหลายโมเดล ที่ใช้ระบบชนิดข้อมูลแบบรัดกุม (strong typing) และสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงคำสั่ง การเขียนโปรแกรมเชิงประกาศ การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน การเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (แบบคลาส) และการเขียนโปรแกรมเชิงส่วนประกอบ พัฒนาเริ่มแรกโดยบริษัทไมโครซอฟท์เพื่อทำงานบนดอตเน็ตเฟรมเวิร์ก โดยมีแอนเดอร์ เฮลส์เบิร์ก (Anders Hejlsberg) เป็นหัวหน้าโครงการ และมีรากฐานมาจากภาษาซีพลัสพลัสและภาษาอื่นๆ (โดยเฉพาะภาษาเดลไฟและจาวา) โดยมีจุดมุ่งหมายให้เป็นภาษาสมัยใหม่ที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานได้ทั่วไป (general-purpose) และเป็นเชิงวัตถุเป็นหลัก

ปัจจุบันภาษาซีชาร์ปมีการรับรองให้เป็นมาตรฐานโดยเอ็กมาอินเตอร์เนชันแนล (Ecma International) และองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) และมีรุ่นล่าสุดคือ C# 5.0 ที่ออกมาเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2555

<u>จุดเด่นหลักๆ ของภาษา C# มีดังนี้</u>

1. Component oriented - เป็นภาษาที่เน้นชิ้นส่วนโดยถูกออกแบบมาเป็นอย่างดีทำให้สามารถนำมาใช้ต่อกันเป็นอะไรก็ได้

2. สิ่งต่าง ๆ ใน C# เป็นออบเจ็กต์ทั้งหมด

3. เป็นภาษา ที่ทนทาน (robust) - ทนต่อความผิดพลาด ไม่ทำให้ระบบแฮงก์หรือระบบทำงานช้าเพราะ C# มีข้อดีคือ garbage collection, exception, type-safety และ versioning

4. ภาษา C# จัดเตรียมกลไกไว้หลายอย่างที่ช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถนำโค้ดที่เขียนไว้ในโปรเจคหนึ่งไปใช้กับอีกโปรเจคหนึ่งได้ง่าย นอกจากนั้นภาษา C# ยังสามารถเรียกใช้คลาสหลายพันคลาสใน .NET Framework ได้โดยตรง ทำให้ลดเวลาการพัฒนาซอฟท์แวร์ได้มาก

2.3 Library Emgu CV

Emgu CV เป็น library ที่ใช้ช่วยในการเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับ computer visionแบบ real - time โดยที่ Emgu CV จะใช้ภาษาพวก .NET ในการพัฒนา เช่น C# , VB, VC++, Iron Pythonเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

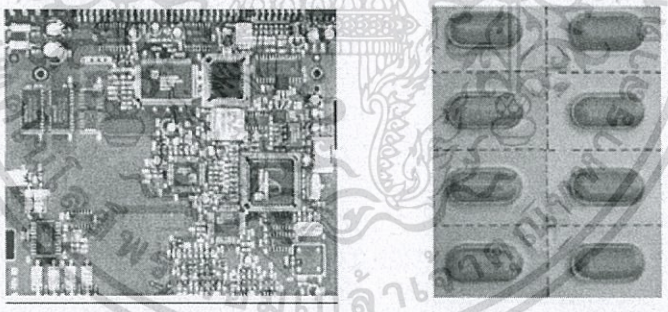
ในการทำ Image Processing นั้น จะมี API รองรับอยู่ ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือ OpenCVซึ่งเป็น Library ที่ใช้ในภาษา C/C++ ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของมันคือ Pointer ทำให้การเข้าถึงข้อมูลนั้นทำได้อย่างรวดเร็ว แต่การนำมาใช้ใน C# นั้น บางทีก็อาจเกิดปัญหาขึ้นบ้าง เพราะC# ไม่รองรับ Pointer ดังนั้นจึงต้องหาAPI ที่มีลักษณะคล้ายกับOpenCVที่ใช้กับ C# ซึ่งนั่นก็คือ Emgu

2.4 หลักการ Image Processing

การประมวลผลภาพ (Image Processing) หมายถึงการนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เราต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณโดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้นการกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพเพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่างและทิศทางการเคลื่อนของวัตถุในภาพจากนั้นเราสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบเพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ

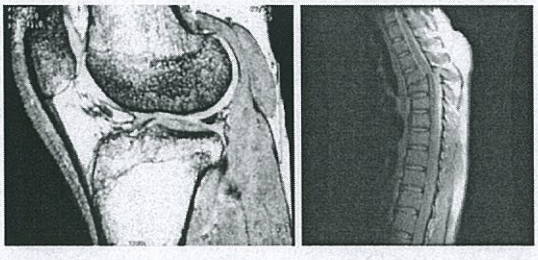
ตัวอย่างในการประยุกต์ใช้ Image Processing

ด้านโรงงานอุตสาหกรรม



รูปที่2.1 การประมวลผลภาพเพื่อตรวจสอบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

ด้านการแพทย์



รูปที่2.2 ภาพ MRI ของหัวเข่าและข้อกระดูกสันหลัง ซึ่งช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรค

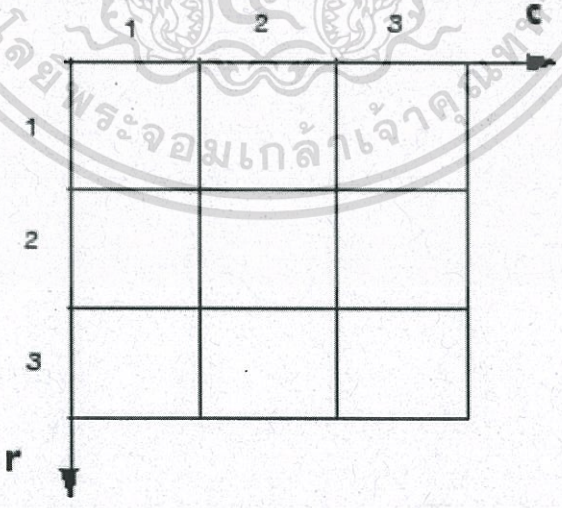
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบค้นหา และตรวจสอบ

รูปที่2.3 ประมวลภาพเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่จะนำไปใช้ในการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล

2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาพดิจิตอลและระดับสี

การประมวลผลภาพดิจิตอล จะเกี่ยวข้องกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิตอล เพื่อที่จะสามารถนำเอาข้อมูลนี้ไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งการทำงานของคอมพิวเตอร์ระบบการรับข้อมูลภาพเข้าหรือข้อมูลออกจะอยู่ในรูปแบบดิจิตอลเท่านั้น ในการประมวลผลภาพดิจิตอล เมื่อระบบได้รับข้อมูลภาพเข้าไปแล้วจะทำการคำนวณและส่งออกมาเป็นข้อมูลที่ใช้แทนข้อมูลภาพดิจิตอลเหล่านั้น การเก็บข้อมูลภาพลงหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยการจองหน่วยความจำของเครื่องไว้ในตัวแปร array ดังรูป 2.4โดยค่าในแต่ละช่องจะแสดงถึงคุณสมบัติของจุดภาพ (pixel) และตำแหน่งของช่อง array เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของจุดภาพ



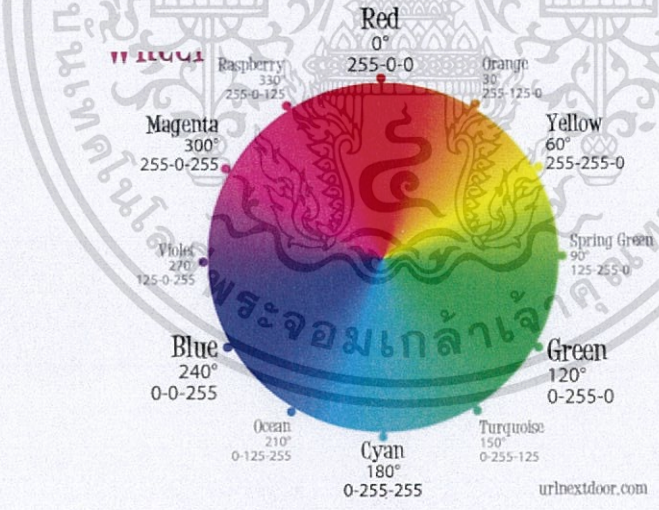
รูปที่2.4 พิกัดของระบบดิจิตอล ¼ ของแบบ double array

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลงภาพเป็นภาพขาวดำมีขั้นตอนคือ แปลงภาพสีเป็น Grayscale แล้วแปลงภาพ Grayscale เป็นภาพขาวดำอีกที การแปลง Grayscale เป็นภาพขาวดำ จำเป็นต้องกำหนดค่า Threshold เพื่อให้ได้ภาพขาวดำที่เหมาะสม ค่า Threshold มีไว้สำหรับกำหนดค่าความสว่างในรูปแต่ละ Pixel เมื่อแปลงเป็นภาพขาวดำแล้ว Pixel ดังกล่าวควรจะเป็น สีดำ หรือสีขาว ตัวอย่างเช่น เรากำหนดค่า Threshold ไว้ที่ 128 แล้วอ่านค่าความสว่างใน Pixel แรกของรูปได้ 200 ดังนั้นเมื่อทำการแปลงเป็นภาพขาวดำแล้ว Pixel แรกนี้จะต้องเป็นสีขาว เป็นต้น หลายคนอาจจะเข้าใจผิดว่าภาพ Grayscale เป็นภาพขาวดำ แต่ความจริงแล้วไม่ใช่ ภาพ Grayscale เป็นภาพที่มีระดับของความสว่างอยู่โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 0-255 ภาพ Grayscale ก็คือภาพที่มีค่าสี R, G, B เท่ากันหมด ส่วนภาพขาวดำมีแค่ 0 กับ 1

2.5.1 ระบบสี RGB

ระบบสี RGB คือระบบที่มีค่าของสีแดงสีเขียวและสีน้ำเงินค่าใดค่าหนึ่งหรือหลายๆค่าร่วมกันโดยแต่ละสีจะมีค่าตั้งแต่ 0-255 ดังรูปที่ 2.5

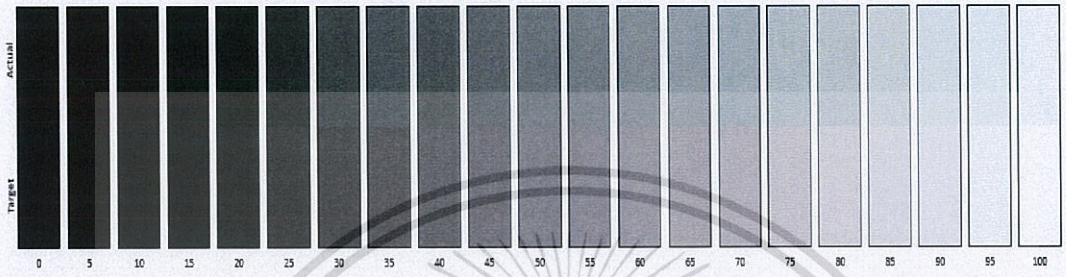


รูปที่2.5 ระบบสี RGB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ภาพระดับสีเทา (Grayscale Image)

ระบบสี Grayscale คือระบบที่มีค่าของสีแดงสีเขียวและสีน้ำเงินเท่ากันภาพจึงออกมาในโทนสีขาวดำซึ่งเป็นโหมดสีที่มีการไล่เฉดสีของสีเทา จากเทาอ่อนไปจนถึงสีเทาแก่ได้ถึง 256 สี



รูปที่2.6 ระบบสี Grayscale

Grayscale จะมีการไล่ระดับความอ่อนแก่ของสีซึ่งอยู่ระหว่างสีขาวและสีดำ halftone Image อย่างต่อเนื่อง โดยที่ค่าแต่ละ Pixel ของภาพจะหมายถึงความเข้มของแสงและแต่ละตำแหน่ง Pixel ที่อยู่ในรูป Grayscale การเปลี่ยนภาพจากระบบ RGBเป็น Grayscale จะใช้สมการดังนี้ในการเปลี่ยน

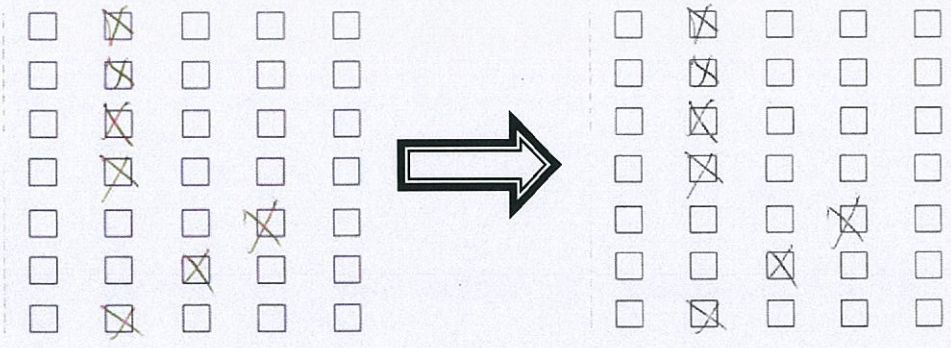
$$Y = 0.3R+0.59G+0.11B \qquad (2.1)$$

โดย Y แทน ค่าระดับสีเทา ณ จุด Pixel ที่เราต้องการหา

R แทน ค่าสีแดง ณ จุดที่ต้องการหา

G แทน ค่าสีเขียว ณ จุดที่ต้องการหา

B แทน ค่าสีน้ำเงิน ณ จุดที่ต้องการหา

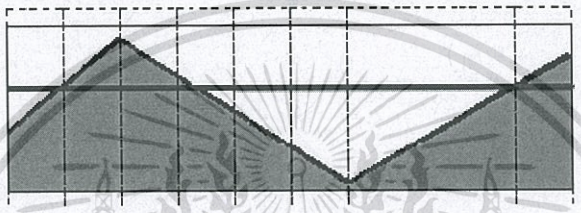


รูปที่2.7 การแปลงภาพ RGBเป็นGrayscale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 การแปลงภาพระดับเทา (Grayscale) ให้เป็นภาพขาวดำ

หมายถึง ภาพที่ประกอบด้วยสีขาวและสีดำเป็นหลัก ในทางดิจิตอลหมายความว่ามีเพียง 2 สถานะ คือ 0 และ 1 ถ้า Pixel ใดมีค่าเป็น 0 หมายความว่า Pixel นั้นมีสีดำ Pixel ใดมีค่าเป็น 1 หมายความว่า Pixel นั้นมีสีขาว การแปลงภาพ Grayscale ให้เป็นภาพขาวดำ จะต้องกำหนดค่าความเข้มที่ต้องการอ้างอิงหรือ ค่าขีดจำกัด (Threshold Value) โดยผู้ใช้สามารถกำหนดได้เองหรือใช้อัลกอริทึมในการหาค่าThreshold เป็นการทำค่าของPixel มีค่าเพียง 2 สถานะคือขาวและดำ



รูปที่2.8 ลักษณะการกำหนดค่าขีดจำกัด

Thresholdแบ่งเป็น 4 ชนิดดังนี้

1. ThresholdBinary

$$\mathtt{dst}(x,y) = \begin{cases} \mathtt{maxVal} & \text{if } \mathtt{src}(x,y) > \mathtt{thresh} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.2)$$

2. ThresholdBinary, Inverted

$$\mathtt{dst}(x,y) = \begin{cases} 0 & \text{if } \mathtt{src}(x,y) > \mathtt{thresh} \\ \mathtt{maxVal} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.3)$$

3. Truncate

$$\mathtt{dst}(x,y) = \begin{cases} \mathtt{threshold} & \text{if } \mathtt{src}(x,y) > \mathtt{thresh} \\ \mathtt{src}(x,y) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.4)$$

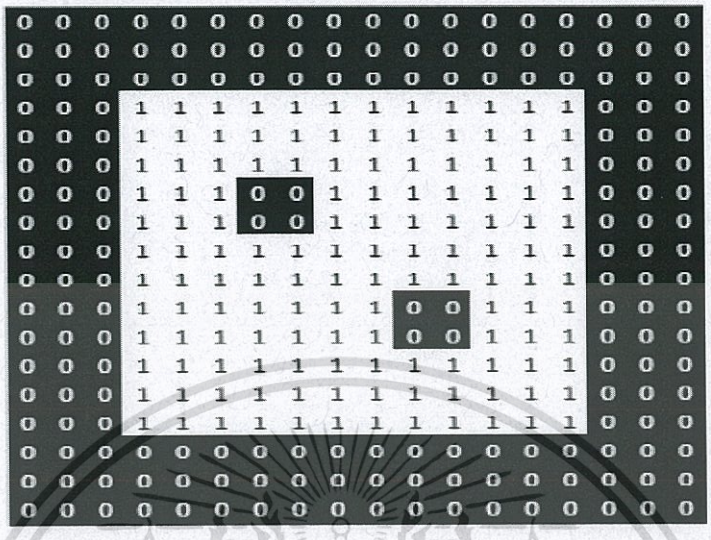
4. Thresholdto Zero

$$\mathtt{dst}(x,y) = \begin{cases} \mathtt{src}(x,y) & \text{if } \mathtt{src}(x,y) > \mathtt{thresh} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.5)$$

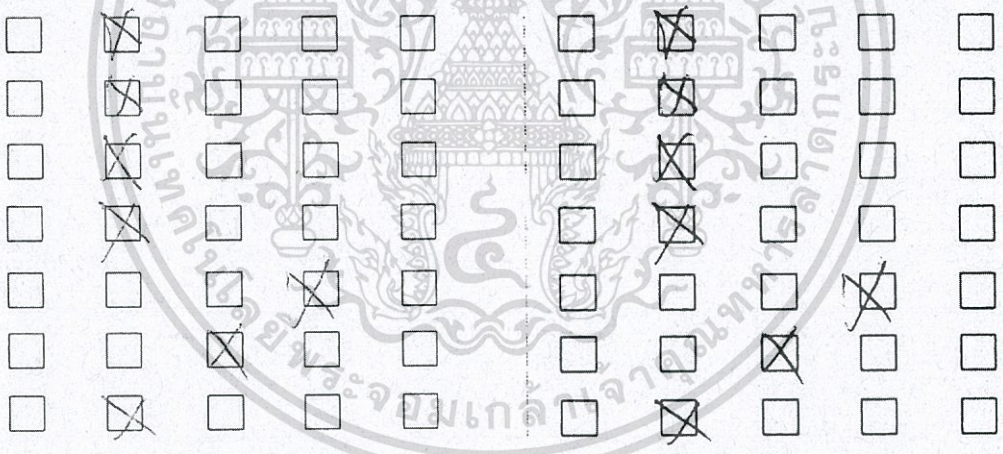
5. Thresholdto Zero, Inverted

$$\mathtt{dst}(x,y) = \begin{cases} 0 & \text{if } \mathtt{src}(x,y) > \mathtt{thresh} \\ \mathtt{src}(x,y) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2.6)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่2.9 ภาพขาวดำ



รูปที่2.10 การแปลงภาพ Grayscaleเป็น ภาพขาว-ดำ

2.6 การจับคู่แม่แบบ (Template Matching)

การใช้แม่แบบเป็นส่วนประกอบสำคัญของหลายๆเทคนิคในการประมวลผลภาพโดยที่แม่แบบก็คือภาพซึ่งโดยทั่วไปจะนำไปวางทาบกับภาพที่พิจารณาและทำการประมวลผลโดยใช้ค่าของพิกเซลของภาพและของแม่แบบที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันในที่นี้เราจะเสนอการจับคู่กับแม่แบบซึ่งก็คือการตรวจสอบว่ามีส่วนของภาพที่ตำแหน่งใดที่เหมือนกับแม่แบบโดยหลักการแล้วการจับคู่กับแม่แบบก็เหมือนกับการค้นแบบอนุกรมนั่นก็คือเราจะไล่เปรียบเทียบไปเรื่อยๆตามลำดับจนหมดแต่เนื่องจากภาพของเราเป็นสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติการการไล่เปรียบเทียบก็จะทำโดยเลื่อนแม่แบบจากซ้ายไปขวาและจากบนลงล่างทีละพิกเซลจนครบทั้งภาพส่วนการตรวจสอบว่าส่วนของภาพนั้นมีความเหมือนกับแม่แบบเท่าไรนั้นในกรณีภาพไบนารีเราอาศัยวิธีนับว่ามีพิกเซลที่มีค่าตรงกับแม่แบบกี่พิกเซลตำแหน่งของการเลื่อนแม่แบบที่ได้จำนวนพิกเซลที่ตรงกับแม่แบบมากพอก็คือตำแหน่งที่มีภาพเหมือนแม่แบบปรากฏอยู่สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$R(x,y) = \sum_{x',y'}\left(T(x',y') - I(x,y)\right)^2 \qquad (2.7)$$

T คือ ภาพ Template

I คือ ภาพที่ต้องการนำไปเปรียบเทียบ

R คือ ระยะทางยูคลิเดียนระหว่าง Tและ I

2.7 ทฤษฎีการทดสอบวิลคอกซันชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test)

เป็นการทดสอบเครื่องหมายที่นำมาใช้กับข้อมูลคู่ โดยดูความแตกต่างกันทั้ง “ขนาด” ; $D_i = x_i - y_i$ และ “เครื่องหมาย” ในแต่ละคู่ และพิจารณาโดยยึดหลักว่า ถ้าค่ามัธยฐานของประชากรคู่ทั้งสองไม่แตกต่างกันแล้ว ผลรวมของอันดับของความแตกต่างที่มีเครื่องหมาย + และ – น่าจะใกล้เคียงกัน ซึ่งการทดสอบนี้มักจะมีอำนาจการทดสอบมากกว่าการทดสอบเครื่องหมาย เนื่องจากมีการใช้ข้อมูลได้สมบูรณ์กว่า คือ ทราบถึงขนาดของความแตกต่าง ในขณะที่การทดสอบเครื่องหมาย ทราบเพียงว่าในแต่ละคู่ ค่า X_i มากกว่า Y_i หรือ X_i น้อยกว่า Y_i เท่านั้น

ข้อกำหนดเบื้องต้น

1. ค่า (X_i,Y_i) สำหรับทุกค่า iเป็นตัวแปรสุ่มแบบคู่ (Bivariate random variable)
2. ค่า D_i เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง และเป็นอิสระกัน
3. ค่า D_i มีการแจกจงแบบสมมาตร
4. ค่า D_i มีมาตรวัดอย่างน้อยแบบอันตภาค (Interval Scale)

ข้อมูล

จากข้อมูลคู่ (X_i,Y_i) n’ คู่ คือ (X_1,Y_1), (X_2,Y_2),...,$(X_{n'},Y_{n'})$ ในตัวอย่างแต่ละคู่จะเปรียบเทียบค่า X_i และ Y_i โดยการหาค่าผลต่างสมบูรณ์ (absolute difference) คือ

$|D_i| = |X_i - Y_i|$ เมื่อ i = 1, 2,..., n’

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ $D_i = 0$ จะเรียกว่า ties ให้ n = จำนวนคู่ที่ไม่รวม ties ฉะนั้น $n \leq n'$ แล้วจัดอันดับให้ค่า $|D_i|$ โดยให้ค่าน้อยที่สุดเป็นอันดับที่ 1, 2,..., ค่ามากที่สุดเป็นอันดับที่ n

<u>กรณีที่ 1</u> ค่า $|D_i|$ มีค่าไม่เท่ากัน

X_i :	12	8	11	13	15	7	18
Y_i :	10	15	16	5	19	17	9
D_i :	2	-7	-5	8	-4	-10	9
$\|D_i\|$:	2	7	5	8	4	10	9
อันดับของ $\|D_i\|$:	1	4	3	5	2	7	6

<u>กรณีที่ 2</u> ค่า $|D_i|$ มีค่าเท่ากันอย่างน้อย 2 ค่า การหาอันดับให้หาจากค่าเฉลี่ยของอันดับที่ควรจะเป็นจริง ตัวอย่างเช่น

X_i :	12	8	11	13	15	7	18
Y_i :	10	15	18	6	19	17	11
D_i :	2	-7	-7	7	-4	-10	7
$\|D_i\|$:	2	7	7	7	4	10	7
อันดับของ $\|D_i\|$:	1	4.5	4.5	4.5	2	7	4.5

ค่า 4.5 มาจาก $\frac{3+4+5+6}{4}$

การทดสอบสมมติฐาน

ก. การทดสอบสองหาง (Two-tailed test)

H_0: มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1: มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มแตกต่างกัน

หรือ

H_0: M1 = M2

H_1: M1 ≠ M2

ข. การทดสอบหางเดียว(one-tailed test)

- การทดสอบปลายหางทางขวา

H_o: มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1: มัธยฐานของประชากรกลุ่มที่ 1 มากกว่ากลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ

H_0: $M_1 = M_2$

H_1: $M_1 > M_2$

- การทดสอบปลายหางทางซ้าย

H_o: มัธยฐานของประชากร 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1: มัธยฐานของประชากรกลุ่มที่ 1 น้อยกว่ากลุ่มที่ 2

หรือ

H_0: $M_1 = M_2$

H_1: $M_1 < M_2$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

หลังจากหาค่าอันดับ $|D_i|$ ได้แล้ว ให้ใส่เครื่องหมายหน้าอันดับแต่ละอันดับด้วยเครื่องหมายเดิมของ D_iแล้วหาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมาย + และผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมาย – ให้ T = ผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมาย + = T^+

การตัดสินใจ

ให้พิจารณาจากจำนวนคู่ที่ไม่เป็น ties คือ n คู่ ซึ่งแยกได้เป็น 2 กรณี คือ

ก. ตัวอย่างขนาดเล็ก ($n < 20$) จะใช้ตารางแสดงค่า ควอนไทล์ (Quantile) ของสถิติทดสอบ Wilcoxon ; W_α ซึ่งง่ายต่อความเข้าใจ (กล่าวคือ ถ้าเป็นการทดสอบสองหางจะมีค่าวิกฤต 2 ค่า คือ ทางซ้ายและทางขวา ถ้าเป็นการทดสอบหางเดียวด้านขวา มีค่าวิกฤตด้านเดียวข้างขวา เป็นต้น)

ถ้ากำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบ = α

- การทดสอบสองหาง

อาณาเขตวิกฤต คือ $T^+ > W_{1-\frac{\alpha}{2}}$ หรือ $T^+ < W_{\frac{\alpha}{2}}$

- การทดสอบหางเดียวด้านขวา

อาณาเขตวิกฤต คือ $T^+ > W_{1-\alpha}$

- การทดสอบหางเดียวด้านซ้าย

อาณาเขตวิกฤต คือ $T^+ < W_\alpha$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อค่า W_α ได้แสดงไว้ในตารางควอนไทล์ (Quantile) ของสถิติทดสอบ Wilcoxon โดยกำหนดค่าที่ n แตกต่างกัน โดยค่า W_αเริ่มจาก$W_{.005},...,W_{.50}$ส่วนค่า W_α ที่ $\alpha > .5$ ใช้คุณสมบัติดังนี้

$$W_\alpha = \frac{n(n+1)}{2} - W_{1-\alpha}$$

ข. ตัวอย่างขนาดใหญ่ (n > 20) ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติ คือ $T \sim N(\mu_T, \sigma_T^2)$

เมื่อ $\mu_T = \frac{n(n+1)}{4}$, $\sigma_T^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$

จะได้ $Z = \frac{T-\mu}{4} T \sim N(0,1)$ หารหาอาณาเขตวิกฤตให้หาจากค่า Z

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริพร ตั้งวิบูลย์พาณิชย์ (2557)งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมประมวลผลแบบสอบถามโดยการเขียนชุดคำสั่งภาษา Visual Basic for Application(VBA) ในโปรแกรมประยุกต์ไมโครซอฟต์เอ็กเซลโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับคำถามที่มีคำตอบได้ 3 รูปแบบ (ตอบได้ 1 ตัวเลือก, ตอบได้หลายตัวเลือก และแบบมาตราส่วนประมาณค่า) โดยการใช้คุณสมบัติการสืบทอดของคลาสทำให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการใช้งานเป็นอย่างมาก สามารถสร้างฟอร์มสำหรับการกรอกข้อมูลที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับแบบสอบถามต้นฉบับนั่นคือ มีความง่าย และสะดวกในการป้อนข้อมูล การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพิจารณาใน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพในการลดเวลาการทำงานและด้านความถูกต้องของผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถลดเวลาในการทำงานได้ 0.47 วินาทีต่อ 1 คำถาม (ร้อยละ 23.2 เทียบกับเวลาที่คำนวณด้วยมือ) สำหรับการทดสอบด้านความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ แบบสอบถามจะถูกวิเคราะห์ใหม่ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งพบว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งกล่าวได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ทดแทนโปรแกรม SPSS ได้

รัชภูมิ เกื้อภักดิ์(2553) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมระบุรุ่นและยี่ห้อรถยนต์โดยการใช้โปรแกรม Image Processing และหลักการ Matching เข้ามาพัฒนาโปรแกรมต่อจากรุ่นแรก

ว่าที่ร้อยตรีกรกิจ กุมารบุตร ว่าที่ร้อยตรีกฤตณู ปัญญาราษฎร์ และนายขจรศักดิ์ กาญจนบุรางกูร (2555) งานวิจัยนี้ได้มีการนำวิธีการประมวลภาพเข้ามาผนวกกับ Algorithm ในการตรวจสอบ ทำการสร้างเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์ ซึ่งมีกระบวนการรู้จำและตัดแบ่งตัวอักษร ซึ่งระบบได้ถูกพัฒนาให้ใช้กับการเข้าออกสถานที่จอดรถยนต์ โดยจัดทำเป็นแบบระบบจำลอง เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาที่เป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น.อ.ผศ.นพปฎล ชะนะ และ น.ท.ปิยะ ลิ้มสกุล (2555) งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบโปรแกรมสแกนลายนิ้วมือเพื่อใช้ในการสอบคัดเลือกเข้าโรงเรียนนายเรือ ซึ่งผู้วิจัยใช้โปรแกรม Visual Studio version 2008 ในการออกแบบโปรแกรม

พียา มั่นเขตวิทย์ สายฝน ชาวล้อม และเทียม ศรีคำจักร (2550) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะความเครียด และผลของโยคะต่อการลดความเครียดในบุคลากรคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความเครียดระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed-rank test ในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างของคะแนนความเครียดระหว่างก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มตัวอย่าง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ที่เป็นของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด(มหาชน) (Airport Of Thailand : AOT) ผู้วิจัยได้ทราบถึงคุณสมบัติที่โปรแกรมจะต้องมีเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผล และคุณสมบัติที่จะช่วยในการเพิ่มความสามารถให้โปรแกรมใช้งานได้ดียิ่งขึ้น โดยในบทนี้ผู้วิจัยจะได้ทำการดำเนินงานวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

มีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาระบบ ปัญหาและวิเคราะห์ระบบ โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ระบบหรือศึกษาความต้องการของระบบ อีกทั้งศึกษาหลักการในการอ่านแบบสอบถาม ได้แก่ ทฤษฎีการประมวลผลภาพ และการใช้โปรแกรม Visual Studio 2015
2. ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ขอบเขตของวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการทดสอบปริทธิภาพขอโปรแกรม
5. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ โดยมีการออกแบบส่วนรับเข้าข้อมูล (Input Data) ส่วนประมวลผลข้อมูล (Process) และส่วนแสดงผลข้อมูล (Output Data)
6. ทดสอบประสิทธิภาพและสำรวจความพึงพอใจของโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ
7. วิเคราะห์ผลและสรุปผล
8. จัดทำรูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ศึกษาระบบ ปัญหาและวิเคราะห์ระบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ระบบ หรือได้ศึกษาความต้องการของโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ สามารถวิเคราะห์ความต้องการออกมาในสองลักษณะคือ Functional requirement และ Non-functional requirement

1. Functional requirement

1) ตรวจสอบการเลือกคำตอบ การตรวจสอบรูปภาพในส่วนของการเลือกคำตอบว่ามีการทำเครื่องหมายลงบนตัวเลือกใด เพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปว่า ตัวเลือกใดที่มีการทำเครื่องหมายไว้จะถือว่า ผู้ทำแบบสอบถามได้เลือกตัวเลือกนั้น และทำการลงเลขรหัสสำหรับข้อนั้นๆ

2) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น เช่น ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation), ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อให้ผู้ใช้ได้รู้แนวทางการพัฒนา และการปรับปรุง

3) วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามออกมาในรูปแบบของกราฟ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) และค่าเฉลี่ย (Mean)

2. Non- functional requirement

1) สามารถอ่านหมายเลขที่กำกับในแบบสอบถาม เพื่อที่ผู้ใช้งานจะได้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้นตามหมายเลขที่กำกับไว้ในแบบสอบถามแต่ละชุด

2) สามารถบันทึกไฟล์ไว้ใน Microsoft excel เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆในสิ่งที่ผู้ใช้อยากรู้อันนอกเหนือจากที่โปรแกรมได้วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นไว้

3) สามารถเรียกเปิดไฟล์จาก Microsoft excel ที่ผู้ใช้ได้ทำการเก็บบันทึกเอาไว้เพื่อที่จะทำการเรียกข้อมูลที่ได้เก็บไว้มาวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรมอีกครั้ง

3.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. เป็นโปรแกรมสำหรับบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ เป็นของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (Airport Of Thailand: AOT) เท่านั้น

2. อ่านแบบสอบถามได้ทั้งหมด10ภาษา ได้แก่

1. ภาษาไทย
2. ภาษาอังกฤษ
3. ภาษาจีนแมนดาริน (เก่า)
4. ภาษาจีนแมนดาริน (ใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ภาษาเยอรมัน

6. ภาษารัสเซีย

8. ภาษาอารบิก

9. ภาษาฝรั่งเศส

10. ภาษาญี่ปุ่น

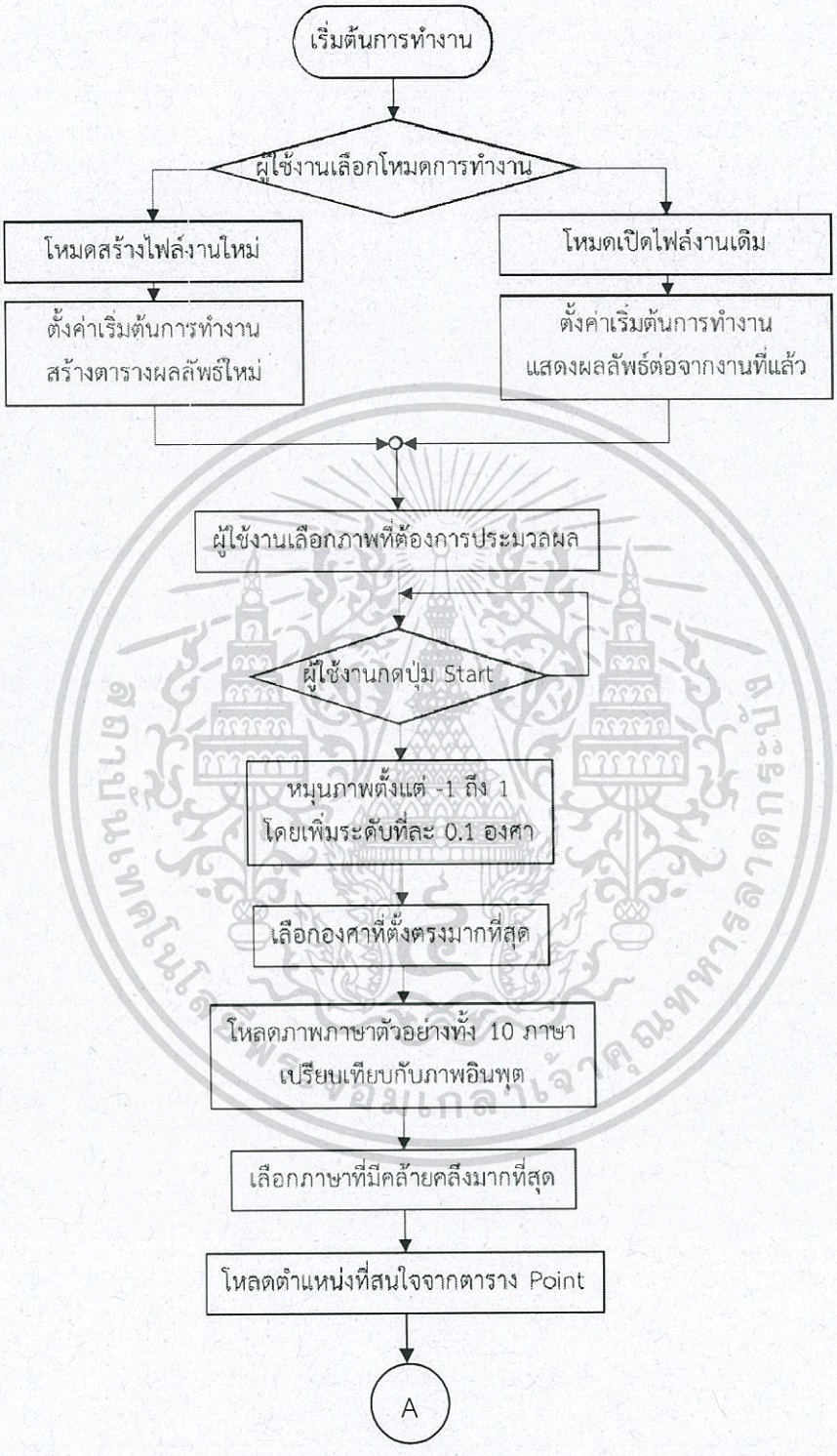
3. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้ คือค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

3.4 การออกแบบโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (Airport Of Thailand: AOT)

การพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ได้นำหลักการของ Image Processing มาดำเนินการ สำหรับขั้นตอนของการประมวลผลภาพ ต้องดำเนินการจัดเตรียมรูปภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่เหมาะสมกับงาน ภาพเป็นข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในการประมวลผลทางด้าน Image Processing ซึ่งถ้าข้อมูลภาพที่รับเข้ามามีข้อผิดพลาด จะทำให้กระทบกับข้อมูลและผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป เพราะฉะนั้นการจัดเตรียมรูปภาพที่เหมาะสม เพื่อเตรียมเป็นข้อมูลเบื้องต้น เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมอย่างยิ่ง แบ่งขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

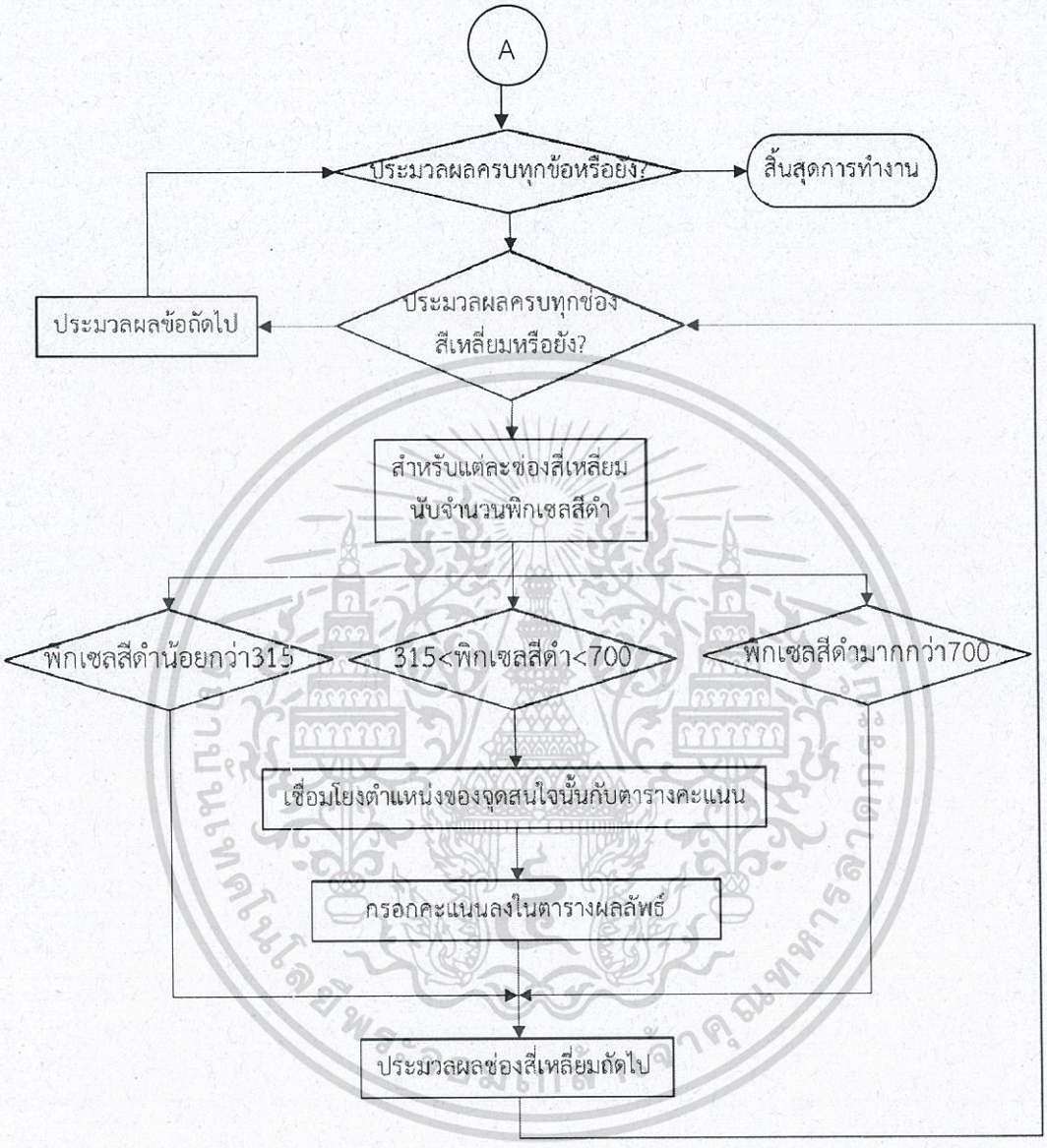
1. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลรูปภาพ
2. ขั้นตอนการประมวลผลภาพ
3. วิธีการใส่คะแนนลงในตาราง
4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.1 กระบวนการโดยรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.1 (ต่อ) กระบวนการโดยรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

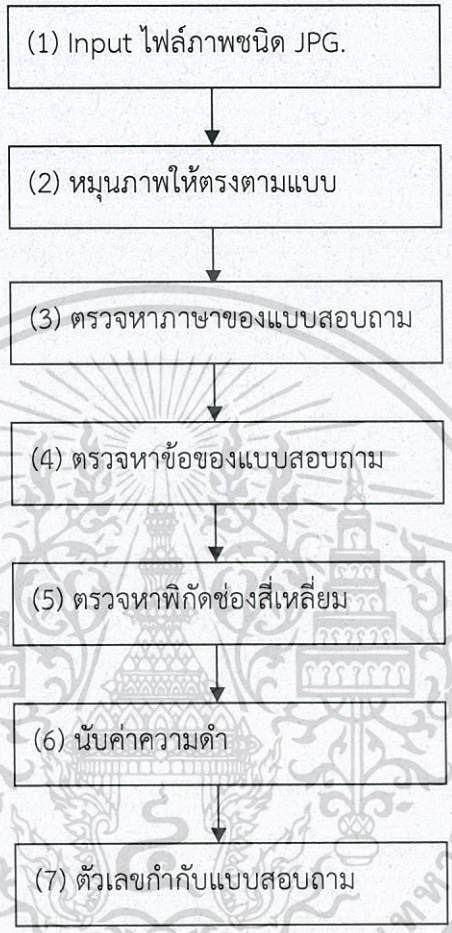
3.4.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลรูปภาพ

สำหรับโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ อุปกรณ์หลักคือ flash drive, เครื่องถ่ายเอกสารหรือเครื่องสแกนเนอร์ Kyocera TASKalfa 5501i ทำหน้าที่สแกนแบบสอบถาม จะได้เป็นไฟล์รูปภาพเข้าสู่ flash drive ภาพที่ได้จำเป็นต้องตรงตามที่โปรแกรมต้องการหรือกำหนดเอาไว้คือ เป็นไฟล์ภาพชนิด JPG. โดยมีความละเอียดอยู่ที่ 7014x4960 พิกเซลจึงต้องตั้งค่าที่เครื่องถ่ายเอกสารหรือเครื่องสแกนเนอร์ Kyocera TASKalfa 5501i ดังนี้

1. Quick Setup ------> Scan Resolution เลือก600x600 dpi (ความละเอียดสูง)
2. Quick Setup ------>ตั้งค่ากระดาษ เลือก 2 - Sided (สแกน 2 หน้า)
3. Functions ------>File Format เลือก JPEG
4. Functions ------> High Quality 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ขั้นตอนการประมวลผลภาพ



รูปที่3.2 ขั้นตอนการประมวลผลภาพของแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.1) การแปลงภาพสี RGB ให้เป็นภาพระดับสีเทา (RGB to Gray)

ภาพที่รับเข้ามาในขั้นตอนแรกเป็นภาพที่อยู่ในระบบปริภูมิสีแบบ RGB ดังนั้นแต่ละพิกัดของภาพจะประกอบด้วยค่าของเซตที่แสดงถึงค่าของ R ค่าของ G และค่าของ B ระบบจะทำการเปลี่ยนภาพให้เป็นภาพระดับสีเทา (Grayscale) เพื่อทำให้สามารถวิเคราะห์ภาพได้ง่ายขึ้น ประมวลผลภาพได้เร็วยิ่งขึ้น เพราะเมื่อแปลงภาพเป็นระดับสีเทาแล้วจะทำให้แต่ละจุดภาพจะเหลือเพียงค่าความเข้มของสีที่มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255

รูปที่3.3 แสดงระดับสีเทา

ภาพระดับสีเทาจะมีการไล่ระดับความอ่อนแก่ของสีซึ่งอยู่ระหว่างสีขาวและสีดำ Halftone Image อย่างต่อเนื่องโดยที่ค่าแต่ละพิกเซลของภาพจะหมายถึงความเข้มแสงแต่ละตำแหน่งของพิกเซลที่อยู่ในรูประดับสีเทาการเปลี่ยนภาพจากระบบสีอาร์จีบี (RGB) เป็นภาพระดับสีเทา (Gray Scale) จะใช้สมการดังนี้ในการเปลี่ยน

$$Y = 0.3R+0.59G+0.11B \qquad (3.1)$$

โดย Y แทนค่าระดับสีเทา ณ จุดพิกเซลที่เราต้องการหา
R แทนค่าสีแดง ณ จุดที่ต้องการหา
G แทนค่าสีเขียว ณ จุดที่ต้องการหา
B แทนค่าสีน้ำเงิน ณ จุดที่ต้องการหา

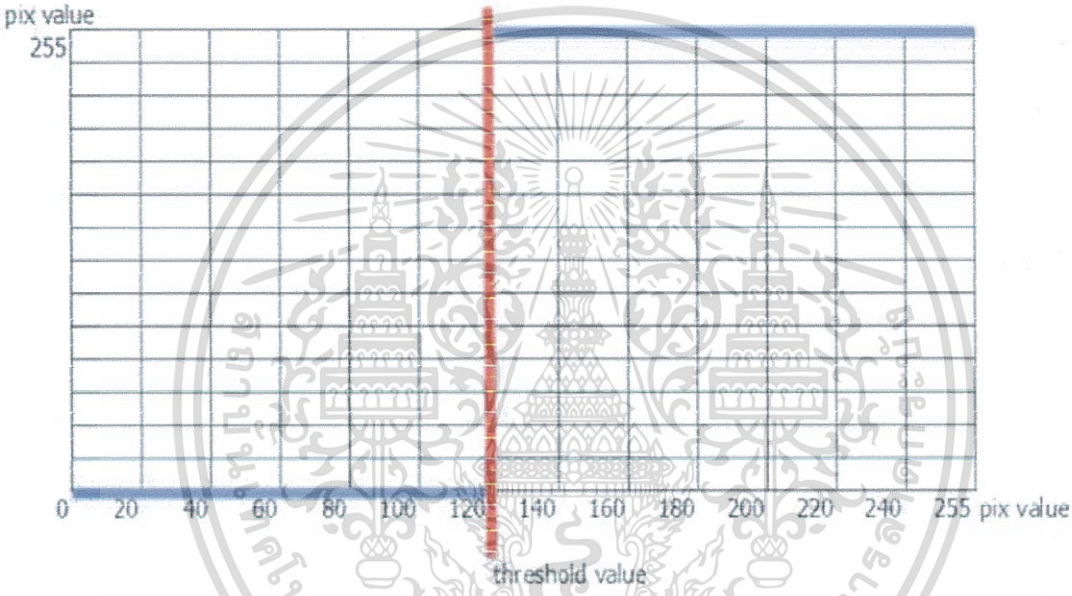
3.4.2.2) การแปลงภาพระดับสีเทาให้เป็นภาพขาว-ดำ

ภาพขาว-ดำ คือภาพที่ประกอบด้วยสีขาวและสีดำ ในขั้นตอนการประมวลผลภาพหมายความว่ารูปภาพขาว-ดำนั้นจะมีค่าพิกเซลได้เพียง 2 ค่า คือ 0 และ 1 ถ้าพิกเซลใดมีค่าเป็น 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายความว่าพิกเซลนั้นเป็นสีดำ พิกเซลใดมีค่าเป็น 1 หมายความว่าพิกเซลนั้นมีสีขาว การแปลงภาพระดับสีเทาให้เป็นภาพขาว-ดำ จะต้องกำหนดค่าขีดแบ่งหรือค่าขีดจำกัด (Threshold Value)

Threshold เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการแปลงภาพระดับสีเทาให้เป็นภาพขาวดำ เพราะว่ามีวิธีการที่ไม่ซับซ้อน และให้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างดีมาก อีกทั้งใน emguCV ยังมีฟังค์ชั่นในการทำ threshold อีกด้วย ดังที่กล่าวมาในบทที่2 Threshold จะมีหลายประเภท ในงานวิจัยนี้ได้นำหลักการของ Threshold Binary มาทำการแปลงภาพระดับสีเทาให้เป็นภาพขาว-ดำ



รูปที่3.4 หลักการของ Threshold Binary

จากรูปที่3.4 จะเห็นได้ว่า เมื่อเรากำหนดค่า threshold = 120 แล้วค่า pixel ในรูปที่มีค่าน้อยกว่า 120 จะถูกปรับค่าเป็น 0 ในทางกลับกันถ้าค่าใน pixel ไหนมากกว่า 120 จะถูกปรับเป็น 1 จะได้สมการดังนี้

$$g(x,y) = \begin{cases} 1, & if \ \ src(x,y) \geq Thres \\ 0, & otherwise \end{cases} \qquad (3.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.3) วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)

หลังจากที่มีการเลือกรูปภาพเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มเข้าสู่การประมวลผลภาพ ในขั้นตอนของการหมุนภาพให้ตรงตามแบบ และการตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม, ข้อของแบบสอบถาม, ช่องสี่เหลี่ยม และรวมถึงตัวเลขกำกับแบบสอบถาม จะใช้กระบวนการที่เรียกว่า Template Matching ในการหาความเข้ากันมากที่สุดระหว่างรูปภาพแบบสอบถามต้นฉบับ และรูปภาพแม่แบบ

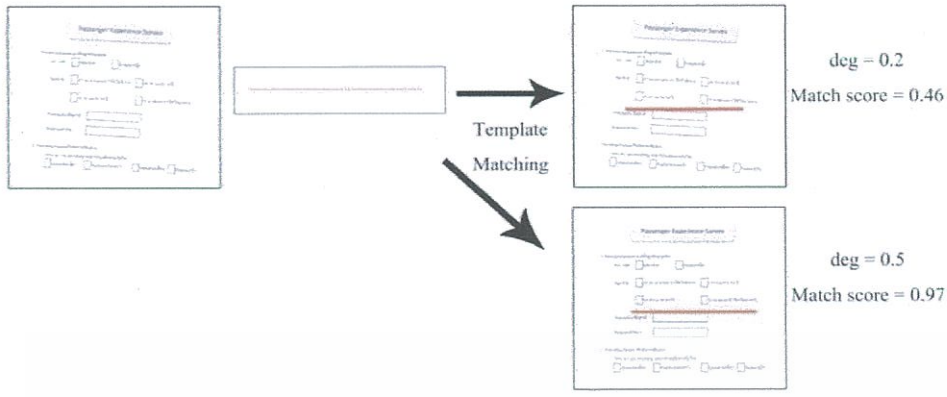
- หมุนภาพให้ตรงตามแบบ

ในขั้นแรกหลังจากการ Input ไฟล์ภาพชนิด JPG. แล้วขั้นตอนต่อไปจะทำการหมุนภาพให้ตรงตามแบบต้นฉบับ เพื่อที่จะทำขั้นตอนต่อๆไปได้ง่ายขึ้น และทำให้วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)แม่นยำยิ่งขึ้นอีกด้วย เนื่องจากภาพที่นำเข้ามาโดยใช้การสแกน ไฟล์ภาพที่ได้จะมีการเอียง ไม่ตรงตามแบบที่ต้องการ จึงต้องทำการหมุนภาพให้ตรงตามที่ต้องการ เพื่อวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)ที่แม่นยำ และรูปภาพที่ได้จะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยในขั้นตอนแรก คือการกำหนดรูปภาพแม่แบบ ในวิธีการหมุนภาพให้ตรงตามแบบผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปภาพแม่แบบเป็นเส้นตรงแนวนอน และกำหนดจุดอ้าง ในที่นี้ผู้วิจัยให้จุดอ้างคือเส้นด้านบนของกรอบคำตอบสัญชาติ ดังรูปที่3.5

รูปที่3.5 กำหนดแม่แบบและจุดอ้างอิง

โปรแกรมจะดำเนินการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)ระหว่างแม่แบบหรือเส้นตรงแนวนอน กับรูปภาพแบบสอบถามที่ได้จากวิธีการสแกนจะได้ค่าMatching Scoreออกมา นั่นคือค่าเข้ากันได้ที่แสดงว่ามีความเข้ากันได้มากน้อยเพียงใดโดยทำการหมุนภาพ กำหนดองศาในการหมุน -1 ถึง 1 โดยกำหนดให้หมุนทีละ 0.1 องศา และจะให้โปรแกรมเลือกองศาที่มีค่า Matching Score มากที่สุด นั่นแสดงว่าค่าองศาที่ได้นั้น ทำให้รูปภาพแบบสอบถามที่ได้จากวิธีการแสกนตรงตามแบบที่ต้องการ หรือรูปภาพแบบสอบถามนั้นมีประสิทธิภาพที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.6 แสดงการหมุนภาพให้ตรงตามแบบโดยการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)

```
>>Load source image.
>>Load template image.
>>Convert source image to GRAY.
>>Convert template image to GRAY.
>>deg: -1, %Match: 0.17477947473526
>>deg: -0.9, %Match: 0.186513126896454
>>deg: -0.8, %Match: 0.195588350296021
>>deg: -0.7, %Match: 0.202671959996223
>>deg: -0.6, %Match: 0.218732491135597
>>deg: -0.5, %Match: 0.222559720277786
>>deg: -0.4, %Match: 0.239023625850677
>>deg: -0.3, %Match: 0.25765186548233
>>deg: -0.2, %Match: 0.273177236318588
>>deg: -0.1, %Match: 0.288406193256378
>>deg: -1.38777878078145E-16, %Match:
0.307053804397583
>>deg: 0.0999999999999999, %Match:
0.346999019384384
>>deg: 0.2, %Match: 0.463600933551788
>>deg: 0.3, %Match: 0.724974453449245
>>deg: 0.4, %Match: 0.952916145324707
>>deg: 0.5, %Match: 0.971652984619141
>>deg: 0.6, %Match: 0.741056382656097
>>deg: 0.7, %Match: 0.469446957111359
>>deg: 0.8, %Match: 0.38109365105629
>>deg: 0.9, %Match: 0.314356982707977
>>deg: 1, %Match: 0.297529995441437
>>Best Rotate Degree: 0.5
```

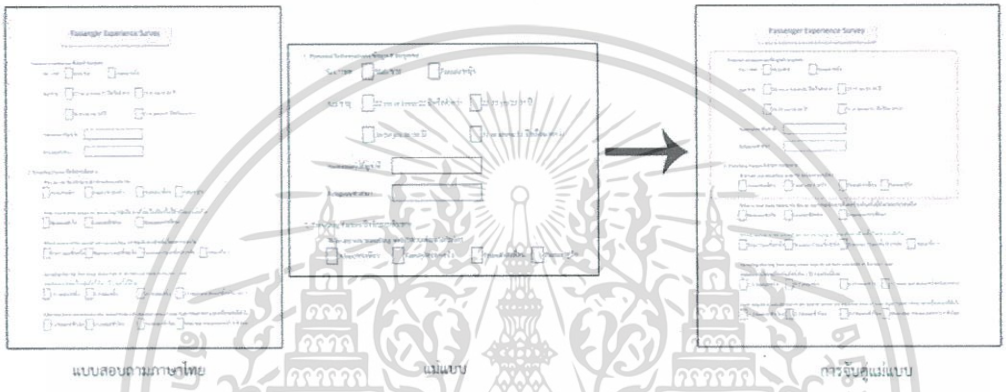
รูปที่3.7 แสดงค่าMatching Score

โปรแกรมจะเลือกองศาที่มีค่า Matching Score ที่ดีที่สุดหรือมากที่สุด จากรูปที่3.7 โปรแกรมจะเลือก องศาการหมุนที่ 0.5 ที่มีค่า Matching Score เท่ากับ 0.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม

ขั้นแรกทำการกำหนดรูปภาพของแม่แบบ (Template) นั่นคือหาจุดสนใจของรูปภาพต้นฉบับ เพื่อที่จะทำการหาความเข้ากันมากที่สุดสำหรับรูปภาพแม่แบบกับรูปภาพของแบบสอบถาม เนื่องจากภาษาของแบบสอบถาม ASQ มีทั้งหมด 10 ภาษาด้วยกัน ดังนั้นรูปภาพแบบสอบถามที่ได้จากการสแกนจะมีความคล้ายกัน แต่จะมีความแตกต่างกันที่ภาษา จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดรูปแบบที่นำมาใช้เป็นแม่แบบ (Template) เพื่อใช้ในการตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม ตามแม่แบบที่กำหนดเอาไว้



รูปที่3.8 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม

และในขั้นตอนถัดไปของการตรวจหาภาษาของแบบสอบถาม โปรแกรมจะทำการนำรูปภาพแม่แบบกับรูปภาพของแบบสอบถามมาทำวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) และจะได้ค่า Matching Score ออกมา นั่นคือค่าความเข้ากันที่แสดงว่ามีเข้ากันได้มากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.1 แสดงค่า Matching Score

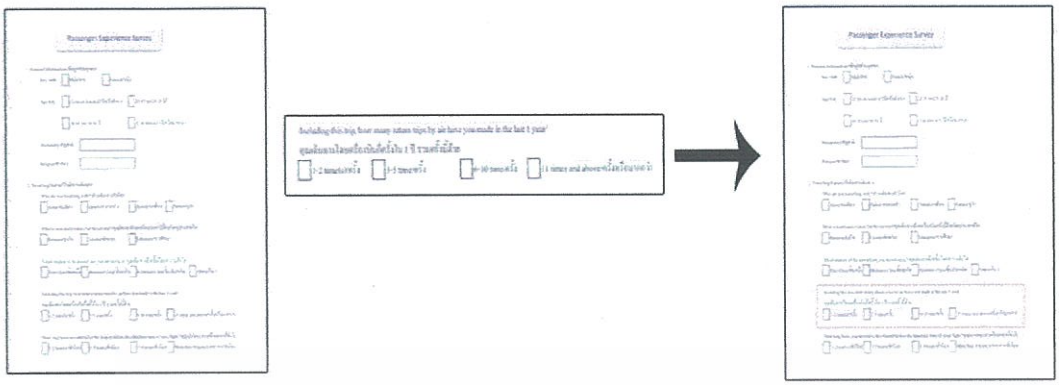
แบบสอบถาม	แม่แบบ	Max Matching Score
	ภาษาไทย	
ภาษาอังกฤษ	0.4122	0.4122
ภาษาเยอรมัน	0.2768	0.4122
ภาษาจีนกลาง (เก่า)	0.3945	0.4122
ภาษาจีนกลาง (ใหม่)	0.3879	0.4122
ภาษาไทย	**0.8041**	0.8041
ภาษารัสเซีย	0.3561	0.8041
ภาษาเกาหลี	0.2554	0.8041
ภาษาอาหรับ	0.2091	0.8041
ภาษาฝรั่งเศส	0.3874	0.8041
ภาษาญี่ปุ่น	0.3664	**0.8041**

จากตารางที่3.1 จะเห็นว่าโปรแกรมเลือกค่า 0.8041 นั่นคือค่า Matching Score ที่มากที่สุด ดังนั้นแสดงให้เห็นว่า แม่แบบของแบบสอบถามภาษาไทย และแบบสอบถามภาษาไทยมีความเข้ากันได้ 0.8041 หรือ 80.41% โปรแกรมจึงทำการตัดสินใจว่ารูปภาพของแบบสอบถามที่นำเข้าเป็นภาษาไทย เนื่องจาก มีค่า Matching Score ของวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่างรูปภาพแบบสอบถาม กับแม่แบบ (Template) เท่ากับ 0.841 ซึ่งเป็นค่าที่มากที่สุด

- การตรวจหาข้อของแบบสอบถาม

หลังจากขั้นตอนของการตรวจหาภาษาของแบบสอบถามแล้ว โปรแกรมจะทำวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่างแม่แบบที่กำหนดหรือรูปข้อของแบบสอบถาม (Template) กับรูปภาพแบบสอบถาม เพื่อหาว่าข้อที่กำหนดไว้ให้เป็นแม่แบบอยู่ตำแหน่งใดของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



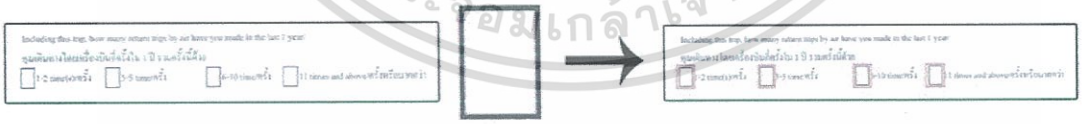
แบบสอบถาม แม่แบบ การจับคู่แม่แบบ

รูปที่3.9 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาข้อของแบบสอบถาม

จากรูปที่3.9 จะเห็นว่า โปรแกรมจะทำการหาพิกัด (x,y) ที่เข้ากันได้มากที่สุดที่ค่าความเข้ากันได้ที่กำหนดไว้คือ 0.7 นั่นแสดงว่า โปรแกรมจะหาพิกัด (x,y) ในรูปภาพที่มีความเข้ากันได้ 70% จะได้กรอบสีแดงดังที่แสดงในรูป โปรแกรมจะกำหนดให้เป็นจุดสนใจตามแม่แบบ (Template) ที่ได้กำหนดไว้ นั่นคือข้อที่กำหนดให้เป็นแม่แบบอยู่ ณ ตำแหน่งกรอบสีแดงในรูปภาพแบบสอบถาม

- ตรวจหาพิกัดช่องสีเหลี่ยม

หลังจากขั้นตอนของการตรวจหาข้อของแบบสอบถาม จะได้จุดสนใจของแบบสอบถาม และในขั้นตอนถัดไปคือการตรวจหาพิกัดของช่องสีเหลี่ยม ขั้นแรกคือการเตรียมไฟล์ข้อมูลพิกัด (x,y)หรือการกำหนดตำแหน่งให้โปรแกรมสนใจพิกัดนั้นๆ โดยโปรแกรมจะทำวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่างแม่แบบที่กำหนด หรือรูปช่องสี่เหลี่ยม (Template) กับรูปภาพแบบสอบถาม

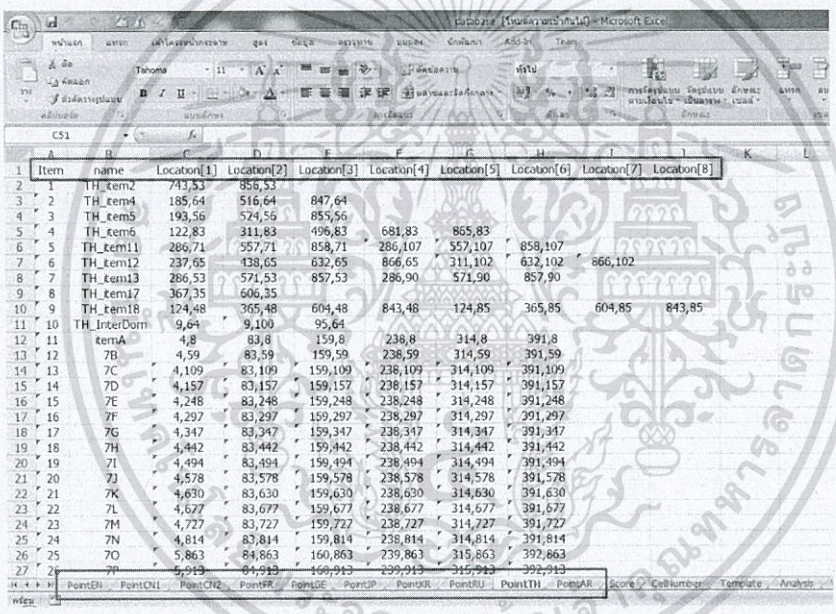


ข้อของแบบสอบถาม แม่แบบ การจับคู่แม่แบบ

รูปที่3.10 วิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ในการตรวจหาช่องสี่เหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่3.10 กรอบสีแดงจะแสดงว่าโปรแกรมหาพิกัด (x,y) จากวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่างแม่แบบที่กำหนด หรือรูปช่องสี่เหลี่ยม (Template) กับรูปภาพข้อของแบบสอบถามว่ามีความเข้ากันได้ตามที่เรากำหนดไว้ที่ค่า 0.7 นั่นแสดงว่าโปรแกรมจะหาพิกัด (x,y) ในรูปภาพที่มีความเข้ากันได้ 70% จะได้กรอบสีแดงดังที่แสดงรูปที่3.10 และโปรแกรมจะแสดงค่าพิกัด (x,y) ออกมา จากนั้นนำข้อมูลพิกัดที่ได้มาใส่ใน Microsoft Excel เพื่อสร้างไฟล์ข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel สำหรับกำหนดพิกัดช่องสีเหลี่ยม โดยแต่ละภาษาก็จะมีพิกัด (x,y) ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องทำการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่างแม่แบบที่กำหนด หรือรูปช่องสี่เหลี่ยม (Template) กับรูปภาพข้อของแบบสอบถามของทุกภาษา เพื่อที่โปรแกรมจะได้ดึงข้อมูลจากไฟล์ข้อมูลนี้



Item	name	Location[1]	Location[2]	Location[3]	Location[4]	Location[5]	Location[6]	Location[7]	Location[8]
1	TH_item2	743,53	856,53						
2	TH_item4	185,64	516,64	847,64					
3	TH_item5	193,56	524,56	855,56					
4	TH_item6	122,83	311,83	496,83	681,83	865,83			
5	TH_item11	286,71	557,71	858,71	286,107	557,107	858,107		
6	TH_item12	237,65	138,65	632,65	866,65	311,102	632,102	866,102	
7	TH_item13	286,53	571,53	857,53	286,90	571,90	857,90		
8	TH_item17	367,35	606,35						
9	TH_item18	124,48	365,48	604,48	843,48	124,85	365,85	604,85	843,85
10	TH_InterDom	9,64	9,100	95,64					
11	itemA	4,8	83,8	159,8	238,8	314,8	391,8		
12	7B	4,59	83,59	159,59	238,59	314,59	391,59		
13	7C	4,109	83,109	159,109	238,109	314,109	391,109		
14	7D	4,157	83,157	159,157	238,157	314,157	391,157		
15	7E	4,248	83,248	159,248	238,248	314,248	391,248		
16	7F	4,297	83,297	159,297	238,297	314,297	391,297		
17	7G	4,347	83,347	159,347	238,347	314,347	391,347		
18	7H	4,442	83,442	159,442	238,442	314,442	391,442		
19	7I	4,494	83,494	159,494	238,494	314,494	391,494		
20	7J	4,578	83,578	159,578	238,578	314,578	391,578		
21	7K	4,630	83,630	159,630	238,630	314,630	391,630		
22	7L	4,677	83,677	159,677	238,677	314,677	391,677		
23	7M	4,727	83,727	159,727	238,727	314,727	391,727		
24	7N	4,814	83,814	159,814	238,814	314,814	391,814		
25	7O	5,863	84,863	160,863	239,863	315,863	392,863		
26	7P	5,913	84,913	160,913	239,913	315,913	392,913		

รูปที่3.11 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับกำหนดพิกัดของช่องสี่เหลี่ยม

- Column (A) Item หมายถึง ลำดับข้อ

- Column (B) name หมายถึง ข้อของแบบสอบถาม (TH_item2 คือ แบบสอบถามภาษาไทย ข้อ 2)

- Column(C,D,...,J) Location[i] ; i=1,2,...,8 หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยม (Location[1] คือ ช่องสีเหลี่ยมตำแหน่งที่ 1 ของข้อนั้นๆ)

- Sheet PointENหมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Sheet PointCN1 หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาจีนกลาง (เก่า)

- Sheet PointCN2 หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาจีนกลาง (ใหม่)

- Sheet PointFR หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาฝรั่งเศส

- Sheet PointGE หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาเยอรมัน

- Sheet PointJP หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาญี่ปุ่น

- Sheet PointKR หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาเกาหลี

- Sheet PointRU หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษารัสเซีย

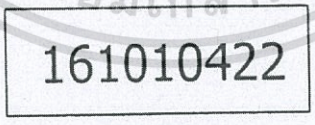
- Sheet PointTH หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาไทย

- Sheet PointAR หมายถึง พิกัดของช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดในแบบสอบถามสำหรับภาษาอาหรับ

เช่น แบบสอบถามภาษาไทย ข้อ2 ช่องสี่เหลี่ยมตำแหน่งที่1 จะได้ค่าพิกัด (x,y) = (743,53)

- ตัวเลขกำกับแบบสอบถาม

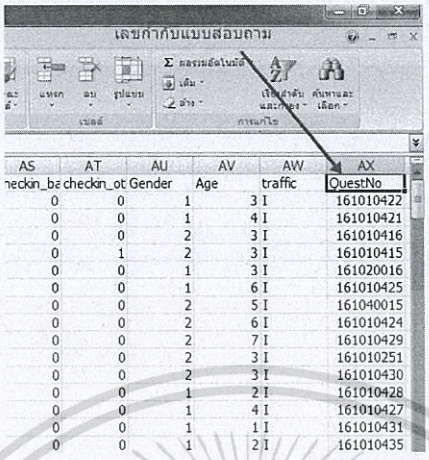
แบบสอบถาม ASQ จะมีตัวเลขกำกับแบบสอบถามเพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยการหาตัวเลขกำกับแบบสอบถาม ดังนั้นจึงต้องดำเนินวิธีการจับคู่แม่แบบ (Template Matching)มาประยุกต์ใช้ โดยการนำเลข 0-9 มาเป็นแม่แบบ (Template)และดำเนินการจับคู่แม่แบบ (Template Matching) ระหว่าง รูปภาพของตัวเลขกำกับแบบสอบถาม กับรูปภาพแม่แบบ หรือ ตัวเลข 0-9 (Template)



รูปที่3.12 ตัวเลขกำกับแบบสอบถาม

รูปที่3.13 แม่แบบ (ตัวเลข 0-9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

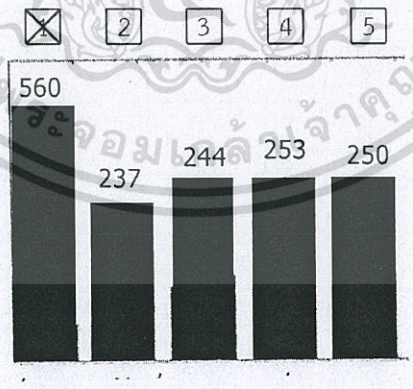


AS	AT	AU	AV	AW	AX
heckin_ba	checkin_ot	Gender	Age	traffic	QuestNo
0	0	1	3	I	161010422
0	0	1	4	I	161010421
0	0	2	3	I	161010416
0	1	2	3	I	161010415
0	0	1	3	I	161020016
0	0	1	6	I	161010425
0	0	2	5	I	161040015
0	0	2	6	I	161010424
0	0	2	7	I	161010429
0	0	2	3	I	161010251
0	0	2	3	I	161010430
0	0	1	2	I	161010428
0	0	1	4	I	161010427
0	0	1	1	I	161010431
0	0	1	2	I	161010435

รูปที่3.14 กรอกตัวเลขกำกับแบบสอบถาม

3.4.2.4) วิธีการนับค่าความดำ

วิธีการนับค่าความดำ คือการหาผลรวมของค่าในแต่ละพิกเซลบนรูปภาพ โดยรูปภาพที่นำเข้ามาจะต้องทำการเปลี่ยนรูปภาพสีให้เป็นรูปภาพขาว-ดำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวัตถุประสงค์ของวิธีการนับค่าความดำนั้นเพื่อที่จะตรวจสอบการทำเครื่องหมายกากบาทในช่องสี่เหลี่ยม หลังจากได้ทำการตรวจหาพิกัดช่องสี่เหลี่ยมแล้ว นำมาผ่านขั้นตอนการนับค่าความดำ



รูปที่3.15 ผลลัพธ์การนับค่าความดำ

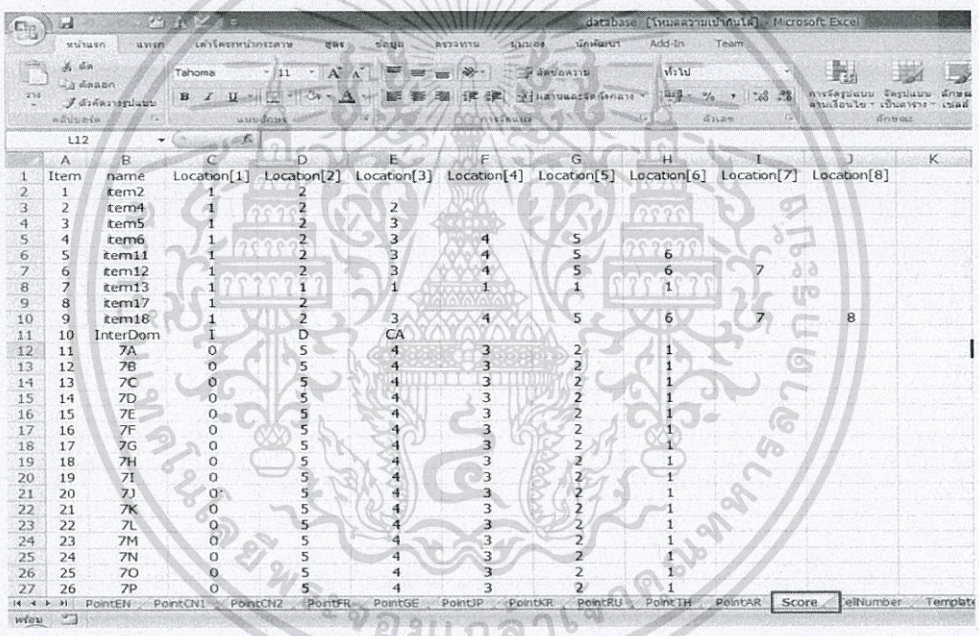
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการกำหนดค่าความดำโดยให้ค่าความดำ(Z) ที่อยู่ระหว่าง 315 > Z > 700 เป็นช่องสี่เหลี่ยมที่ถูกกากบาท นั่นคือโปรแกรมจะทำการดูว่าพิกัดใดที่มีค่าความดำ อยู่ระหว่าง 315 > Z > 700 (ให้ค่าความดำคือค่า Z) จากรูปที่3.15จะเห็นว่าช่องสี่เหลี่ยมที่หมายเลข1 มีค่าความดำอยู่ที่ 560 นั่นคือ ช่องสี่เหลี่ยมหมายเลข1 ถูกกากบาท

3.4.3 วิธีการใส่คะแนนลงในตาราง

ขั้นแรกคือการเตรียมไฟล์ข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel โดยให้โปรแกรมได้เรียกใช้งานในขั้นตอนของการการใส่คะแนนลงในตาราง

- สร้างไฟล์ข้อมูลคะแนนเพื่อกำหนดคะแนนให้กับพิกัดช่องสี่เหลี่ยม ดังนี้

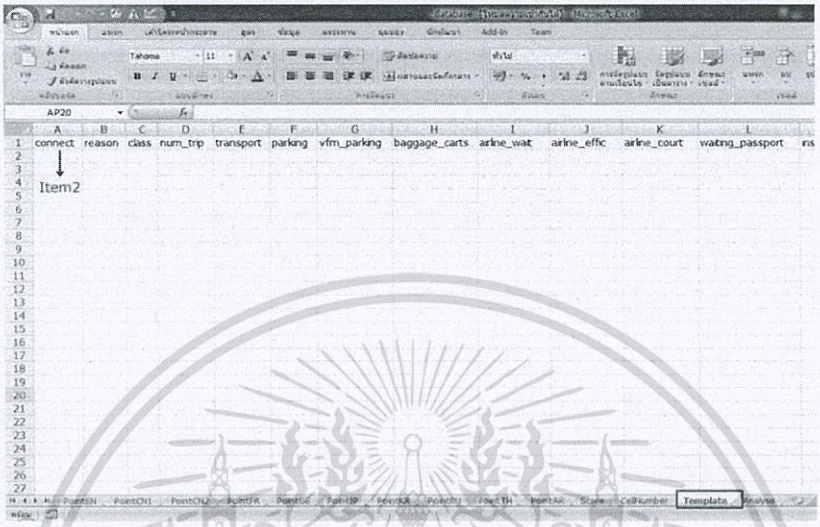


Item	name	Location[1]	Location[2]	Location[3]	Location[4]	Location[5]	Location[6]	Location[7]	Location[8]
1	tem2	1	2						
2	tem4	1	2	2					
3	tem5	1	2	3					
4	tem6	1	2	3	4	5			
5	tem11	1	2	3	4	5	6		
6	tem12	1	2	3	4	5	6	7	
7	tem13	1	1	1	1	1	1		
8	tem17	1	2						
9	tem18	1	2	3	4	5	6	7	8
10	InterDom	I	D	CA					
11	7A	0	5	4	3	2	1		
12	7B	0	5	4	3	2	1		
13	7C	0	5	4	3	2	1		
14	7D	0	5	4	3	2	1		
15	7E	0	5	4	3	2	1		
16	7F	0	5	4	3	2	1		
17	7G	0	5	4	3	2	1		
18	7H	0	5	4	3	2	1		
19	7I	0	5	4	3	2	1		
20	7J	0	5	4	3	2	1		
21	7K	0	5	4	3	2	1		
22	7L	0	5	4	3	2	1		
23	7M	0	5	4	3	2	1		
24	7N	0	5	4	3	2	1		
25	7O	0	5	4	3	2	1		
26	7P	0	5	4	3	2	1		

รูปที่3.16 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับกำหนดคะแนนให้กับพิกัดของช่องสี่เหลี่ยม

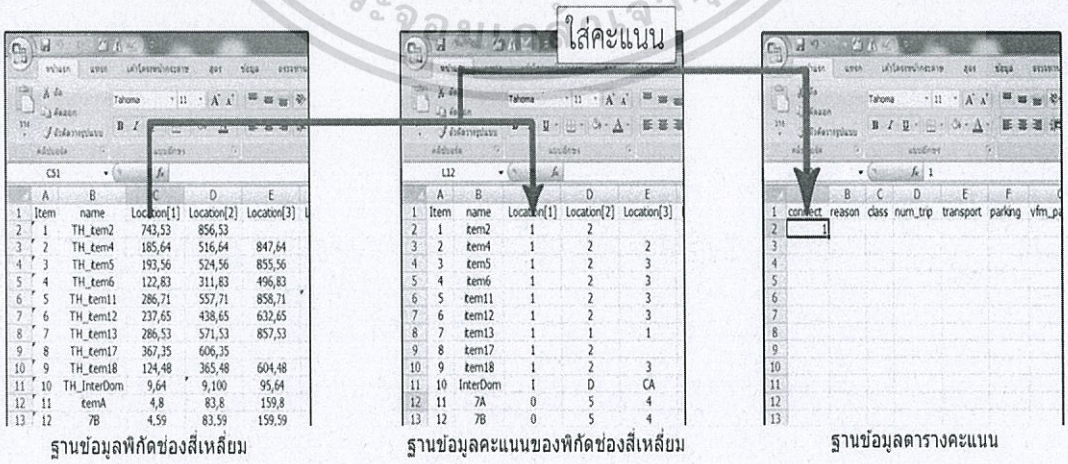
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างไฟล์ข้อมูลเพื่อนำคะแนนมาลงในตารางที่สร้างไว้



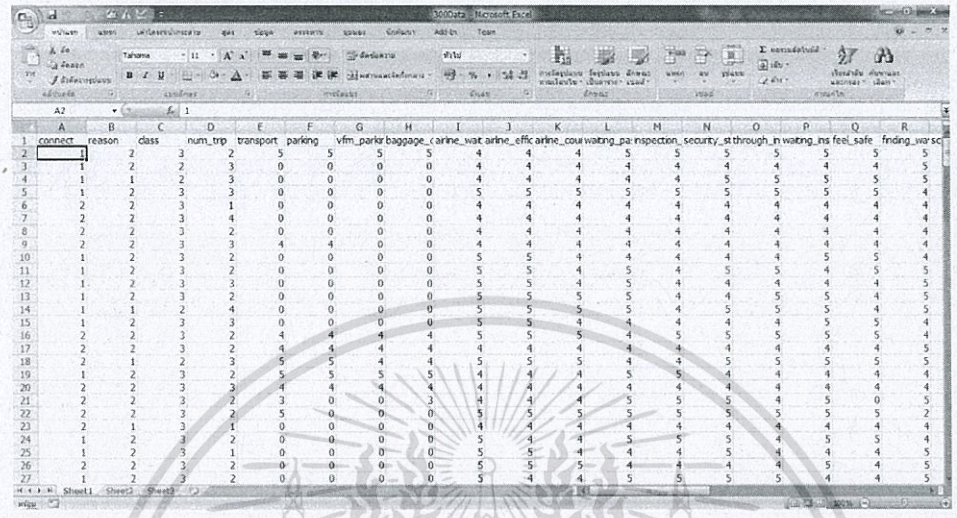
รูปที่3.17 สร้างไฟล์ข้อมูลสำหรับตารางการใส่คะแนน

หลักจากที่เตรียมไฟล์ข้อมูลไว้เรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการใส่คะแนนลงในตารางที่ได้สร้างไว้หลังจากขั้นตอนการประมวลผลภาพ จากรูปที่3.15การนับค่าความดำของช่องสี่เหลี่ยมที่ 1 มีค่า ความดำอยู่ที่ 560 ดังนั้นโปรแกรมจะให้เป็นช่องสี่เหลี่ยมที่ถูกกากบาท และจะทำการเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลคะแนนพิกัดนั้นมาคีย์ลงในตาราง



รูปที่3.18ใส่คะแนนลงในตางราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	connect	reason	class	num_trip	transport	parking	vfm_parki	baggage_c	airline_wait	airline_effic	airline_cou	waiting_pa	inspection	security_st	through_in	waiting_ins	feel_safe	finding_wa
2	1	2	3	2	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
3	1	2	2	3	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
4	1	1	2	3	0	0	0	0	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
5	1	2	3	3	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
6	2	2	3	1	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	2	2	3	4	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	2	2	3	2	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	2	2	3	3	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	1	2	3	2	0	0	0	0	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4
11	1	2	3	2	0	0	0	0	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5
12	1	2	3	3	0	0	0	0	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5
13	1	2	3	2	0	0	0	0	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5
14	1	1	2	4	0	0	0	0	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5
15	1	2	3	3	0	0	0	0	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4
16	2	2	3	2	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
17	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
18	2	1	2	3	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
19	1	2	3	2	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4
20	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	2	2	3	2	3	0	0	3	4	4	4	5	5	5	4	5	0	5
22	2	2	3	2	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
23	2	1	3	1	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
24	1	2	3	2	0	0	0	0	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4
25	1	2	3	1	0	0	0	0	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5
26	2	2	3	2	0	0	0	0	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5
27	1	2	3	2	0	0	0	0	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5

รูปที่3.19 แสดงการใส่คะแนนลงในตารางเรียบร้อยแล้วในรูปแบบของ Microsoft Excel

3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของโปรแกรม

หลังจากที่โปรแกรมได้คีย์คะแนนใส่ในตารางแล้ว ถัดไปจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรม จากการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation), ค่าเฉลี่ย(Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard deviation) ในขั้นแรกจะต้องสร้างไฟล์ข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel เพื่อให้โปรแกรมได้เรียกใช้งานเมื่อมีการดำเนินการวิเคราะห์ ทำการสร้างตารางในรูปแบบที่ต้องการขึ้นมา โดยตารางนี้จะแสดงผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบที่เรากำหนดไว้

ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)จะเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน หรือบางครั้งเรียกว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยใช้สัญลักษณ์ r ข้อมูลหรือระดับการวัดของตัวแปรแต่มาตราอันตรภาค ถึง มาตราอัตราส่วน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมักจะใช้สัญลักษณ์ของตัวแปรเป็นตัวแปร x และ Y

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันใช้สัญลักษณ์ r_{xy}เป็นวิธีที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือข้อมูล 2 ชุด โดยที่ตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุดนั้นจะต้องอยู่ในรูปของข้อมูลในมาตราอันตรภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออัตราส่วน (Interval or Ratio scale) เช่นการหาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสุขภาพกับการดูแลตนเองการหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแรกเกิดของทารกกับอายุของมารดา เป็นต้น

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน จะใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นเท่านั้น ดังนั้นในการคำนวณหากพบว่าค่า r=0 การันตีความหมายว่าข้อมูลไม่มีความสัมพันธ์กันอาจไม่ถูกต้อง เนื่องจากอาจเป็นไปได้ว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันในลักษณะอื่นที่ไม่ใช่เชิงเส้น (เช่น เส้นโค้ง ฯลฯ) ดังนั้นในการสรุปจึงควรสรุปว่าข้อมูล 2 ชุดไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นจึงจะถูกต้องชัดเจนกว่า

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวแปรหรือข้อมูลทั้ง 2 ชุด อยู่ในมาตราอันตรภาค หรือมาตราอัตราส่วน
2. ข้อมูลทั้ง 2 ชุด มีการแจกแจงแบบปกติ และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง
3. ข้อมูลในแต่ละชุดจะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันคำนวณจากสูตร

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}} \qquad (3.3)$$

เมื่อ r_{xy} เป็น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\sum X$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)

$\sum Y$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)

$\sum XY$ เป็น ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum X^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

$\sum Y^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

N เป็น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบนัยสำคัญ

สมมติฐานของการทดสอบ

H_0: $\rho = 0$ (ตัวแปร X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กัน)

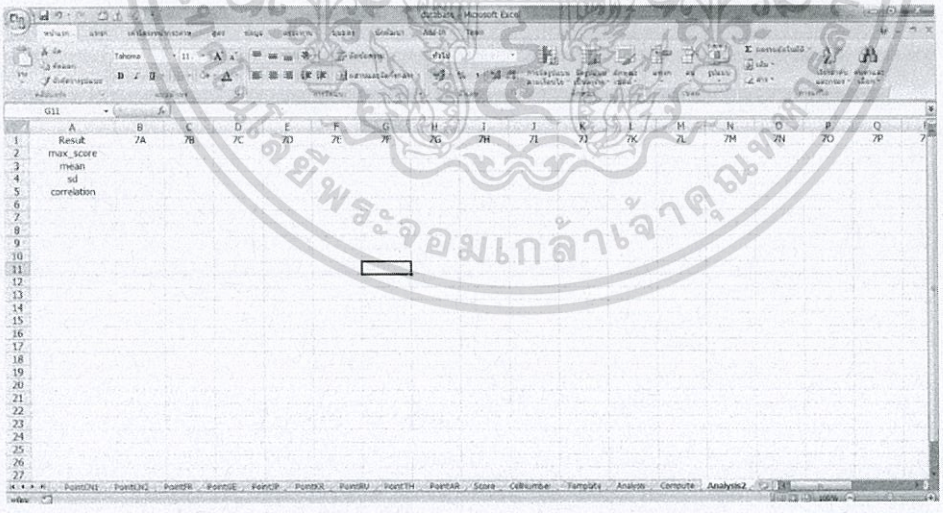
H_1: $\rho \neq 0$ (ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กัน)

สถิติทดสอบเป็นการทดสอบแบบสองทาง

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad , df = n-2$$

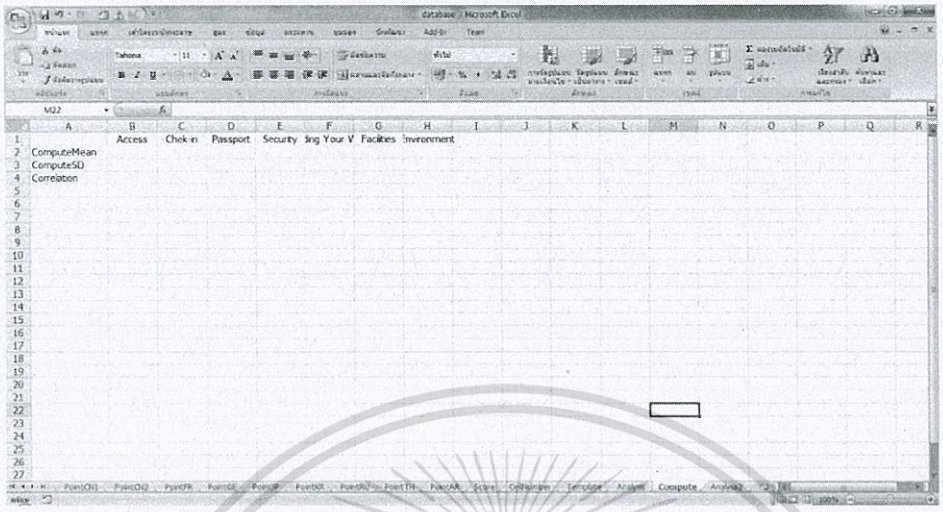
อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล

จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า $t_{\alpha,n-2}$ ที่เปิดจากตาราง หรือ t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า $-t_{\alpha,n-2}$ หรือ นำค่า r_{xy} ที่ได้ไปเทียบกับค่าวิกฤต r_{xy} จากตารางสำเร็จรูปโดยใช้ df = n-2 ถ้าค่า r_{xy} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ค่าวิกฤต r_{xy} จะปฏิเสธ H_0

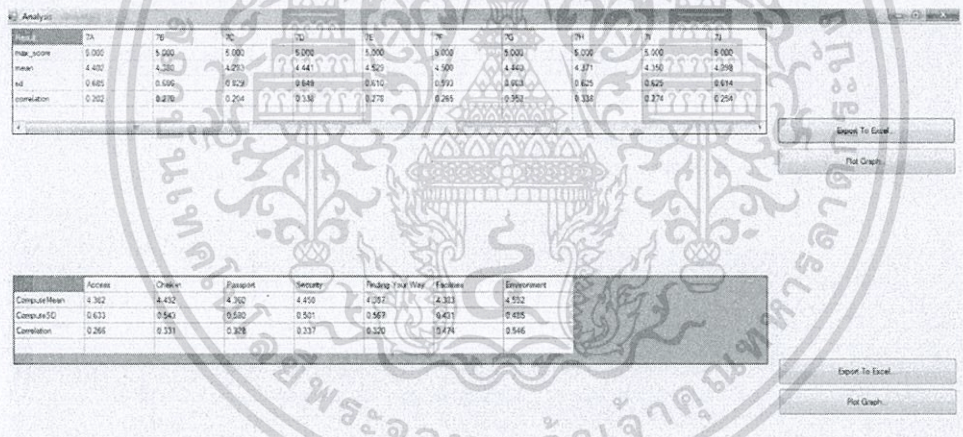


รูปที่3.20 ออกแบบตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



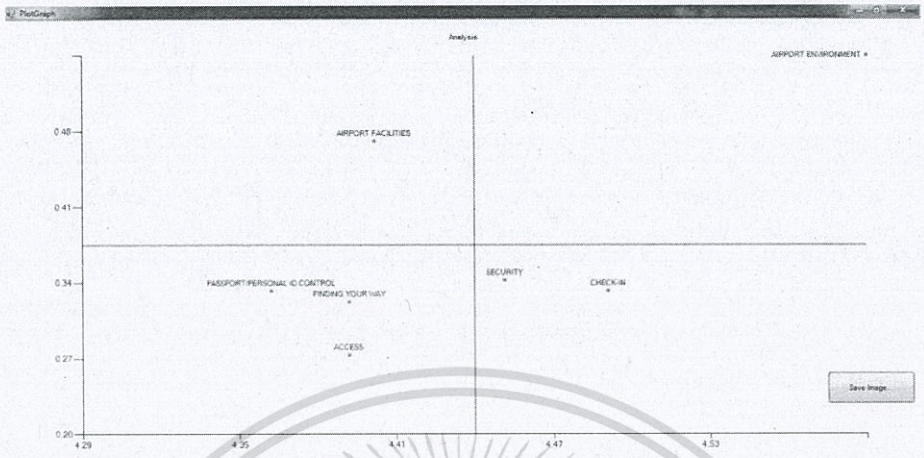
รูปที่3.21 ออกแบบตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล



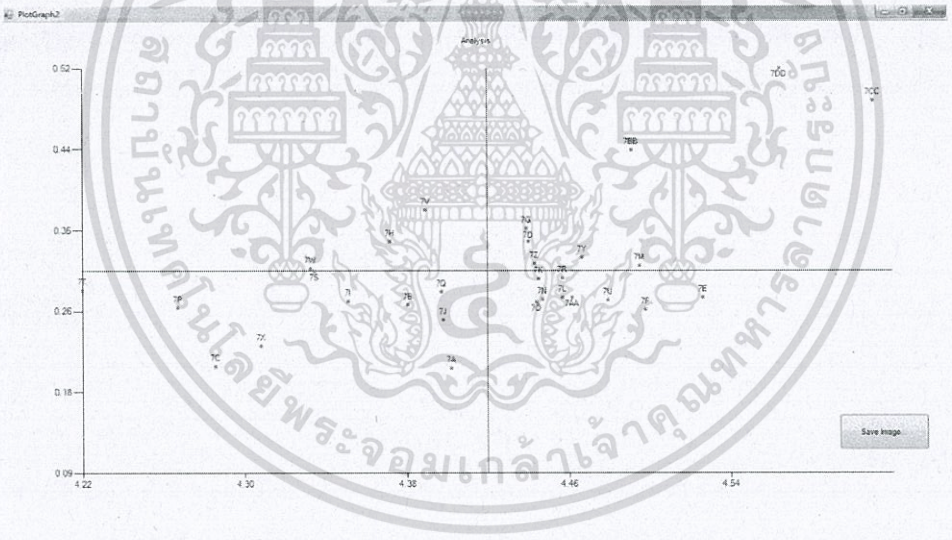
รูปที่3.22 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ จะมีรูปแบบผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงในรูปกราฟโดยใช้ค่า สหสัมพันธ์ (Correlation)เป็นแกน Y และ ค่าเฉลี่ย(Mean)เป็นแกน X และนำค่า Average ของค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับค่าเฉลี่ย(Mean)มาแบ่งเป็น 4 Quadant ได้ผลการวิเคราะห์ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3.23 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่3.24 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามของโปรแกรม

ผู้วิจัยต้องการทดสอบว่าโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ถูกต้องหรือไม่ จึงได้นำผลการวิเคราะห์จากโปรแกรมดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS ซึ่งโปรแกรม SPSS เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จึงทำการทดสอบโดยวิธีการต่อไปนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS

2) วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

3) เปรียบเทียบผลการการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามด้วยโปรแกรม SPSS กับโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

3.6 การทดสอบระยะเวลาวิธีดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ และสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

ผู้วิจัยต้องการทดสอบระยะเวลาวิธีดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ และสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ เพื่อแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมดังกล่าวมีประสิทธิภาพ และมีความรวดเร็วในการอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูล สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่

3.6.1) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้มีทั้งหมด 6 คน โดยแบ่งเป็นพนักงานใน บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) 2 คน และ นักศึกษาฝึกงาน 4 คน

3.6.2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ จำนวน 6 คน โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ Likert ทั้งหมด 6 ข้อ โดยข้อคำถามแต่ละข้อมีระดับความพึงพอใจ5ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยเลือกตอบเพียง 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3) เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมาย

เกณฑ์การแปลความหมายของข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของช่วงระดับคะแนน 5ระดับ ดังนี้

ในการวิเคราะห์และแปลความหมายระดับความพึงพอใจ

ค่าคะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
1.00 - 1.80	ความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม ในระดับน้อยที่สุด
1.81 – 2.60	ความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม ในระดับน้อย
2.61 – 3.40	ความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม ในระดับปานกลาง
3.41 – 4.20	ความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม ในระดับมาก
4.21 – 5.00	ความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรม ในระดับมากที่สุด

3.6.4) วิธีการเก็บรวมรวบข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.6.4.1) การทดสอบระยะเวลาวิธีดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ โดยทำการเก็บรวบรวมดังนี้

1) ผู้ทำการทดสอบต้องทำการคีย์ข้อมูล โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันทั้งหมด 300 ชุด ด้วย 2 วิธี คือ ดำเนินงานโดยใช้โปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่

2) จับเวลาในการคีย์ทั้ง 2 วิธี

2.1 วิธีดำเนินงานของเจ้าหน้าที่

2.1.1 คีย์แบบสอบถาม ASQ ทั้งหมด 300 ชุด ด้วยมือลง Microsoft Office Excel

2.1.2 นำข้อมูลจากข้อ 2.1.1 ลงโปรแกรม IBM SPSS Statistic

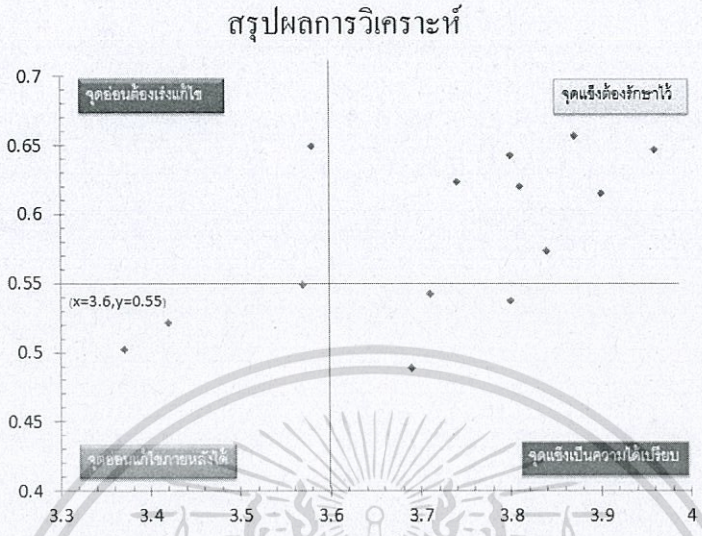
2.1.3 ทำการวิเคราะห์หาค่า Mean และค่า Correlation โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistic

2.1.4 หาค่า Average ของค่า Mean และ Correlation

2.1.5 นำค่า Mean และ ค่า Correlation มาพล็อตกราฟลง Microsoft Office Power Point โดยให้ แกน X เป็นค่า Mean และ แกน Y เป็นค่า Correlation

2.1.6 นำค่า Average จากข้อ 2.1.4 มาเป็นตัวแบ่งให้เป็น 4 Quadrant ดังรูปที่ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 การพล็อตกราฟสรุปผลการวิเคราะห์ใน Microsoft Office Power Point

2.2 วิธีดำเนินงานโดยใช้โปรแกรม

2.2.1 สแกนแบบสอบถาม ASQ 300 ชุด เป็นไฟล์ .JPG

2.2.2 เปิดไฟล์รูปภาพที่สแกนในโปรแกรม

2.2.3 เมื่อโปรแกรมอ่านค่าแบบสอบถามครบ 300 ชุด จากนั้นกดพล็อตกราฟ

3) นำเวลาที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.6.4.2) การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

1) นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมโดยดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวน 6 คน ในวันที่21 เมษายน 2559

2) นำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมแล้วมาตรวจสอบความเรียบร้อย

3) นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.5) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

3.6.5.1) การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

การวิเคราะห์สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้การวิเคราะห์สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation: SD)

3.6.5.2) การทดสอบระยะเวลาวิธีดำเนินการของโปรแกรมกับการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่

การวิเคราะห์สถิติอนุมาน (Inferential Statistics) ทำการทดสอบความแตกต่างของเวลาในการอ่านแบบสอบถาม และวิเคราะห์แบบสอบถาม

- การทดสอบวิลคอกซันชนิดอันดับที่มีเครื่องหมาย (The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดสอบและการวิเคราะห์ผล

ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลการดำเนินการพัฒนาโปรแกรม พร้อมทั้งเสนอผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถาม และเปรียบเทียบเวลาที่ดำเนินการโดยโปรแกรมกับผู้ใช้ สุดท้ายเสนอผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งในเนื้อหาของบทนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ
2. ผลการทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถาม
3. ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ดำเนินการโดยโปรแกรมกับผู้ใช้
4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

ผลการวิเคราะห์มีดังรายละเอียดต่อไปนี้

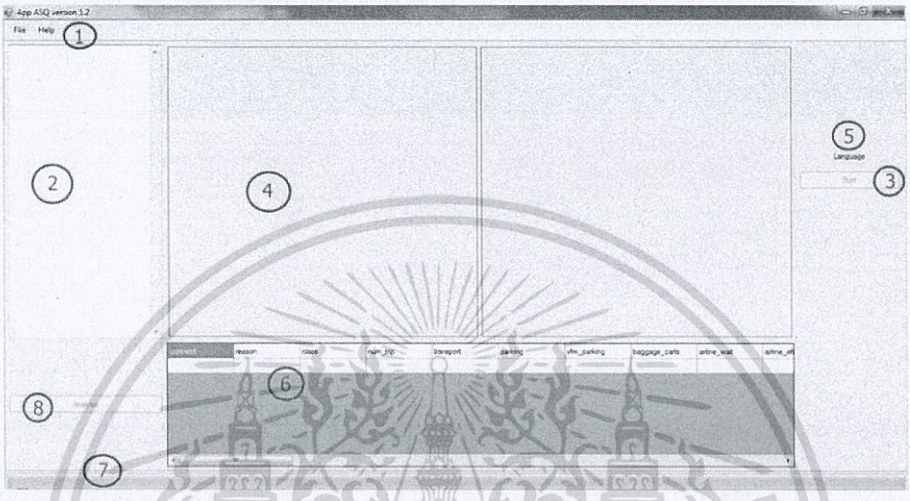
4.1 โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

ในขั้นตอนนี้จะใช้ Visual Studio 2015 ในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด(มหาชน) (Airport Of Thailand : AOT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1) หน้าจอหลักของโปรแกรม

หน้าจอหลักของโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ หน้าจอจะแสดงตัวเลือกให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้งานเมนูต่างๆ ที่ต้องการ



รูปที่4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

หน้าจอหลักโปรแกรม มีส่วนประกอบดังนี้

หมายเลข 1 Menu Bar จะประกอบไปด้วยตัวเลือก File และ Help

หมายเลข 2 Path File แสดง Location ของไฟล์รูปภาพ

หมายเลข 3 ปุ่ม Start เป็นปุ่มคำสั่งเริ่มดำเนินการอ่านแบบสอบถาม

หมายเลข 4 หน้าต่างแสดงผลการทำงาน

หมายเลข 5 ภาษาของแบบสอบถาม

หมายเลข 6 ตารางการคีย์ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแบบสอบถาม

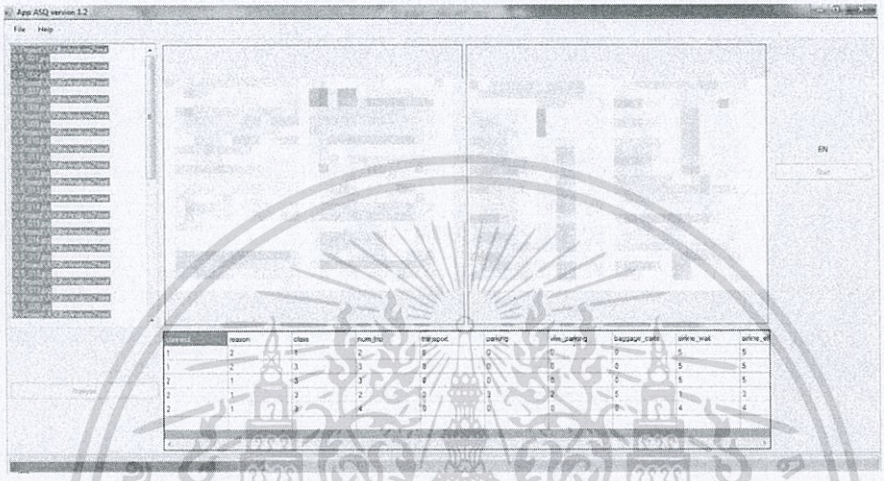
หมายเลข 7 แสดง

หมายเลข 8 ปุ่ม Analysis เป็นปุ่มแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2) หน้าจอแสดงการดำเนินงานของโปรแกรม

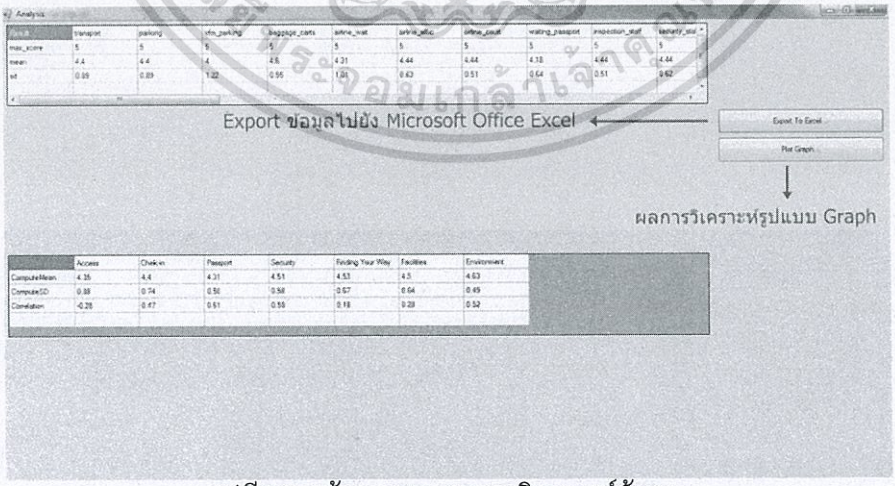
เมื่อผู้ใช้ได้ทำการกดปุ่มเริ่มต้นการทำงาน โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4.2 เพื่อแสดงให้เห็นระยะเวลาการดำเนินงานในขณะนั้น



รูปที่4.2 หน้าจอแสดงการดำเนินงานของโปรแกรม

4.1.3) หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อโปรแกรมได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ใช้สามารถกดปุ่มผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้หน้าจอดังรูปที่ 4.3



รูปที่4.3 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถาม

4.2.1) วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามมี 2 แบบ คือการวิเคราะห์ในแต่ละข้อของแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ในแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละข้อของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

	Maximum	Mean	Std. Deviation
7A	ดีเยี่ยม	4.40	.685
7B	ดีเยี่ยม	4.38	.686
7C	ดีเยี่ยม	4.28	.829
7D	ดีเยี่ยม	4.44	.649
7E	ดีเยี่ยม	4.53	.610
7F	ดีเยี่ยม	4.50	.593
7G	ดีเยี่ยม	4.44	.603
7H	ดีเยี่ยม	4.37	.625
7I	ดีเยี่ยม	4.35	.625
7J	ดีเยี่ยม	4.40	.614
7K	ดีเยี่ยม	4.45	.574
7L	ดีเยี่ยม	4.46	.609
7M	ดีเยี่ยม	4.50	.577
7N	ดีเยี่ยม	4.45	.640
7O	ดีเยี่ยม	4.44	.613
7P	ดีเยี่ยม	4.26	.764
7Q	ดีเยี่ยม	4.40	.639

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละข้อของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

	Maximum	Mean	Std. Deviation
7R	ดีเยี่ยม	4.46	0.565
7S	ดีเยี่ยม	4.33	0.622
7T	ดีเยี่ยม	4.22	0.762
7U	ดีเยี่ยม	4.48	0.564
7V	ดีเยี่ยม	4.39	0.596
7W	ดีเยี่ยม	4.33	0.704
7X	ดีเยี่ยม	4.31	0.749
7Y	ดีเยี่ยม	4.47	0.615
7Z	ดีเยี่ยม	4.44	0.656
7AA	ดีเยี่ยม	4.46	0.679
7BB	ดีเยี่ยม	4.49	0.632
7CC	ดีเยี่ยม	4.61	0.508
7DD	ดีเยี่ยม	4.57	0.536
Overall	ดีเยี่ยม	4.58	0.494
10A	ดีเยี่ยม	4.4	0.589
10C	ดีเยี่ยม	4.35	0.644
10B	ดีเยี่ยม	4.39	0.578

จากตารางที่ 4.1 ข้อ7CC มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.61 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.508

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละปัจจัยของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

	Mean	Std. Deviation
Access	4.3820	.63282
Chek_in	4.4917	.54324
Passport	4.3603	.57964
Security	4.4498	.50124
FindingYouWay	4.3866	.56727
Facilities	4.3834	.43069
Environment	4.5920	.48543

จากตารางที่ 4.2 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.5920 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7A	7B	7C	7D
Overall	Pearson Correlation	1	.202	.270	.204	.338
	Sig. (2-tailed)		.005	.003	.030	.000
	N	300	194	121	113	186
7A	Pearson Correlation	.202	1	.866	.732	.633
	Sig. (2-tailed)	.005		.000	.000	.000
	N	194	194	119	111	178
7B	Pearson Correlation	.270	.866	1	.773	.809
	Sig. (2-tailed)	.003	.000		.000	.000
	N	121	119	121	112	119
7C	Pearson Correlation	.204	.732	.773	1	.693
	Sig. (2-tailed)	.030	.000	.000		.000
	N	113	111	112	113	112
7D	Pearson Correlation	.338	.633	.809	.693	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	186	178	119	112	186

จากตารางที่ 4.3 ข้อ7A มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.202, ข้อ7B มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.270, ข้อ7C มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.204 และข้อ7D มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.338

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7E	7F	7G
Overall	Pearson Correlation	1	.278	.265	.352
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	300	280	278	277
7E	Pearson Correlation	.278	1	.796	.640
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	280	280	276	275
7F	Pearson Correlation	.265	.796	1	.744
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	278	276	278	274
7G	Pearson Correlation	.352	.640	.744	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	277	275	274	277

จากตารางที่ 4.4 ข้อ7E มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.278, ข้อ7F มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.265 และข้อ7G มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.352

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7H	7I
Overall	Pearson Correlation	1	.338	.274
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	300	294	297
7H	Pearson Correlation	.338	1	.702
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	294	294	294
7I	Pearson Correlation	.274	.702	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	297	294	297

จากตารางที่ 4.5 ข้อ7H มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.338 และข้อ7I มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.274

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7J	7K	7L	7M
Overall	Pearson Correlation	1	.254	.298	.278	.312
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	300	294	294	297	294
7J	Pearson Correlation	.254	1	.733	.582	.475
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	294	294	291	294	291
7K	Pearson Correlation	.298	.733	1	.720	.553
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	294	291	294	294	292
7L	Pearson Correlation	.278	.582	.720	1	.650
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	297	294	294	297	294
7M	Pearson Correlation	.312	.475	.553	.650	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	294	291	292	294	294

จากตารางที่ 4.6 ข้อ7J มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.254, ข้อ7K มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.298, ข้อ7L มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.278 และข้อ7M มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.312

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7N	7O	7P	7Q
Overall	Pearson Correlation	1	.276	.273	.267	.284
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	300	299	299	299	262
7N	Pearson Correlation	.276	1	.706	.587	.670
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	299	299	299	299	262
7O	Pearson Correlation	.273	.706	1	.587	.653
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	299	299	299	299	262
7P	Pearson Correlation	.267	.587	.587	1	.741
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	299	299	299	299	262
7Q	Pearson Correlation	.284	.670	.653	.741	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	262	262	262	262	262

จากตารางที่ 4.7 ข้อ7N มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.276, ข้อ7O มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.273, ข้อ7P มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.267 และข้อ7Q มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.284

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7R	7S	7T	7U
Overall	Pearson Correlation	1	.299	.306	.286	.275
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	300	286	270	269	237
7R	Pearson Correlation	.299	1	.493	.414	.318
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	286	286	262	261	229
7S	Pearson Correlation	.306	.493	1	.720	.288
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	270	262	270	268	225
7T	Pearson Correlation	.286	.414	.720	1	.334
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	269	261	268	269	225
7U	Pearson Correlation	.275	.318	.288	.334	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	237	229	225	225	237

จากตารางที่ 4.8 ข้อ7R มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.299, ข้อ7S มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.306, ข้อ7T มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.286 และข้อ7U มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.275

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7V	7W	7X	7Y
Overall	Pearson Correlation	1	.372	.309	.226	.321
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	300	275	272	271	188
7V	Pearson Correlation	.372	1	.588	.271	.389
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	275	275	270	253	181
7W	Pearson Correlation	.309	.588	1	.372	.494
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	272	270	272	250	182
7X	Pearson Correlation	.226	.271	.372	1	.519
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	271	253	250	271	184
7Y	Pearson Correlation	.321	.389	.494	.519	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	188	181	182	184	188

จากตารางที่ 4.9 ข้อ7V มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.372, ข้อ7W มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.309, ข้อ7X มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.226 และข้อ7Y มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.321

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7Z	7AA	7BB
Overall	Pearson Correlation	1	.314	.278	.436
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	300	297	294	296
7Z	Pearson Correlation	.314	1	.656	.457
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	297	297	292	293
7AA	Pearson Correlation	.278	.656	1	.563
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	294	292	294	290
7BB	Pearson Correlation	.436	.457	.563	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	296	293	290	296

จากตารางที่ 4.10 ข้อ7Z มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.314, ข้อ7AA มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.278 และข้อBB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	7CC	7DD
Overall	Pearson Correlation	1	.489	.524
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	300	296	296
7CC	Pearson Correlation	.489	1	.728
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	296	296	293
7DD	Pearson Correlation	.524	.728	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	296	293	296

จากตารางที่ 4.11 ข้อ7CC มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.489 และข้อ7DD มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	Access	Chek_in	Passport	Security
Overall	Pearson Correlation	1	.266	.331	.328	.337
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	300	202	282	297	297
Access	Pearson Correlation	.266	1	.383	.399	.438
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	202	202	199	201	199
Chek_in	Pearson Correlation	.331	.383	1	.510	.479
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	282	199	282	281	279
Passport	Pearson Correlation	.328	.399	.510	1	.554
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	297	201	281	297	294
Security	Pearson Correlation	.337	.438	.479	.554	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	297	199	279	294	297

จากตารางที่ 4.12 ปัจจัยด้านการเดินทางมาท่าอากาศยาน (Access)มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.266, ปัจจัยด้านการตรวจบัตรโดยสาร (Chek_in) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.331, ปัจจัยด้านการตรวจหนังสือเดินทาง (Passport) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.328 และปัจจัยด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.337

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS

Correlations

		Overall	FindingYouWay	Facilities	Environment
Overall	Pearson Correlation	1	.320	.474	.546
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	300	299	300	299
FindingYouWay	Pearson Correlation	.320	1	.539	.296
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	299	299	299	298
Facilities	Pearson Correlation	.474	.539	1	.415
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	300	299	300	299
Environment	Pearson Correlation	.546	.296	.415	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	299	298	299	299

จากตารางที่ 4.13 ปัจจัยด้านการหาหนทาง (FindingYouWay)มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.320, ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.474 และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม(Environment) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) เท่ากับ 0.546

4.2.2) วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามจำนวน 300 ชุด ด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามมี 2 แบบ คือการวิเคราะห์ในแต่ละข้อของแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ในแต่ละปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean),ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน ระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

Result	max_score	mean	sd	correlation
7A	5	4.402	0.685	0.202
7B	5	4.38	0.686	0.27
7C	5	4.283	0.829	0.204
7D	5	4.441	0.649	0.338
7E	5	4.529	0.61	0.278
7F	5	4.5	0.593	0.265
7G	5	4.44	0.603	0.352
7H	5	4.371	0.625	0.338
7I	5	4.35	0.625	0.274
7J	5	4.398	0.614	0.254
7K	5	4.446	0.574	0.298
7L	5	4.458	0.609	0.278
7M	5	4.497	0.577	0.312
7N	5	4.448	0.64	0.276
7O	5	4.445	0.613	0.273
7P	5	4.264	0.764	0.267
7Q	5	4.397	0.639	0.284
7R	5	4.458	0.565	0.299

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน ระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละข้อของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ด้วย โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

Result	max_score	mean	sd	correlation
7S	5	4.333	0.622	0.306
7T	5	4.216	0.762	0.286
7U	5	4.481	0.564	0.275
7V	5	4.389	0.596	0.372
7W	5	4.331	0.704	0.309
7X	5	4.306	0.749	0.226
7Y	5	4.468	0.615	0.321
7Z	5	4.444	0.656	0.314
7AA	5	4.463	0.679	0.278
7BB	5	4.493	0.632	0.436
7CC	5	4.615	0.508	0.489
7DD	5	4.568	0.536	0.524
Overall	5	4.58	0.494	1
10A	5	4.395	0.589	0
10B	5	4.35	0.644	0
10C	5	4.391	0.578	0

จากตารางที่ 4.14 ข้อ7CC มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.615 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.508 และข้อ 7DD มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) สูงที่สุดเท่ากับ 0.524

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean),ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสัน ระหว่างความพึงพอใจโดยรวม (Overall) กับความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยของโดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

	ComputeMean	ComputeSD	Correlation
Access	4.382	0.633	0.266
Chek-in	4.492	0.543	0.331
Passport	4.36	0.58	0.328
Security	4.45	0.501	0.337
Finding Your Way	4.387	0.567	0.32
Facilities	4.383	0.431	0.474
Environment	4.592	0.485	0.546

จากตารางที่ 4.15 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.592 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.485 และ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (Environment) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) สูงที่สุดเท่ากับ 0.546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามด้วยโปรแกรม SPSS และโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQได้นำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามด้วยโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQที่ได้คือข้อ7CC มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.615 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.508 และข้อ 7DD มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) สูงที่สุดเท่ากับ 0.524 แสดงให้เห็นว่าข้อ7CCของแบบสอบถามชุดนี้มีการบริการที่ดีเยี่ยม และข้อ7DDมีความสัมพันธ์กับกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) มากที่สุด และผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม SPSS คือข้อ7CC มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.615 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.508 และข้อ 7DD มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) สูง แสดงให้เห็นว่าข้อ7CCของแบบสอบถามชุดนี้มีการบริการที่ดีเยี่ยม และข้อ7DDมีความสัมพันธ์กับกับพึงพอใจโดยรวม (Overall) มากที่สุด

โปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQได้ให้ผลการวิเคราะห์ตรงตามโปรแกรม SPSS ทั้งการวิเคราะห์ในแต่ละข้อของแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ในแต่ละปัจจัย สรุปว่าโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักสถิติ

4.3 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ดำเนินการโดยโปรแกรมกับผู้ใช้

ผู้วิจัยต้องการทดสอบเวลาของการดำเนินการโดยโปรแกรมและระยะเวลาของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่เพื่อแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมดังกล่าวสามารถอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ และมีความรวดเร็วในการอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน โดยกำหนดให้ $\alpha = 0.05$

จากการคำนวณเวลาของการดำเนินการโดยโปรแกรมและระยะเวลาของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่จากผู้ใช้โปรแกรมจำนวน 6 คน ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ระยะเวลาในการดำเนินการโดยโปรแกรมและระยะเวลาในการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ (หน่วย : นาที)

คนที่	ระยะเวลาในการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่	ระยะเวลาในการดำเนินการโดยโปรแกรม
1	181	79
2	161	81
3	180	87
4	165	82
5	137	82
6	133	81

4.3.1 ผลการทดสอบสมมติฐาน

จากข้อมูลที่เก็บได้จากการจับเวลาในการดำเนินการโดยโปรแกรมและเวลาในการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากการทดสอบ สมมติฐานได้ดังนี้

H_0: เวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมมากกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

H_1: เวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 4.17 ผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยและระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Program - Manual	-2.201	.028

จากตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank Test พบว่า ค่า p-value = (0.028/2) = 0.014 ดังนั้นค่าp-value < α=0.05จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ เวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

ผู้วิจัยต้องการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ เพื่อที่นำไปเป็นแนวทางการพัฒนาต่อของโปรแกรม ได้แบ่งเป็น 2 ด้าน คือด้านประโยชน์ของโปรแกรม และด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยนำข้อมูลที่สำรวจและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

4.4.1) ความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประโยชน์ของโปรแกรม

ตารางที่ 4.18 แสดงร้อยละของความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประโยชน์ของโปรแกรม

ประเด็นการประเมิน	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ					M	SD
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1. โปรแกรมตอบสนองความต้องการครบถ้วน	50	50	0	0	0	4.5	0.548
2. โปรแกรมช่วยจัดเก็บข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น	83.3	16.7	0	0	0	4.83	0.408
3. โปรแกรมมีความถูกต้องครบถ้วน	33.3	66.7	0	0	0	4.33	0.516
4. โปรแกรมมีการใช้งานไม่ยุ่งยาก	100	0	0	0	0	5	0
5. ความพึงพอใจรวมต่อประโยชน์ของโปรแกรม	100	0	0	0	0	5	0

จากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจมาก คือ โปรแกรมมีการใช้งานไม่ยุ่งยากประเด็นที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมา คือ โปรแกรมช่วยจัดเก็บข้อมูลได้รวดเร็วขึ้นส่วนในด้านความพึงพอใจรวมต่อประโยชน์ของโปรแกรมมีความพึงพอใจมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2) ความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม

ตารางที่ 4.19 แสดงร้อยละของความพึงพอใจของผู้ใช้ในด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม

ประเด็นการประเมิน	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ					M	SD
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1.โปรแกรมมีเมนูการใช้งานครบถ้วน	50	50	0	0	0	4.5	0.548
2. โปรแกรมมีเมนูการใช้งานง่ายและสะดวก	100	0	0	0	0	5	0
3. โปรแกรมมีความรวดเร็วในการประเมินผล	83.3	16.7	0	0	0	4.83	0.408
4. รูปแบบของหน้าต่างโปรแกรมเหมาะสม	33.3	66.7	0	0	0	4.33	0.516
5. ความพึงพอใจรวมต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม	83.3	16.7	0	0	0	4.83	0.408

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าในด้านประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ โปรแกรมมีเมนูการใช้งานง่ายและสะดวก ประเด็นที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมาคือ โปรแกรมมีความรวดเร็วในการประเมินผล ส่วนความถึงพอใจรวมต่อประสิทธิภาพของโปรแกรมจัดอยู่ในความพึงพอใจมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผล

สหกิจศึกษานี้ศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ โดยได้มีการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม การทดสอบเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมและระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ และความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม ผลดังนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม ซึ่งผลลัพธ์เป็นไปตามที่ต้องการ คือ คือโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQ วิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องตามหลักการวิเคราะห์ทางสถิติ

จากการทดสอบเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมและระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่พบว่าเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการด้วยโปรแกรมน้อยกวาระยะเวลาเฉลี่ยของการดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมซึ่งมีทั้งหมด 2 ด้านคือ

- ด้านประโยชน์ของโปรแกรม พบว่าด้านที่ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ โปรแกรมมีการใช้งานไม่ยุ่งยากประเด็นที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมา คือ โปรแกรมช่วยจัดเก็บข้อมูลได้รวดเร็วขึ้นส่วนในด้านความพึงพอใจรวมต่อประโยชน์ของโปรแกรมผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม พบว่าด้านที่ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจมากที่สุดคือโปรแกรมมีเมนูการใช้งานง่ายและสะดวก ประเด็นที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดรองลงมาคือ โปรแกรมมีความรวดเร็วในการประเมินผล ส่วนในด้านความถึงพอใจรวมต่อประสิทธิภาพของโปรแกรมผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม ASQของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด(มหาชน) (Airport Of Thailand: AOT)พบปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1. ใช้เวลาในการศึกษาโปรแกรม Microsoft Visual Studio version 2015 รวมถึงศึกษาภาษา C# นานเนื่องจากไม่เคยศึกษามาก่อน

2. มีเวลาในการพัฒนาโปรแกรมจำกัด จึงมีฟังก์ชันบางอย่างที่โปรแกรมไม่สามารถบันทึกได้ เช่น ไม่สามารถบันทึกลายมือเขียน เป็นต้น

5.3 แนวทางการวิจัยในอนาคต

1. พัฒนาโปรแกรมให้สามารถอ่านแบบสอบถามที่มีการทำเครื่องหมายกากบาทไม่ชัดเจน

2. พัฒนาโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติลึกมากขึ้น

3. พัฒนาโปรแกรมให้สามารถอ่านแบบสอบถามได้รวดเร็วยิ่งขึ้นโดยอาจเป็นการปรับปรุง Code หรือการปรับปรุงฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์

4. พัฒนาโปรแกรมให้สามารถบันทึกลายมือเขียนของผู้ทำแบบสอบถามได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

อรฉัตร จิตต์โสภักตร์ 2552. **ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิตอล.**กรุงเทพฯ: สงวนกิจ พริ้นท์แอนด์มีเดีย

Jarat 2552. **Image processing เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://jaratcyberu.blogspot.com/2009/10/image-processing.html. [7 มีนาคม 2559]

นัศพ์ชาณัณ ชินปัญช์ธนะ 2554. **ระบบตรวจนับวัตถุอัตโนมัติด้วยเทมเพลตแมชชิ่งแบบนอร์มัลไลซ์คอรีเลชัน.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://libdoc.dpu.ac.th/research/138607.pdf. [7 มีนาคม 2559]

ณฐกร สุนทรวรจันทร์ และณัฐวรรษ จำปาศรี 2554. **การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์.** สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

opencv dev team 2557. **Basic Thresholding Operations.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/threshold/threshold.html. [7 มีนาคม 2559]

LABPLAYS 2556. **Emgu Cv Lab 6: มาทำความเข้าใจเรื่อง Threshold.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://kengzer.blogspot.com/2013/01/emgu-cv-lab-6-threshold.html. [7 มีนาคม 2559]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mathworks 2559. **rgb2gray.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

http://www.mathworks.com/help/matlab/ref/rgb2gray.html. [7 มีนาคม 2559]

opencv dev team 2557. **Template Matching.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

http://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/histograms/template_matching/template_matching.html. [7 มีนาคม 2559]

Wikipedia 2558. **Template Matching.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

https://en.wikipedia.org/wiki/Template_matching. [7 มีนาคม 2559]

EMGU 2555. **Setting up EMGU C Sharp.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

http://www.emgu.com/wiki/index.php/Setting_up_EMGU_C_Sharp. [7 มีนาคม 2559]

Teerasej Jiraphatbhandej 2559. **ประสบการณ์ลองใช้ Visual Studio 2015 ทำแอพ Cordova.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://nextflow.in.th/2015/try-visual-studio-2015-rc-cross-platform-cordova-phonegap-ionic/. [7 มีนาคม 2559]

matichononline 2556. **สนามบินสุวรรณภูมิ ติดอันดับ 6 ท่าอากาศยานดีเด่นของโลกปี 2555.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1364989950. [9 เมษายน 2559]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของระบบ

SOFTWARE REQUIREMENTS

โปรแกรมอ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ อัตโนมัติสามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้

- Windows 10
- Windows 8.1
- Windows 8
- Windows 7 Service Pack 1
- Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2012
- Windows Server 2008 R2 SP1

HARDWARE REQUIREMENTS

- 1.6 GHz or faster processor
- 1 GB of RAM (1.5 GB if running on a virtual machine)
- 4 GB of available hard disk space
- 5400 RPM hard disk drive
- DirectX 9-capable video card that runs at 1024 x 768 or higher display resolution

ADDITIONAL REQUIREMENTS

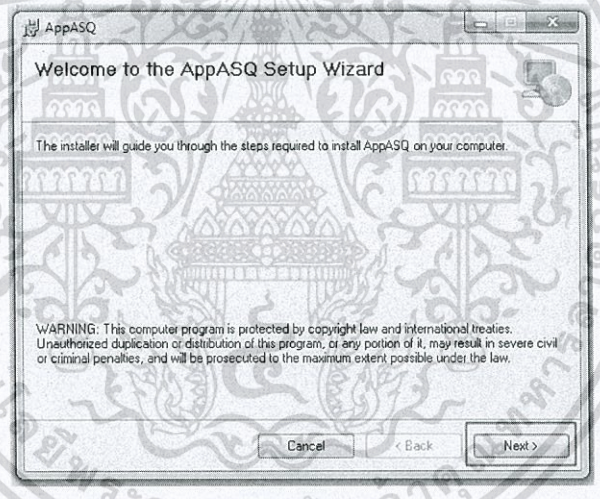
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft .NET Framework 4.5.2
- Library EMGU 3.0.0.2157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

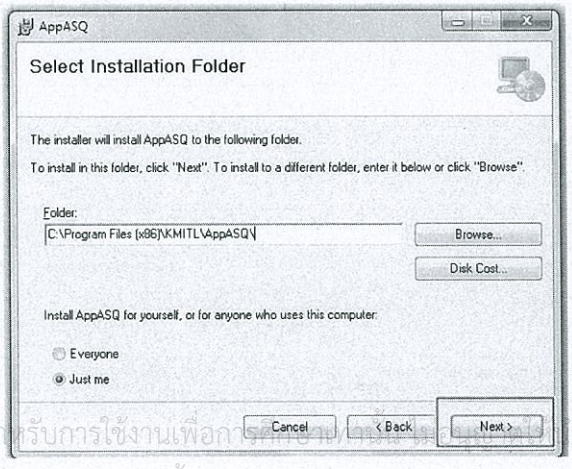
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

1.ดับเบิ้ลคลิก ไอคอน Setup.msi

2.คลิก Next

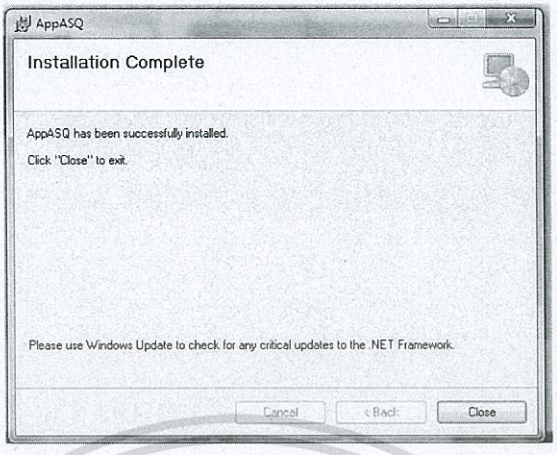


3.กด Browse เพื่อเลือก path ที่จำทำการติดตั้ง และกด Next ไปเรื่อยๆ

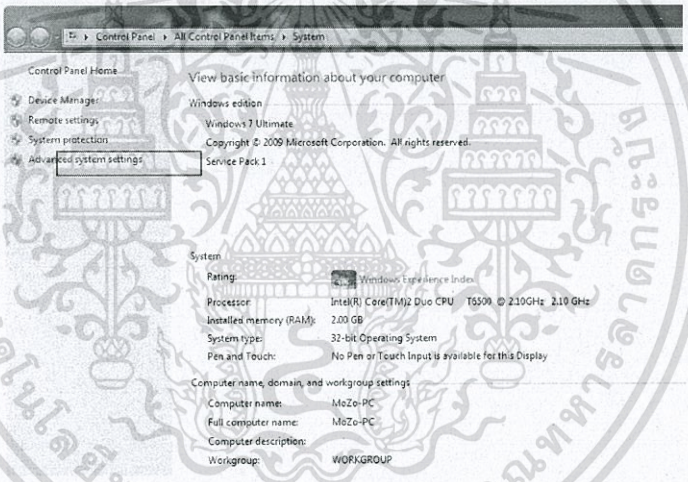


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

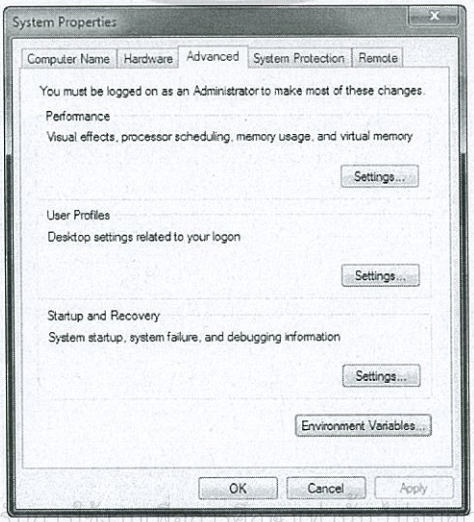
4.เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม



5.คลิกขวาที่ My Computer > Properties > Advanced system seting

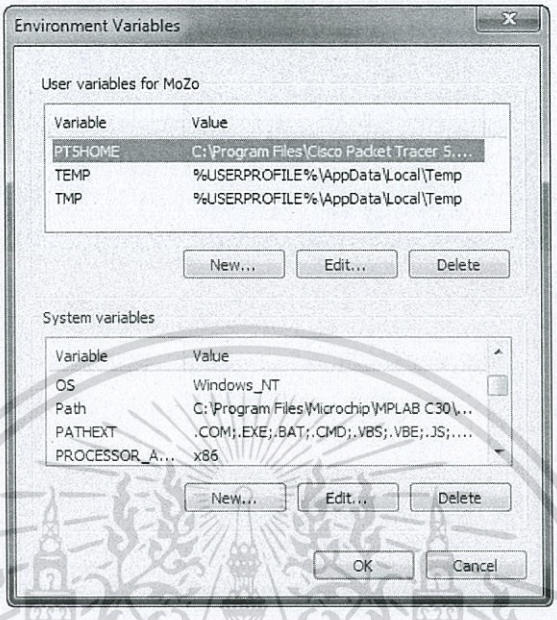


6.ในแท็บ Advanced คลิกที่ Environment Variables..



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.ช่อง system Variable เลือก Path > Edit.. เพิ่ม ;C:\Program Files (x86)\emgucv-windows-universal 3.0.0.2157\bin\x86 (หรือ path ที่เราได้ติดตั้ง Library EMGU) และคลิก OK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

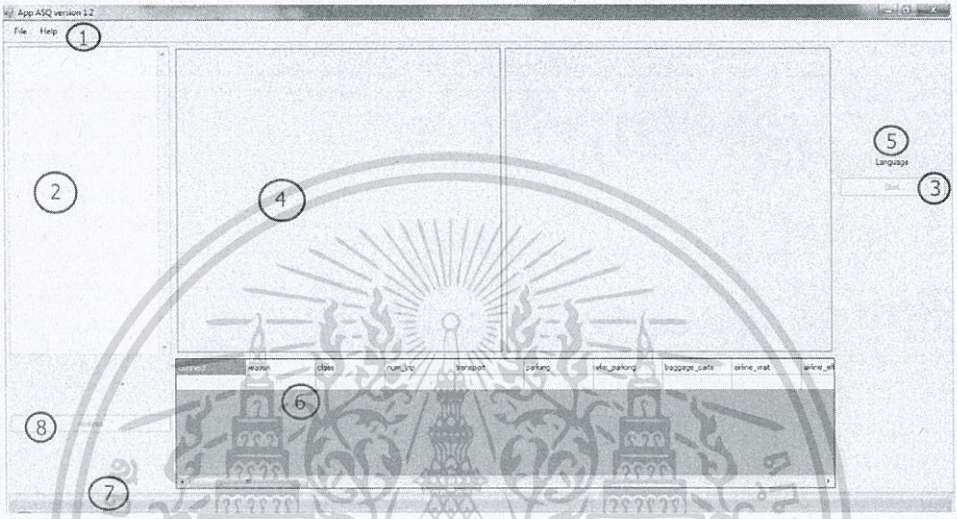
การเตรียมข้อมูลรูปภาพ

โปรแกรมอ่านแบบสอบถาม ASQ และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแบบสอบถาม ASQ อัตโนมัติ อุปกรณ์หลักคือ flash drive, เครื่องถ่ายเอกสารหรือเครื่องสแกนเนอร์ Kyocera TASKalfa 5501i ทำหน้าที่สแกนแบบสอบถาม จะได้เป็นไฟล์รูปภาพเข้าสู่ flash drive ภาพที่ได้จำเป็นต้องตรงตามที่โปรแกรมต้องการหรือกำหนดเอาไว้คือ เป็นไฟล์ภาพชนิด JPG. โดยมีความละเอียดอยู่ที่ 7014x4960 พิกเซลจึงต้องตั้งค่าที่เครื่องถ่ายเอกสารหรือเครื่องสแกนเนอร์ Kyocera TASKalfa 5501i ดังนี้

1. Quick Setup ------> Scan Resolution เลือก600x600 dpi (ความละเอียดสูง)
2. Quick Setup ------>ตั้งค่ากระดาษ เลือก 2 - Sided (สแกน 2 หน้า)
3. Functions ------>File Format เลือก JPEG
4. Functions ------> High Quality 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างผู้ใช้งาน



หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรม มีส่วนประกอบดังนี้

หมายเลข 1 Menu Bar จะประกอบไปด้วยตัวเลือก File และ Help

หมายเลข 2 Path File แสดง Location ของไฟล์รูปภาพ

หมายเลข 3 ปุ่ม Start เป็นปุ่มคำสั่งเริ่มดำเนินการอ่านแบบสอบถาม

หมายเลข 4 หน้าต่างแสดงผลการทำงาน

หมายเลข 5 ภาษาของแบบสอบถาม

หมายเลข 6 ตารางการคีย์ข้อมูลที่ได้จากการอ่านแบบสอบถาม

หมายเลข 7 แสดง

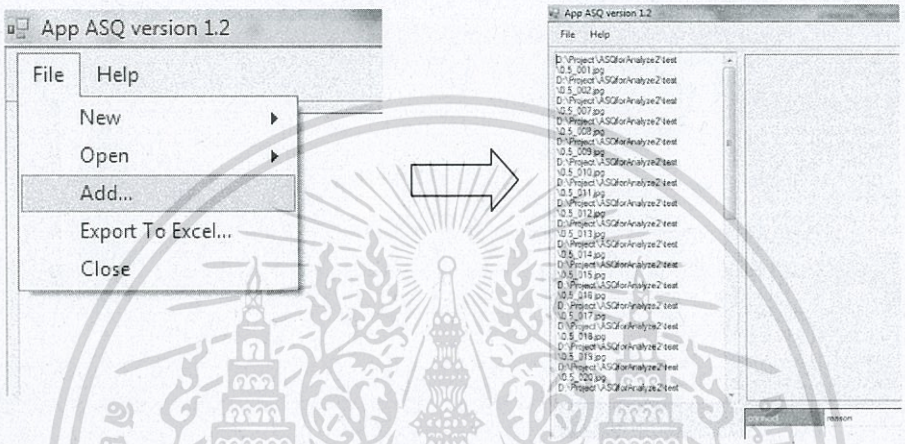
หมายเลข 8 ปุ่ม Analysisเป็นปุ่มแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นการใช้งาน

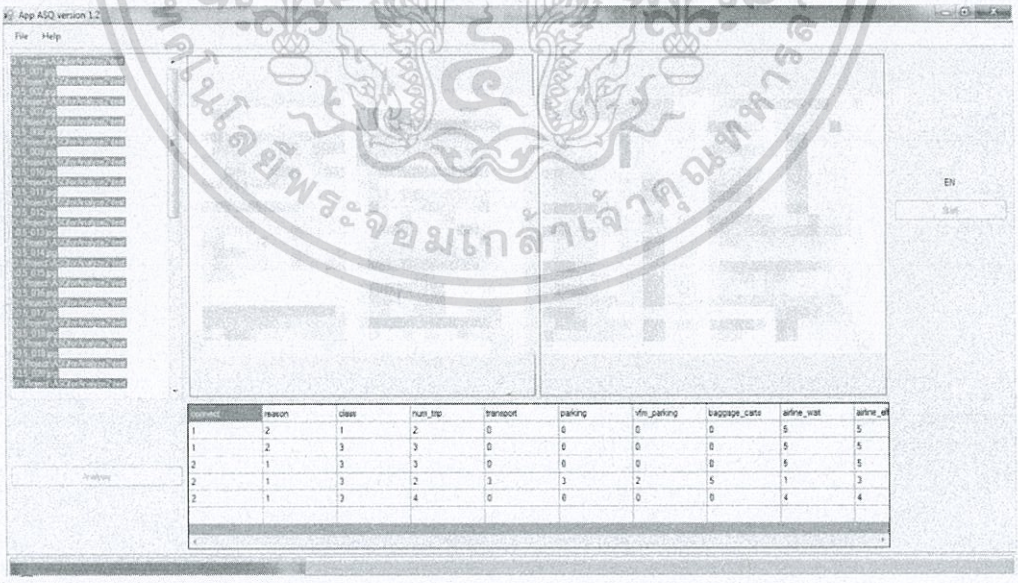
1.เลือกไฟล์รูปภาพแบบสอบถาม โดยการคลิกที่เมนู File >>เลือก Add

2.เลือกไฟล์รูปภาพชนิด JPG. (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 รูป)แล้วคลิก Open



**ข้อควรระวัง ควรเลือกหน้าของแบบสอบถามให้ถูกต้อง

3.กดปุ่ม Start เพื่อดำเนินการอ่านแบบสอบถาม

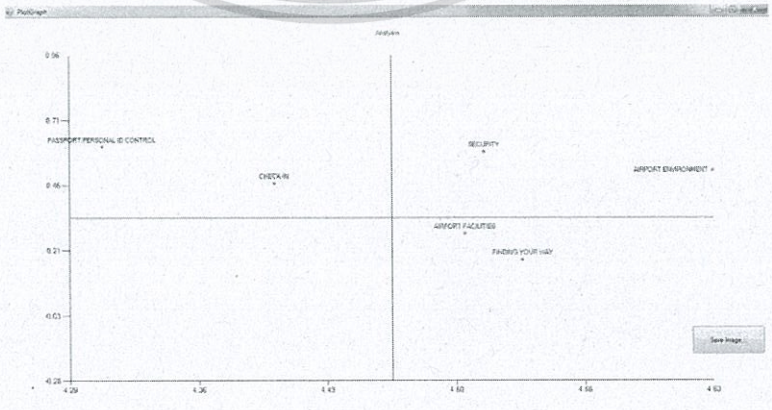


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อเสร็จสินแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Finish แล้วกด OK

5. คลิก Analysis เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้ดังรูป

6. แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของกราฟ (แกน X คือค่า Correlationและแกน Yคือค่า Mean)

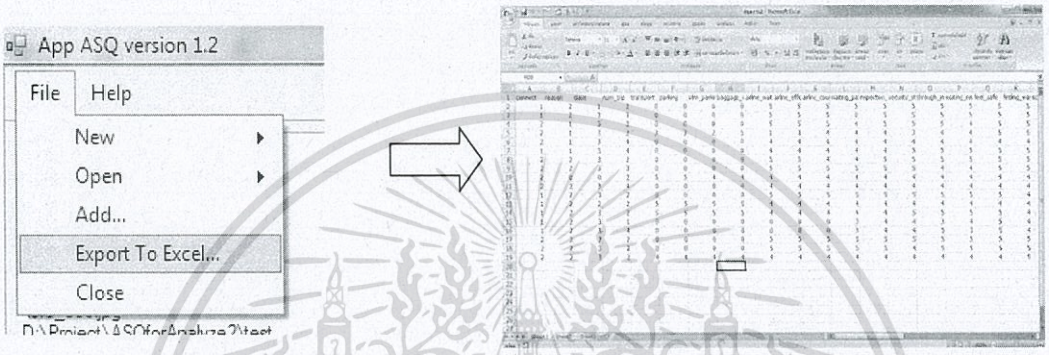


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

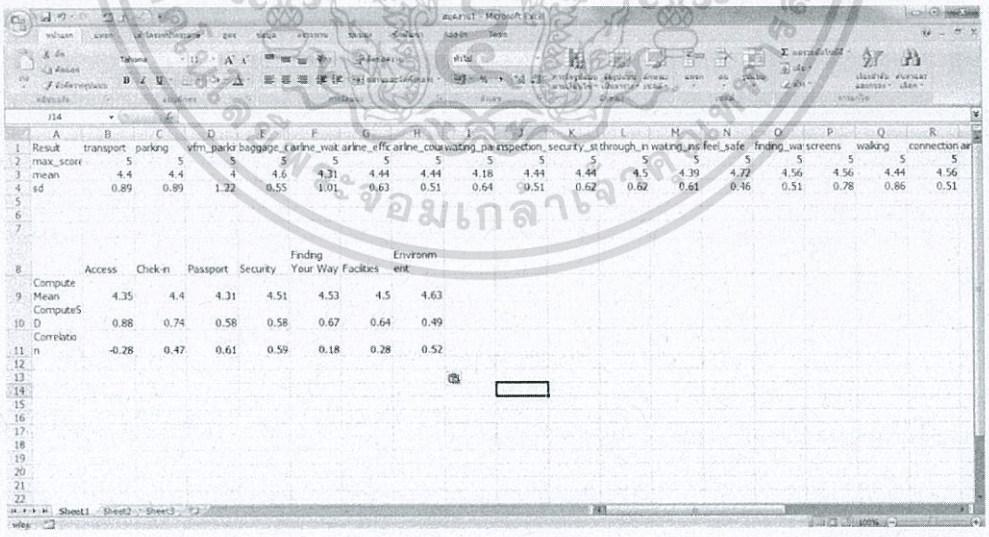
นำข้อมูลเข้า Microsoft Office Excel

เมื่อโปรแกรมดำเนินการอ่านแบบสอบถามเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นต่อไปผู้ใช้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านแบบสอบถามและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ไปยัง Microsoft Office Excel ได้

1.เมื่อต้องการนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านแบบสอบถาม ให้คลิกที่เมนู File >>เลือก Export to Excel...



2.เมื่อต้องการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม ให้คลิกปุ่ม Export to Excel... หน้าต่างแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล



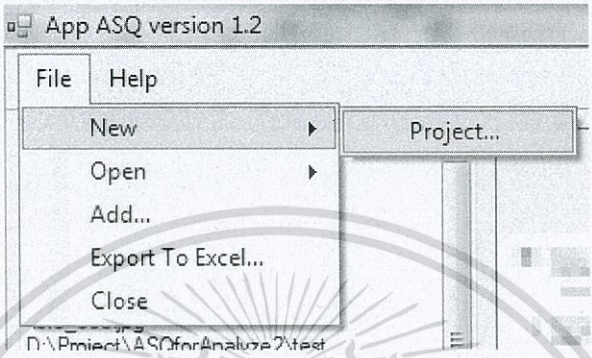
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Result	transport	parking	vfm_parki	baggage_c	airline_wait	airline_effic	airline_cou	waiting_pla	inspection_	security_st	through_in	waiting_ins	feel_safe	finding_wa	screens	walking	connection_ar
2	max_score	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	mean	4.4	4.4	4	4.6	4.31	4.44	4.44	4.18	4.44	4.44	4.5	4.39	4.72	4.56	4.56	4.44	4.56
4	sd	0.89	0.89	1.22	0.55	1.01	0.63	0.51	0.64	0.51	0.62	0.62	0.61	0.46	0.51	0.78	0.86	0.51
5																		
6																		
7																		
8		Access	Check-in	Passport	Security	Finding Your Way	Facilities	Environment										
9	Compute Mean	4.35	4.4	4.31	4.51	4.53	4.5	4.63										
10	ComputeS D	0.88	0.74	0.58	0.58	0.67	0.64	0.49										
11	Correlatio n	-0.28	0.47	0.61	0.59	0.18	0.28	0.52										
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นโปรแกรมใหม่อีกครั้ง

เมื่อผู้ใช้ต้องการดำเนินการใหม่ หรือต้องการอ่านแบบสอบถามชุดใหม่ สามารถทำได้ดังนี้

ให้คลิกที่เมนู File >>เลือก New >>เลือก Project...

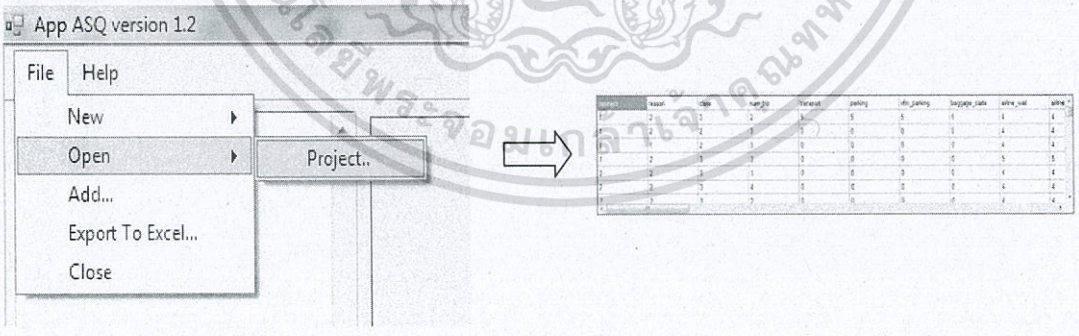


เปิดไฟล์ Microsoft Office Excel ที่บันทึกไว้

เมื่อผู้ใช้ต้องการจะเปิดไฟล์ Microsoft Office Excel ที่ได้บันทึกไว้ เพื่อมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป หรือเพื่อดำเนินการอ่านแบบสอบถามชุดใหม่เพิ่มเติมจากส่วนเดิม ทำได้ดังนี้

1. ให้คลิกที่เมนูFile >>เลือก Open >>เลือก Project...

2.เลือกไฟล์ชนิด Microsoft Office Excel แล้วคลิก Open



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดของโปรแกรม

-ผู้ใช้จะต้องเลือกไฟล์รูปภาพแบบสอบถามชนิด JPG. ให้ตรงตามที่โปรแกรมต้องการ (เลือกไฟล์รูปภาพที่เป็นหน้าแรกก่อนเสมอ) เพราะในส่วนของ path file โปรแกรมจะทำการเรียงตามตัวอักษร หรือตัวเลขในการดำเนินการอ่านแบบสอบถาม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกรูปภาพของแบบสอบถามให้ถูกต้อง มิฉะนั้นข้อมูลที่ได้จะมีความผิดพลาดเกิดขึ้น

-ผู้ใช้จะต้องตรวจแบบสอบถามที่มีการขีดค่าหรือขีดทิ้งที่ไม่ชัดเจน มาทำการขีดค่าใหม่ โดยขีดค่าให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อประสิทธิภาพของผลการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างชุดคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างชุดคำสั่ง

ตัวอย่างชุดคำสั่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการอ่านแบบสอบถาม และส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล

//ส่วนของการอ่านแบบสอบถาม

```
namespace AppASQ
{
   public partial class Form1 : Form
   {
      String pathSrc;
      List<Point> mappingPoint;
      Rectangle roi;
      string[] files;
      private bool _ASQInProgress;
      Image<Gray, byte> src = null;
      Image<Gray, byte> imageToShow = null;
      DataTable dt;
      DataTable dt2;
      int rowIndex;
      string[] language;
      OleDbDataAdapter theDataAdapter;
      OleDbConnection theConnection;
      int lang;
      public Form1()
      {
         InitializeComponent();
         initForm();
      }
      private void initForm()
      {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        language = new string[11] { "", "EN", "CN1", "CN2", "FR", "GE", "JP", "KR", "RU",
"TH", "AR" };
        //dataGridView
        theConnection = new OleDbConnection("Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;data
source=Resources/database.xlsx;Extended Properties = \"Excel 12.0
Xml;HDR=NO;IMEX=1;\"");
        theConnection.Open();

        theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [Score$]",
theConnection);
        dt = new DataTable();
        theDataAdapter.Fill(dt);
        dataGridView2.DataSource = dt.DefaultView;

        theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [CellNumber$]",
theConnection);
        dt = new DataTable();
        theDataAdapter.Fill(dt);
        dataGridView3.DataSource = dt.DefaultView;

        theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [Template$]",
theConnection);
        dt = new DataTable();
        theDataAdapter.Fill(dt);
        dataGridView4.DataSource = dt.DefaultView;

        files = null;
        _ASQInProgress = false;
        rowIndex = 1;
    }
    private void StartBtn_Click(object sender, EventArgs e)
    {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    if (files != null)
    {
        if (!_ASQInProgress)
        {
            StartBtn.Enabled = false;
            dataGridView4.Enabled = false;
            //textBox1.Enabled = false;
            _ASQInProgress = !_ASQInProgress;

            ASQStart();
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please select image...",
                        "Warning!!",
                        MessageBoxButtons.OK,
                        MessageBoxIcon.Exclamation,
                        MessageBoxDefaultButton.Button1);
    }
}
private void ASQStart()
{
    //Page1
    int page = 1;
    double deg;
    progressBar1.Maximum = files.Length*35;
    progressBar1.Minimum = 1;
    progressBar1.Value = 1;
    progressBar1.Step = 1;
    //int currentRow = dataGridView4.Rows.Count;
    //MessageBox.Show(currentRow.ToString());
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        foreach (string path in files)
        {
          if (page == 1)
          {
            pathSrc = path;
            src = new Image<Gray, byte>(pathSrc).Resize(0.3, Inter.Area);
            progressBar1.PerformStep();
            srcBox2.Image = null;
            srcBox.Image = src;
            srcBox.Refresh();
            progressBar1.PerformStep();
            roi = new Rectangle(700, 400, 1414, 100);
            deg = auto_Rotate(roi);
            GC.Collect();
            src = src.Rotate(deg, new Gray(255), false);
            imageToShow = src.Copy();
            srcBox.Image = imageToShow;
            srcBox.Refresh();

            lang = auto_Language();
            label1.Text = language[lang];
            theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM
[Point"+language[lang]+"$]", theConnection);
            dt2 = new DataTable();
            theDataAdapter.Fill(dt2);
            dataGridView1.DataSource = dt2.DefaultView;
            progressBar1.PerformStep();

            dt.Rows.Add();
            roi = Rectangle.Empty;
            for (int i = 1; i <= 10; i++)
            {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Matching(i, deg, i, i, roi);
            GC.Collect();
            Application.DoEvents();
            progressBar1.PerformStep();
          }
          questionCode(45);
          progressBar1.PerformStep();

          page = 2;
        }
        else if(page == 2)
        {
          //Page2
          pathSrc = path;
          if(lang==10)
            src = new Image<Gray, byte>(pathSrc).Resize(0.3,
Inter.Area).Flip(FlipType.Horizontal);
          else
            src = new Image<Gray, byte>(pathSrc).Resize(0.3, Inter.Area);
          srcBox2.Image = src;
          srcBox2.Refresh();
          roi = new Rectangle(0, 0, 1057, 100);
          deg = auto_Rotate(roi);
          GC.Collect();
          src = src.Rotate(deg, new Gray(255), false);
          imageToShow = src.Copy();
          srcBox2.Image = imageToShow;
          srcBox2.Refresh();
          roi = new Rectangle(0, 0, 980, 1488);
          Matching(11, deg, 11, 30, roi);
          GC.Collect();
          roi = new Rectangle(980, 0, 1124, 850);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Matching(31, deg, 31, 41, roi);
            GC.Collect();
            roi = new Rectangle(980, 1100, 1124, 388);
            Matching(42, deg, 42, 44, roi);
            GC.Collect();
            Application.DoEvents();
            page = 1;
            rowIndex++;
          }
        }
        MessageBox.Show("Finish!");
        StartBtn.Enabled = true;
        dataGridView4.Enabled = true;
        AnalysisBtn.Enabled = true;
        _ASQInProgress = !_ASQInProgress;
    }
    private double auto_Rotate(Rectangle roi)
    {
        using (Image<Gray, byte> srcGray = src.Copy())
        {
            //srcBox.Image = srcGray;
            //srcBox.Refresh();
            srcGray.ROI = roi;

            double bestRotateVal = 0;
            double bestRotateDeg = 0;
            using (Image<Gray, byte> tmpGray = new Image<Gray,
byte>("../../Resources/linetest.jpg").Resize(0.3, Inter.Area))
            {

                for (double deg = -1.0; deg <= 1; deg += 0.1)
                {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Image<Gray, byte> rotate = srcGray.Rotate(deg, new Gray(255), false);
            //rotate.ROI = new Rectangle(0, 0, srcGray.Width / 2, 100);
            Image<Gray, float> result = rotate.MatchTemplate(tmpGray,
TemplateMatchingType.CcoeffNormed);

            double[] minValues, maxValues;
            Point[] minLocations, maxLocations;
            result.MinMax(out minValues, out maxValues, out minLocations, out
maxLocations);
            //Debug_Msg("deg: " + deg.ToString() + ", %Match: " +
maxValues[0].ToString());

            Rectangle match = new Rectangle(maxLocations[0], tmpGray.Size);
            rotate.Draw(match, new Gray(0), -1);
            //srcBox.Image = rotate;
            if (maxValues[0] > bestRotateVal)
            {

               bestRotateVal = maxValues[0];
               bestRotateDeg = deg;
            }
            //srcBox.Image = null;
            rotate.Dispose();
            result.Dispose();
            GC.Collect();
            //progressBar1.PerformStep();
         }

      }
      progressBar1.PerformStep();
      return bestRotateDeg;
   }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
    private int auto_Language()
    {
        //int language = -1;
        int bestLanguageMatch = -1;
        double value = 0;
        for (int i = 1; i <= 10; i++)
        {
            using (Image<Gray, byte> srcGray = src.Copy())
            {
                using (Image<Gray, byte> tmpGray = new Image<Gray,
byte>("../../Resources/language_" + i.ToString() + ".jpg"))
                {
                    Image<Gray, float> result = srcGray.MatchTemplate(tmpGray,
TemplateMatchingType.CcoeffNormed);

                    double[] minValues, maxValues;
                    Point[] minLocations, maxLocations;
                    result.MinMax(out minValues, out maxValues, out minLocations, out
maxLocations);
                    if (maxValues[0] > value)
                    {
                        bestLanguageMatch = i;
                        value = maxValues[0];
                    }

                    result.Dispose();
                }
            }
            GC.Collect();
            Application.DoEvents();
            progressBar1.PerformStep();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        }
        //MessageBox.Show("MatchLanguage = " + bestLanguageMatch.ToString() + "Match
value = " + value.ToString());
        return bestLanguageMatch;
    }
    private void questionCode(int item)
    {
        using (Image<Gray, byte> srcGray = src.Copy())//.Rotate(deg, new Gray(255), false))
        {
            ///srcGray.ROI = roi;

            using (Image<Gray, byte> tmpGray = new Image<Gray, byte>("../../Resources/" +
dataGridView1.Rows[item].Cells[1].Value.ToString() + ".jpg"))
            {
                Image<Gray, float> result = srcGray.MatchTemplate(tmpGray,
TemplateMatchingType.CcoeffNormed);

                double[] minValues, maxValues;
                Point[] minLocations, maxLocations;
                result.MinMax(out minValues, out maxValues, out minLocations, out
maxLocations);
                // You can try different values of the threshold. I guess somewhere between 0.75 and
0.95 would be good.
                if (maxValues[0] > 0.7)
                {
                    // This is a match. Do something with it, for example draw a rectangle around it.
                    Rectangle match = new Rectangle(maxLocations[0], tmpGray.Size);
                    imageToShow.Draw(match, new Gray(0), 2);
                    srcBox.Image = imageToShow;
                    srcBox.Refresh();
                    //match.Location = new Point(match.X + roi.X, match.Y + roi.Y);
                    srcGray.ROI = match;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
            //result.Dispose();
            List<Point> numList = new List<Point>();
            for (int num = 0; num <= 9; num++)
            {
                using (Image<Gray, byte> template = new Image<Gray, byte>("../../Resources/" +
num.ToString() + ".jpg"))
                {
                    result = srcGray.MatchTemplate(template,
TemplateMatchingType.CcoeffNormed);
                    while (true)
                    {
                        result.MinMax(out minValues, out maxValues, out minLocations, out
maxLocations);
                        // You can try different values of the threshold. I guess somewhere between
0.75 and 0.95 would be good.
                        if (maxValues[0] > 0.8)
                        {
                            numList.Add(new Point(maxLocations[0].X, num));
                            // This is a match. Do something with it, for example draw a rectangle
around it.
                            Image<Gray, Byte> mask = new Image<Gray, Byte>(result.Width + 2,
result.Height + 2, new Gray(0));
                            Rectangle rect = new Rectangle();
                            Point point1 = maxLocations[0];
                            CvInvoke.FloodFill(result, mask, point1, new MCvScalar(0), out rect,
                            new MCvScalar(0.2),
                            new MCvScalar(0),
                            Connectivity.EightConnected);
                            mask.Dispose();
                        }
                        else
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    break;
                }
            }
            GC.Collect();
        }
        numList.Sort((p1, p2) => (p1.X.CompareTo(p2.X)));
        string questNo = null;
        foreach (Point p in numList)
        {
            questNo += p.Y.ToString();
        }
        //MessageBox.Show(questNo);
        int _cell = int.Parse(dataGridView3.Rows[item].Cells[2].Value.ToString());
        dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = questNo;
    }
  }
}
private void Matching(int item, double deg, int startPoint, int stopPoint, Rectangle roi)
{
  using (Image<Gray, byte> srcGray = src.Copy())//.Rotate(deg, new Gray(255), false))
  {
    srcGray.ROI = roi;

    using (Image<Gray, byte> tmpGray = new Image<Gray, byte>("../../Resources/" +
dataGridView1.Rows[item].Cells[1].Value.ToString() + ".jpg"))
    {
      #region matching
      Image<Gray, float> result = srcGray.MatchTemplate(tmpGray,
TemplateMatchingType.CcoeffNormed);

      double[] minValues, maxValues;
      Point[] minLocations, maxLocations;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
result.MinMax(out minValues, out maxValues, out minLocations, out
maxLocations);
// You can try different values of the threshold. I guess somewhere between 0.75 and
0.95 would be good.
if (maxValues[0] > 0.7)
{
   // This is a match. Do something with it, for example draw a rectangle around it.
   Rectangle match = new Rectangle(maxLocations[0], tmpGray.Size);

   match.Location = new Point(match.X + roi.X, match.Y + roi.Y);
   srcGray.ROI = match;
}
result.Dispose();
#endregion
#region score
//Load location and mapping point
for (int i = startPoint; i <= stopPoint; i++)
{
   LoadMappingPoint(i);

   List<int> zeroList = new List<int>();
   List<int> medianList = new List<int>();
   int cellOfLoc = 2;
   //Boolean _tik = false;
   Boolean _1_8_tik = false;
   foreach (Point p in mappingPoint)
   {
      Rectangle match = new Rectangle(new Point(maxLocations[0].X + roi.X + p.X,
maxLocations[0].Y + roi.Y + p.Y), new Size(40, 40));
      srcGray.ROI = match;
      using (Image<Gray, byte> clone = srcGray.Copy().ThresholdBinaryInv(new
Gray(210), new Gray(255)))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
    int[] zeroPixel = clone.CountNonzero();
    #region score1
    if (i == 1 || i == 8)
    {
        int _cell = int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[2].Value.ToString());
        if (zeroPixel[0] > 315 && zeroPixel[0] < 700)
        {
            string score =
dataGridView2.Rows[i].Cells[cellOfLoc].Value.ToString();
            imageToShow.Draw(match, new Gray(0), 2);
            srcBox.Image = imageToShow;
            srcBox.Refresh();
            dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = score;
            _1_8_tik = true;
            break;
        }
    }
    else if (i == 7)
    {
        int _cell =
int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[cellOfLoc].Value.ToString());
        if (zeroPixel[0] > 315 && zeroPixel[0] < 700)
        {
            imageToShow.Draw(match, new Gray(0), 2);
            srcBox.Image = imageToShow;
            srcBox.Refresh();
            dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 1;
        }
        else
        {
            dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            }
        }
        else
        {
            if (zeroPixel[0] > 700)
            {
                zeroList.Add(0);
            }
            else
            {
                zeroList.Add(zeroPixel[0]);
                medianList.Add(zeroPixel[0]);
            }
        }
        #endregion
        #region score2
        //if (i == 7)
        //{
        //    int _cell =
int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[cellOfLoc].Value.ToString());
        //    if (zeroPixel[0] > 315 && zeroPixel[0] < 700)
        //    {
        //        imageToShow.Draw(match, new Gray(0), 2);
        //        srcBox.Image = imageToShow;
        //        srcBox.Refresh();
        //        dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 1;
        //    }
        //    else
        //    {
        //        dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 0;
        //    }
        //}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                    //else
                    //{
                    //    if (zeroPixel[0] > 315 && zeroPixel[0] < 700)
                    //    {
                    //        int _cell =
int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[2].Value.ToString());
                    //        string score =
dataGridView2.Rows[i].Cells[cellOfLoc].Value.ToString();
                    //        dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = score;
                    //        Rectangle rect = new Rectangle(new Point(roi.X + maxLocations[0].X
+ p.X, roi.Y + maxLocations[0].Y + p.Y), new Size(40, 40));
                    //        imageToShow.Draw(rect, new Gray(0), 2);
                    //        if(item < 11)
                    //        {
                    //            srcBox.Image = imageToShow;
                    //            srcBox.Refresh();
                    //        }
                    //        else
                    //        {
                    //            srcBox2.Image = imageToShow;
                    //            srcBox2.Refresh();
                    //        }
                    //        _tik = true;
                    //        break;
                    //    }
                    //}
                    #endregion
                }
                cellOfLoc++;
            }
            #region calScore2
            //if (!_tik)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//{
//    int _cell = int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[2].Value.ToString());
//    dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 0;
//}
#endregion
#region calScore1
if ((i == 1 || i == 8) && !_1_8_tik)
{
    int _cell = int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[2].Value.ToString());
    dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 0;
}

else if (i != 1 && i != 7 && i != 8)
{
    double median = findMedian(medianList);
    int candidate = 0;
    int listIndex = 0;
    Boolean _nothing = true;
    // cal Delta
    double thres = 50;//((-0.5) * median) + 185;
    List<int> deltaList = new List<int>(new int[zeroList.Count]);
    foreach (int value in zeroList)
    {
        int delta = (int)(value - median);
        if (delta > thres)
        {
            candidate++;
            deltaList[listIndex] = delta;
            _nothing = false;
        }
        listIndex++;
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                // if nothing tik then set current cell = 0
                int _cell = int.Parse(dataGridView3.Rows[i].Cells[2].Value.ToString());
                if (_nothing)
                {
                    dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = 0;
                    //dataGridView4.CurrentCell = dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell];
                    //dataGridView4.Refresh();
                }
                else
                {
                    int maxValue = deltaList.Max();
                    int maxIndex = deltaList.IndexOf(maxValue);
                    string score = dataGridView2.Rows[i].Cells[maxIndex + 2].Value.ToString();
                    dataGridView4.Rows[rowIndex].Cells[_cell].Value = score;
                    //dataGridView4.Refresh();
                    Point p = mappingPoint[maxIndex];
                    Rectangle match = new Rectangle(new Point(maxLocations[0].X + roi.X +
p.X, maxLocations[0].Y + roi.Y + p.Y), new Size(40, 40));
                    imageToShow.Draw(match, new Gray(0), 2);
                    if(i<11)
                    {
                        srcBox.Image = imageToShow;
                        srcBox.Refresh();
                    }
                    else
                    {
                        srcBox2.Image = imageToShow;
                        srcBox2.Refresh();
                    }

                }
            }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                #endregion
                progressBar1.PerformStep();
            }
            #endregion
        }
    }
}
private void LoadMappingPoint(int rowIndex)
{
    mappingPoint = new List<Point>();
    DataGridViewRow row = dataGridView1.Rows[rowIndex];
    Point p = new Point();
    // Create the PointConverter.
    System.ComponentModel.TypeConverter converter =
System.ComponentModel.TypeDescriptor.GetConverter(typeof(Point));
    foreach (DataGridViewCell cell in row.Cells)
    {
        if (cell.ColumnIndex >= 2 && cell.Value.ToString() != string.Empty)
        {
            p = (Point)converter.ConvertFromString(cell.Value.ToString());
            mappingPoint.Add(p);
        }
    }
}
private double findMedian(List<int> list)
{
    list.Sort();
    int count = list.Count;
    if (count == 0)
    {
        throw new InvalidOperationException("Empty collection");
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        else if (count % 2 == 0)
        {
            // count is even, average two middle elements
            int a = list[count / 2 - 1];
            int b = list[count / 2];
            return (a + b) / 2;
        }
        else
        {
            // count is odd, return the middle element
            return list[count / 2];
        }
    }
    private void exportToExcelToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        copyAlltoClipboard();
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Application xlexcel;
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook xlWorkBook;
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet xlWorkSheet;
        object misValue = System.Reflection.Missing.Value;
        xlexcel = new Excel.Application();
        xlexcel.Visible = true;
        xlWorkBook = xlexcel.Workbooks.Add(misValue);
        xlWorkSheet = (Excel.Worksheet)xlWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
        Excel.Range CR = (Excel.Range)xlWorkSheet.Cells[1, 1];
        CR.Select();
        xlWorkSheet.PasteSpecial(CR, Type.Missing, Type.Missing, Type.Missing,
Type.Missing, Type.Missing, true);
    }
    private void copyAlltoClipboard()
    {
        dataGridView4.SelectAll();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        DataObject dataObj = dataGridView4.GetClipboardContent();
        if (dataObj != null)
            Clipboard.SetDataObject(dataObj);
    }
    private void AnalysisBtn_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        analysis resultWindow = new analysis(dt);
        resultWindow.ShowDialog();
    }
    private void addToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        openFileDialog1.Filter = "Image|*.jpg";
        DialogResult result = openFileDialog1.ShowDialog();
        if (result == DialogResult.OK)
        {
            files = openFileDialog1.FileNames;
            foreach (string file in files)
                textBox1.Text += file + Environment.NewLine;
            StartBtn.Enabled = true;
        }
    }
    private void projectToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (MessageBox.Show("If you create new Project. All data will be lost!!\r\nDo you need to
continue?", "Comfirm Message!!", MessageBoxButtons.YesNo,MessageBoxIcon.Warning) ==
DialogResult.Yes)
        {
            Application.Exit();
            System.Diagnostics.Process.Start(Application.ExecutablePath);
        }
    }
    private void projectToolStripMenuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    {
        openFileDialog2.Filter = "Excel|*.xlsx";
        if (openFileDialog2.ShowDialog() == DialogResult.OK)
        {
            string sourceConnectionString = "Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data
Source="+openFileDialog2.FileName+";Extended Properties = \"Excel 12.0
Xml;HDR=NO;IMEX=1;\"";
            OleDbConnection connection = new OleDbConnection(sourceConnectionString);
            connection.Open();

            theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [Sheet1$]",
connection);
            dt = new DataTable();
            theDataAdapter.Fill(dt);
            dataGridView4.DataSource = null;
            dataGridView4.DataSource = dt.DefaultView;
            connection.Close();
            rowIndex = dataGridView4.Rows.Count - 1;
            if(rowIndex > 1)
               AnalysisBtn.Enabled = true;
        }
    }

    private void closeToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (MessageBox.Show("Do you want to close AppASQ?", "Confirm
Exit!!",MessageBoxButtons.YesNo,MessageBoxIcon.Warning) == DialogResult.Yes)
        {
            this.Close();
        }
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    private void userGuideToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {

    }
  }
                                        }
```

//ส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล

```
namespace AppASQ
{
  public partial class analysis : Form
  {
    List<double>[] x = new List<double>[34];
    List<double>[] meanWithoutZero = new List<double>[34];
    List<double> computeMeanWithoutZero = new List<double>();
    List<double> computeSDWithoutZero = new List<double>();
    List<double>[] CorList = new List<double>[34];
    List<double>[] OvlList = new List<double>[34];
    List<double> meanList = new List<double>();
    List<double> sdList = new List<double>();
    int[] startColunm = new int[7] { 4, 8, 11, 13, 17, 21, 32 };
    int[] stopColunm = new int[7] { 7, 10, 12, 16, 20, 31, 33 };
    DataTable dt;
    DataTable dt2;

    public analysis(DataTable data)
    {
      InitializeComponent();

      OleDbConnection theConnection = new
OleDbConnection("Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;data
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
source=Resources/database.xlsx;Extended Properties = \"Excel 12.0
Xml;HDR=NO;IMEX=1;\"");
        theConnection.Open();
        OleDbDataAdapter theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM
[Analysis2$]", theConnection);
        dt2 = new DataTable();
        theDataAdapter.Fill(dt2);
        dataGridView1.DataSource = dt2.DefaultView;

        theDataAdapter = new OleDbDataAdapter("SELECT * FROM [Compute$]",
theConnection);
        dt = new DataTable();
        theDataAdapter.Fill(dt);
        dataGridView3.DataSource = dt.DefaultView;

        dataGridView2.DataSource = data.DefaultView;
        this.Refresh();

        calculateStat();
    }

    private void calculateStat()
    {
        for (int col = 4; col <= 37; col++)  //4 คือ เริ่มcolumn ที่จะวิเคราะห์ เอาไปเก็บไว้ในList
ก่อน
        {
            x[col - 4] = new List<double>();
            CorList[col - 4] = new List<double>();
            OvlList[col - 4] = new List<double>();
            meanWithoutZero[col - 4] = new List<double>();//เก็บไว้ใน List เริ่ม list ที่ column 0
            for (int rows = 1; rows < dataGridView2.Rows.Count - 1; rows++)//-1 คือ ชื่อตัวแปร
count จำนวนชุดคือนับ rows
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        {
            double value =
double.Parse(dataGridView2.Rows[rows].Cells[col].Value.ToString());//ทำ เป็น List
            x[col - 4].Add(value); //แปลงตัวอักษรให้เป็นตัวเลข
            if (value > 0)
            {
                meanWithoutZero[col - 4].Add(value);
                double overallValue =
double.Parse(dataGridView2.Rows[rows].Cells[34].Value.ToString());
                if (overallValue > 0)
                {
                    CorList[col - 4].Add(value);
                    OvlList[col - 4].Add(overallValue);
                }
            }
        }
    }

    for (int col = 1; col <= 34; col++)//1 คือ คอลัมน์ของผลการวิเคราะห์
    {
        if (x[col - 1].Count != 0)
        {
            //dataGridView1.Rows[1].Cells[col].Value = Math.Round(x[col - 1].Max(),3);
            dataGridView1.Rows[1].Cells[col].Value = x[col - 1].Max().ToString("0.000");
        }
        else
            dataGridView1.Rows[1].Cells[col].Value = 0.ToString("0.000");
        //dataGridView1.Rows[2].Cells[col].Value = x[col - 1].Average(); //เอา list ของ
คอลัมน์ 0 มาหา ค่าเฉลี่ย
        if (meanWithoutZero[col - 1].Count != 0)
        {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            dataGridView1.Rows[2].Cells[col].Value = meanWithoutZero[col -
1].Average().ToString("0.000");
            //dataGridView1.Rows[4].Cells[col].Value = getStandardDeviation(x[col - 1]);//ส่ง
list x มาให้ฟังก์ชันมาคำนวน
            dataGridView1.Rows[3].Cells[col].Value =
getStandardDeviation(meanWithoutZero[col - 1]).ToString("0.000");
            //if (col <=31)
            //    dataGridView1.Rows[6].Cells[col].Value = Correlations(CorList[col - 1]);
          }
          else
          {
            dataGridView1.Rows[2].Cells[col].Value = 0.ToString("0.000");
            dataGridView1.Rows[3].Cells[col].Value = 0.ToString("0.000");
          }
          if (CorList[col - 1].Count != 0 && col<=31)
          {
            dataGridView1.Rows[4].Cells[col].Value = Correlation.Pearson(CorList[col - 1],
OvlList[col - 1]).ToString("0.000");
          }
          else
            dataGridView1.Rows[4].Cells[col].Value = 0.ToString("0.000");
        }

        List<double> correlationList = new List<double>();
        for(int i = 0; i<=6; i++)
        {
          correlationList.Add(findCorrelation(i, startColunm[i], stopColunm[i]));
        }
        for (int g = 0; g < 7; g++)
          dataGridView3.Rows[3].Cells[g+1].Value = correlationList[g].ToString("0.000"); ;
      }
      private double findCorrelation(int rev, int startCol, int stopCol)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    {
        List<double> GList = new List<double>();
        List<double> OList = new List<double>();
        for (int row = 1; row < dataGridView2.Rows.Count - 1; row++)
        {
            double overallValue =
double.Parse(dataGridView2.Rows[row].Cells[34].Value.ToString());
            if (overallValue != 0)
            {
                double mean = findMeanRowNonZero(row, startCol, stopCol);
                if (mean != 0)
                {
                    GList.Add(mean);
                    OList.Add(overallValue);
                }
            }
        }
        dataGridView3.Rows[1].Cells[rev+1].Value = GList.Average().ToString("0.000");
        dataGridView3.Rows[2].Cells[rev+1].Value =
getStandardDeviation(GList).ToString("0.000");
        return Correlation.Pearson(GList, OList);
    }
    private double findMeanRowNonZero(int row, int startCol, int stopCol)
    {
        List<int> rowListNonZero = new List<int>();
        for (int col = startCol; col <= stopCol; col++)  //4 คือ เริ่มcolumn ที่จะวิเคราะห์ เอาไปเก็บ
ไว้ในList ก่อน
        {
            int value = int.Parse(dataGridView2.Rows[row].Cells[col].Value.ToString());//ทำ เป็น
List
            if (value > 0)
                rowListNonZero.Add(value);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
    if (rowListNonZero.Count != 0)
    {
        double mean = rowListNonZero.Average();
        return mean;
    }
    else
        return 0;
}
private double getStandardDeviation(List<double> doubleList)
{
    double average = doubleList.Average();
    double sumOfDerivation = 0;
    foreach (double x in doubleList)
    {
        sumOfDerivation += ((x - average) * (x - average));
    }
    double sumOfDerivationAverage = sumOfDerivation / (doubleList.Count - 1);
    return Math.Sqrt(sumOfDerivationAverage);
}
private void ExportBtn_Click(object sender, EventArgs e)
{
    copyAlltoClipboard();
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Application xlexcel;
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook xlWorkBook;
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet xlWorkSheet;
    object misValue = System.Reflection.Missing.Value;
    xlexcel = new Excel.Application();
    xlexcel.Visible = true;
    xlWorkBook = xlexcel.Workbooks.Add(misValue);
    xlWorkSheet = (Excel.Worksheet)xlWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
    Excel.Range CR = (Excel.Range)xlWorkSheet.Cells[1, 1];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        CR.Select();
        xlWorkSheet.PasteSpecial(CR, Type.Missing, Type.Missing, Type.Missing,
Type.Missing, Type.Missing, true);
    }
    private void copyAlltoClipboard()
    {
        dataGridView1.SelectAll();
        DataObject dataObj = dataGridView1.GetClipboardContent();
        if (dataObj != null)
            Clipboard.SetDataObject(dataObj);
    }
    private void GraphBtn_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        PlotGraph2 resultWindow = new PlotGraph2(dt2);
        resultWindow.Show();

    }

    private void ExportBtn2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        copyAlltoClipboard2();
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Application xlexcel;
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook xlWorkBook;
        Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet xlWorkSheet;
        object misValue = System.Reflection.Missing.Value;
        xlexcel = new Excel.Application();
        xlexcel.Visible = true;
        xlWorkBook = xlexcel.Workbooks.Add(misValue);
        xlWorkSheet = (Excel.Worksheet)xlWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
        Excel.Range CR = (Excel.Range)xlWorkSheet.Cells[1, 1];
        CR.Select();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            xlWorkSheet.PasteSpecial(CR, Type.Missing, Type.Missing, Type.Missing,
Type.Missing, Type.Missing, true);
        }
        private void copyAlltoClipboard2()
        {
            dataGridView3.SelectAll();
            DataObject dataObj = dataGridView3.GetClipboardContent();
            if (dataObj != null)
                Clipboard.SetDataObject(dataObj);
        }
        private void GraphBtn2_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            PlotGraph resultWindow = new PlotGraph(dt);
            resultWindow.Show();
        }
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง