

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหา
ผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

Mixed Peer to Peer Electronic Content Distribution Learning System



H002419



วัน เดือน ปี.....	24 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน.....	02419
เลขเรียกหนังสือ.....	วิจ. ๒๖23๘ : 254๘
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

611711243
1185802x

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่าย จุดต่อจุดแบบผสม
นักศึกษา	นายอานนท์ ทองเต็ม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. อัครินทร์ คุณกิตติ
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันแนวโน้มการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่ายที่ใช้อยู่เดิมไม่สามารถรองรับการขยายขนาดของกลุ่มการเรียนรู้อย่างรวดเร็วได้ ในจุดนี้ได้ จึงต้องมีการศึกษา เครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ที่มีความเหมาะสมกว่า และทำการกำหนดมาตรฐานต่างๆในการพัฒนา โดยระบบที่ทำการพัฒนาขึ้นมานั้นจะมีความสามารถในการทำงานได้ บนทุกระบบปฏิบัติการที่มีการติดต่อกับผู้ใช้แบบรูปภาพ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ เป็นตัวกลางในการติดต่อกับผู้เรียน โดยเลือกใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาส่วนหลักของระบบและใช้ มาตรฐานโปรโตคอลของ เจเอชทีเอ ในการพัฒนาส่วนของการติดต่อสื่อสารแบบจุดต่อจุด โดยการออกแบบระบบทั้งหมดจะอธิบายด้วยแผนภาพยูเอ็มแอล เพื่อให้สอดคล้องกับการออกแบบเชิงวัตถุ โดยระบบจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ เพียร์สำหรับผู้เรียนและซูเปอร์เพียร์สำหรับให้บริการในการค้นหาว่าเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการถูกจัดเก็บไว้ยังเพียร์ใด โดยซูเปอร์เพียร์จะมีกลไกในการค้นหาและเลือกเพียร์ที่เหมาะสมในการให้บริการ โดยอัตโนมัติ และหากไม่มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการอยู่ในกลุ่มการเรียนรู้ ระบบจะทำการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายเวปต์วายเป็นเพื่อทำการดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้จากเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูล มาทำการจัดเก็บไว้ในระบบการเรียนรู้โดยอัตโนมัติ ระบบที่ทำการพัฒนาขึ้นนั้นผู้ใช้สามารถปรับแต่งคุณสมบัติต่างๆเพื่อให้เหมาะสมกับระบบปฏิบัติการที่ตนเองใช้งานอยู่ได้ โดยวิธีติดตั้งและใช้งานระบบจะแสดงในภาคผนวก

Title	Mixed Peer to Peer Electronic Content Distribution Learning System
Student	Mr Arnon Thongtem
Advisor	Asst. Prof. Akharin Khunkitti
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2005

ABSTRACT

In the present, eLearning usage is increased. Referring to client-server network primitively does not support the ability with a rapidly expanding size of eLearning group. This is aimed, to study mixed peer to peer network that makes it more suitable; to determine standards of the implementation. These develop system enabled learners operability use graphical user interface in any operating system by using web browser to communicate. Java as an implementation language of main system, and JXTA protocol standard involved with implementing peer to peer communication. The system all employs graphical UML design to describe further incorporates the object-oriented design. This system classifies into two parts; peer for learners; and superpeer for searching service which explore required learning content from other learner's peer. As superpeer has searching machinery for a potential and uses to select the suitable peer to be automatically processed. In case of no required learning content including in eLearning peer group, system will automatic connect to WWW network for download learning content from original server and store to eLearning system. These develop system ease of use issues; user enables to individual adjust features suitable for current operating system. With installation and use of this system is shown in Appendix.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จได้ ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัครินทร์ คุณกิตติ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ให้คำแนะนำ รวมถึงกำลังใจตลอดการศึกษาที่ผ่านมา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้การช่วยเหลืออำนวยความสะดวกต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ IS16.1 และ IS16.2 ที่คอยห่วงใย ตลอดจนให้กำลังใจ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนเพิ่มเติม และร่วมทุกข์ร่วมสุขตลอดระยะเวลาการศึกษาที่ผ่านมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ผู้ให้ทุกสิ่งทุกอย่าง เป็นแรงใจที่สำคัญตลอดการเรียน และขอบคุณน้องสาวผู้ให้ความช่วยเหลือ รวมถึงขอบคุณในความห่วงใยที่มีให้เสมอมา

นายอานนท์ ทองเต็ม

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของโครงการ.....	2
1.2 แนวทางในการพัฒนาโครงการ.....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	4
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 ทรัพยากรที่ใช้ในระบบ.....	5
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่าย จุดต่อจุดแบบผสม.....	7
2.1 การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน.....	7
2.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายที่เหมาะสม.....	11
3. แนวคิดในการพัฒนาระบบ.....	25
3.1 องค์ประกอบของระบบ.....	25
3.2 ความต้องการของระบบ.....	25
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	29
4.1 ยูสเคสไดอะแกรม.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 คลาสไดอะแกรม.....	43
4.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม	47
4.4 การออกแบบโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล	52
4.5 การออกแบบอัลกอริทึม.....	55
5. การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	57
5.1 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	57
5.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ	59
6. บทสรุป.....	66
6.1 สรุปการพัฒนาโครงการ	66
6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ	67
6.3 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการออกแบบและพัฒนาระบบ.....	67
6.4 ข้อจำกัดของระบบ	68
6.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบ	68
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	70
ประวัติผู้เขียน	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เปรียบเทียบ โครงสร้างลำดับชั้นของแฟ้มข้อมูลในแต่ละระบบปฏิบัติการ	26
4.1 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Setup JXTA Network	31
4.2 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Setup eLearning System	33
4.3 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Setup eLearning System	35
4.4 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Access local learning content	36
4.5 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Access group learning content	38
4.6 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Locate Content	40
4.7 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Deliver Original Content	42
4.8 อธิบายเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล p2p.conf.....	53
4.9 อธิบายเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล start.bat	54
5.1 แสดงค่าคุณสมบัติที่ผู้เรียนสามารถปรับแต่งได้	62

สารบัญญรูป

รูปที่

หน้า

1.1 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อลูกข่ายมีการร้องขอบริการมากกว่าที่แม่ข่ายจะให้บริการได้ ...	2
1.2 โครงสร้างของเครือข่ายแบบ Mixed Peer to Peer	3
2.1 แสดงตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบ แม่ข่ายลูกข่าย.....	12
2.2 แสดงตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด	13
2.3 รูปแบบเครือข่ายแบบ Pure P2P	14
2.4 รูปแบบเครือข่ายแบบ Hybrid P2P	15
2.5 เครือข่ายแบบ รูปแบบเครือข่ายแบบ Mixed P2P	16
2.6 เครือข่ายแบบ Virtual Private Community(VPC).....	16
2.7 ไลอะแกรมแสดงสถาปัตยกรรม JXTA.....	21
2.8 ไลอะแกรมแสดง โปรโตคอล JXTA	24
3.1 รูปแสดงแนวคิดขั้นตอนการทำงานจากระบบ	27
4.1 ยูสเคสไลอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม	30
4.2 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Setup JXTA Network	32
4.3 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Setup eLearning System	34
4.4 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส View System Process	35
4.5 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Access local learning content	37
4.6 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Access group learning content	39
4.7 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Locate Content	41
4.8 แอททิวิตี้ไลอะแกรมของยูสเคส Deliver Original Content	42
4.9 คลาสไลอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในส่วนของเพียร์ของผู้เรียน	45
4.10 คลาสไลอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่าน เครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในส่วนของซูเปอร์เพียร์.....	47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเกส Access group learning content	48
4.12 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมอธิบายเมธอด FindPeerName()	49
4.13 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมอธิบายเมธอด connectAndLocate()	50
4.14 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมอธิบายเมธอด downloadContent()	51
4.15 แสดง โครงสร้างลำดับแฟ้มข้อมูลของระบบ	52
4.16 แสดงเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล p2p.conf	53
4.17 แสดงเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล start.bat	54
5.1 รูปแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ โดยแยกเป็นเพียร์และซูเปอร์เพียร์	58
5.2 หน้าจอเลือกชื่อเพียร์และรหัสผ่านเมื่อเข้าสู่เป็นระบบครั้งแรก.....	59
5.3 หน้าจอปรับแต่งคุณสมบัติของเพียร์.....	60
5.4 หน้าจอปรับแต่งคุณสมบัติในการเชื่อมต่อของเพียร์.....	60
5.5 หน้าจอแสดงสถานะการทำงานของระบบ	61
5.6 หน้าจอแสดงการปรับแต่งคุณสมบัติของระบบ	61
5.7 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้.....	63
5.8 แสดงการร้องขอเนื้อหาที่ไม่มีจัดเก็บในเครื่องตนเอง	64
5.9 แสดงเนื้อหาที่ระบบทำการค้นหาให้	64
5.10 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีรายชื่อ ของไคเร็คทอรี แล้ว.....	65

บทที่ 1

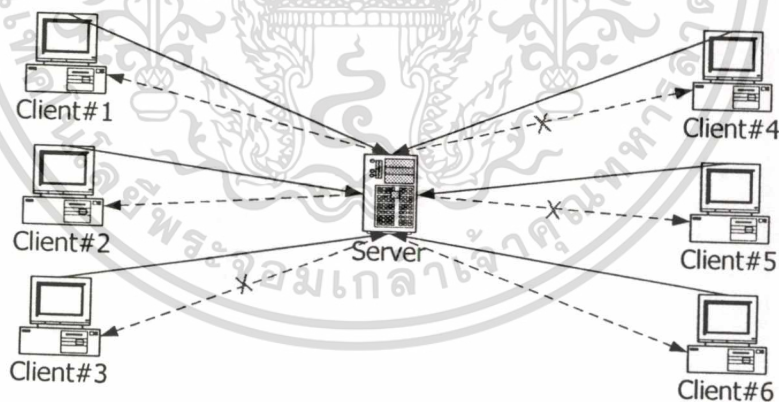
บทนำ

การเรียนรู้คือกระบวนการสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับมนุษย์ ซึ่งในสังคมสมัยใหม่นั้นได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ๆ ขึ้นมากมาย รูปแบบของการเรียนรู้แบบใหม่แบบหนึ่งคือการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ซึ่งเป็น “นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าเช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม แผ่นซีดี ดังนั้นจึงหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้” โดยในปัจจุบันแนวโน้มการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากความต้องการวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพใหม่ๆ การขยายขนาดของชั้นเรียนและการเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญดังนี้ คือ สื่อที่หลากหลาย การมีปฏิสัมพันธ์ การสอนรายบุคคล และการโต้ตอบในทันที ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพอย่างมากในการเรียนรู้

และเมื่อมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเช่นนี้ เทคโนโลยีบางอย่างที่ถูกนำมาใช้กับระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ก็เริ่มไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เราจึงต้องพิจารณาถึงเรื่องการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีบางอย่างเพื่อให้เกิดความเหมาะสม โดยประเด็นแรกที่จะพิจารณาคือ เรื่องของขนาดการเรียนรู้ที่มีการขยายตัวไปอย่างมาก จึงต้องทำการศึกษาในประเด็นของเครือข่ายเดิมที่ใช้อยู่ ว่ายังสามารถสนับสนุนการทำงานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้อยู่หรือไม่ และประเด็นเรื่องการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มเรียน เนื่องจากจำนวนผู้เรียนในชั้นเรียนมีมาก การปฏิสัมพันธ์ต้องสามารถทำได้บนชั้นเรียนที่มีเพิ่มขนาดขึ้นตลอดเวลา จากสองประเด็นข้างต้นจะเป็นแนวทางในการศึกษาว่าจะมีการประยุกต์ปรับปรุงระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันเช่นไร จึงจะสอดคล้องและสนับสนุนกับสถานการณ์การเจริญเติบโตของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต

1.1 ที่มาของโครงการ

ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ครอบคลุมทุกๆพื้นที่ ทำให้ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (eLearning) เกิดการพัฒนาและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหาที่ตามมาเมื่อเครือข่ายการเรียนรู้ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ คือความมีเสถียรภาพของระบบทั้งหมด เนื่องจากในปัจจุบันสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย (Client Server) เป็นทางเลือกหลักในการใช้ป็นเครือข่ายพื้นฐานในการทำงานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่ ซึ่งในสถาปัตยกรรมแบบแม่ข่ายลูกข่ายนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ต้องทำหน้าที่รับภาระงานส่วนใหญ่เอาไว้ ทำหน้าที่ให้บริการเนื้อหาการเรียนรู้ โดยเก็บเนื้อหาการเรียนรู้ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เมื่อเครื่องลูกข่าย (Client) ของผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ ก็จะร้องขอและทำการดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้ไปเก็บไว้ยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ซึ่งหากมีผู้เรียนทำการร้องขอเนื้อหาเข้ามาเป็นจำนวนมากๆ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอาจจะไม่สามารถให้บริการได้ทั้งหมด หมายถึงการที่เครื่องของผู้เรียนบางเครื่องอาจถูกปฏิเสธคำร้องขอ หรืออาจจะทำงานล้มเหลว ซึ่งระบบทั้งหมดก็จะหยุดการทำงานตามไปด้วยในทันทีเนื่อง จากการควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่อ อิเล็กทรอนิกส์จะอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายดังแสดงในรูปที่ 1 และเป็นการใช้



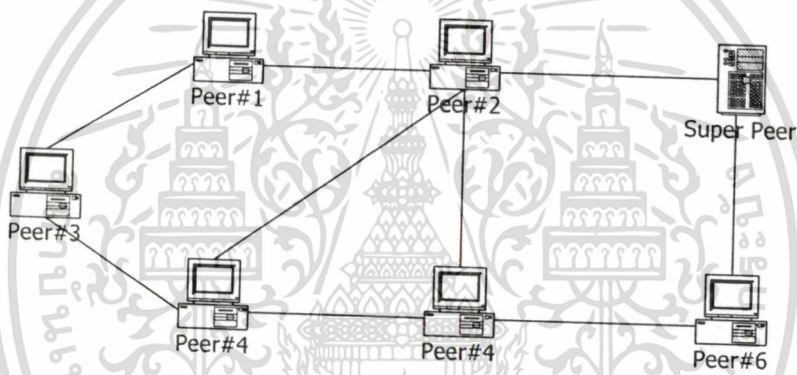
รูปที่ 1.1 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อลูกข่ายมีการร้องขอบริการมากกว่าที่แม่ข่ายจะให้บริการได้

ประสิทธิภาพของเครือข่ายอย่างไม่เต็มความสามารถเนื่องจาก ทราฟฟิก ของเครือข่ายจะเกิดขึ้นระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเท่านั้น เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายด้วยตนเองไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเครือข่ายร่วมกันได้ เช่นในกรณีนี้ ผู้เรียนต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ก็ต้องร้องขอไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็นตัวกลางในการติดต่อกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้งานการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาถึงข้อจำกัดของสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่ายแล้ว จึงต้องหาสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบอื่นที่สามารถลดข้อจำกัดในส่วนนี้ลงไป สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบจุดต่อจุดได้ถูกนำมาพิจารณาถึงคุณสมบัติพื้นฐาน เช่น การที่มีการมองเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมีความเท่าเทียมกันหมดเรียกว่าเพียร์ (Peer) และมีการใช้ประสิทธิภาพของเครือข่ายอย่างเต็มที่เนื่องจาก เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด สามารถเชื่อมต่อกันได้ อย่างเป็นอิสระ แต่สิ่งที่ตามมาคือ การตั้งคำถามเกี่ยวกับการที่ทุกๆ เครื่องมีสิทธิ์เท่าเทียมกัน แล้วเนื้อหาการเรียนรู้อาจจะถูกจัดเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใด รูปแบบสถาปัตยกรรมเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม (Mixed Peer to Peer) ซึ่งเป็นรูปแบบ แบบหนึ่งของสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ถูกเลือกมาใช้ เนื่องจากมีความเหมาะสมดังนี้



รูปที่ 1.2 โครงสร้างของเครือข่ายแบบ Mixed Peer to Peer

จากรูปที่ 2 จะสังเกตเห็นว่ามีเพียร์ เพียร์หนึ่งทำหน้าที่เป็นเหมือนแม่ข่าย คอยทำหน้าที่เป็น ตัวชี้เส้นทาง (Route Terminal) เพื่อเก็บข้อมูลที่อยู่ของเพียร์อื่นๆ ซึ่งเพียร์อื่นเมื่อ ได้รับข้อมูลเส้นทางในการเชื่อมต่อแล้ว จะสามารถเชื่อมต่อกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือทำการติดต่อกัน ได้โดยตรง

1.2 แนวทางในการพัฒนาโครงการ

1. ศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
2. ศึกษาและค้นคว้า เปรียบเทียบสถาปัตยกรรมเครือข่ายที่นิยมใช้ในปัจจุบัน
3. ศึกษาโครงการ JXTA แพลตฟอร์มของบริษัทซัมซุง ไมโครซิสเต็ม
4. วางแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
5. ออกแบบระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวทางที่วางเอาไว้
6. ทำการพัฒนาระบบตามที่ออกแบบไว้
7. ทำการตรวจสอบระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นระยะๆ เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด และลดความเสี่ยงในการพัฒนาระบบที่ล้มเหลว

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. พัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สามารถรองรับเครือข่ายการเรียนรู้ขนาดใหญ่ในอนาคต
2. หารมาตรฐานในการพัฒนาในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ผ่านสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบจุดต่อจุด เพื่อรองรับการเพิ่มขยายในอนาคต
3. ทำให้ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถทำงานได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบระบบโดยใช้การออกแบบเชิงวัตถุ เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่มเติม หรือแก้ไขในอนาคต
2. ทำการสร้างการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม โดยอาศัยมาตรฐานต่างๆ ของ JXTA โดยพัฒนาเป็นบริการต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตหรือเพื่อให้สามารถทำงานกับระบบอื่นๆที่อาศัยมาตรฐานเดียวกันในการพัฒนา
3. ทำการพัฒนาระบบด้วยภาษา JAVA เพื่อให้สามารถทำงานได้โดยไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการใดๆ และเป็นภาษาแบบเชิงวัตถุเพื่อให้สอดคล้องกับการออกแบบเบื้องต้น
4. ระบบจะสามารถทำงานผ่าน เว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่อง GUI ที่ต่างกันของแต่ละแพลตฟอร์ม
5. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่เก็บไว้แบบกระจาย ตามเครื่องของผู้เรียนอื่นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระบบสามารถจัดการเรื่อง Load Balancingให้กับเครื่องของผู้เรียนที่ให้บริการเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานได้กับเครือข่ายการเรียนรู้ขนาดใหญ่ที่มีการเพิ่มขนาดขึ้นเรื่อยๆ
2. การทำงานแบ่งเป็นบริการย่อยๆที่สามารถที่จะพัฒนาเพิ่มเติมได้ ทำให้สามารถเพิ่มความสามารถใหม่ๆเข้าไปได้ โดยไม่จำกัด
3. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเนื้อหาการเรียนรู้ถูกเก็บแบบกระจายตามเครื่องของผู้เรียน ไม่ได้ถูกเก็บไว้ยังเครื่องของผู้สอนเพียงเครื่องเดียว
4. ผู้เรียนสามารถใช้งานได้โดยสะดวกไม่ว่าผู้เรียนจะใช้ระบบปฏิบัติการประเภทใด

1.6 ทรัพยากรที่ใช้ในระบบ

ทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นสองส่วนคือ

1.6.1 ทางฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ในทุกๆสถาปัตยกรรม ที่สามารถติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ และมีประสิทธิภาพพอที่จะใช้งานระบบปฏิบัติการรุ่นใหม่ที่สนับสนุนการทำงานแบบ GUI

1.6.2 ทางซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย

1. JAVA JDK 5.0 ในการพัฒนาระบบ
2. JXTA Library สำหรับการติดต่อในแบบจุดต่อจุด
3. Microsoft Windows XP, Mac OSX และ Linux Fedora สำหรับทดสอบระบบ

จากบทนำที่ได้กล่าวถึงเหตุผลในการจัดทำโครงการนี้ขึ้นมา โดยส่วนต่างๆของเอกสารนี้ จึงแบ่งงานออกเป็นส่วนต่างๆ โดยบทที่ 1 จะเป็นบทนำอธิบายโครงการ โดยรวมตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ในส่วนของบทที่ 2 จะเป็น ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องทั้งกับการออกแบบ การวิเคราะห์ มุมมองต่างๆของโครงการ หลักการต่างๆ บทที่ 3 จะกล่าวถึงแนวคิดในการพัฒนาระบบ ในส่วนของบทที่ 4 นั้น จะเป็นการออกแบบส่วนต่างๆของโครงการ โดยนำสิ่งที่วิเคราะห์ได้มาออกแบบ และจัดทำส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ ให้สะดวกต่อการใช้ ในส่วนของบทที่ 5 จะเป็นผลที่ได้จากการทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองใช้งานระบบงานซึ่งพัฒนาจัดทำขึ้น และในส่วนสุดท้ายคือบทที่ 6 จะเป็นสรุปผลที่ได้จากการทดลองซึ่งจะเป็นแนวทางในการศึกษาและการพัฒนาต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่าย จุดต่อจุดแบบผสม

ในบทนี้จะมุ่งเน้นไปยังการศึกษาและค้นคว้า รูปแบบของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญใดบ้างและมีความสำคัญเพียงใดกับสังคมการสื่อสารในปัจจุบัน ศึกษาการทำงานในระดับต่างๆและมาตรฐานของเทคโนโลยีแบบจุดต่อจุด และโครงการ JXTA แพลตฟอร์มของบริษัทซันไมโครซิสเต็ม ซึ่งมุ่งเน้นที่การกำหนดรูปแบบมาตรฐานการติดต่อในชั้นพื้นฐานของอุปกรณ์ต่างๆแบบจุดต่อจุด ที่ให้ความยืดหยุ่นสูง ทั้งในด้านความปลอดภัย ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาและไม่จำกัดแพลตฟอร์มของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการนำไปปรับใช้กับระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบจุดต่อจุด ว่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ได้อย่างไรบ้าง

2.1 การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน

การเรียนรู้โดยอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI (WebBaseInstruction) โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกาของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกาที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยส่งเสริมอย่างเป็นทางการเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้และการอบรม การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันนั้นยังขาดมาตรฐานและการจัดการที่ดีนัก แต่จากการที่มีบทความที่น่าเชื่อถือจำนวนมาก การยอมรับจากสถาบันต่างๆและการพัฒนาเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์จำนวนมาก จึงทำให้การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นประสบความสำเร็จเป็นที่ยอมรับมากขึ้นและถูกคาดการณ์ว่าจะเป็นส่วนศูนย์กลางของการศึกษาในอนาคต ซึ่งมีการให้คำจำกัดความของคำว่า การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายคำจำกัดความมาก ซึ่งจากคำจำกัดความต่างๆนี้ทำให้สามารถสรุปถึงการทำงานของ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นยุคต่างๆได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (instructor Led Training Era) เป็นยุคช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษามาจนถึงปี ค.ศ. 1983

2. ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984-1993 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ไมโครซอฟต์วินโดว 3.11 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ ซีดีรอมในการเก็บข้อมูล มีการใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ เพาเวอร์พอยท์ สร้างสื่อการนำเสนอ ทางการศึกษาโดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกในแผ่นซีดี สามารถนำไปสอนและเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ ที่มีความสะดวก

3. ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994-1999 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอนและฝึกอบรม รวมทั้งเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ

4. ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นมา มีการนำสื่อข้อมูล และเครื่องมือต่างๆมาประยุกต์ใช้สร้างบทเรียน เป็นการก้าวเข้าสู่ ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างแท้จริง

2.1.1 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้น คือ ต้องมีความสามารถทำการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่จำกัดสถานที่และเวลาที่จะใช้ในการเรียนรู้ มีการใช้สื่อมัลติมีเดีย เป็นสื่อในการสอน มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียน ทั้งระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับเนื้อหา มีการตอบสนองแบบทันทีทันใด ทำให้เกิดความน่าสนใจในการเรียน

2.1.2 องค์ประกอบต่างๆของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันอย่างลงตัว

1. เนื้อหาของบทเรียน อย่างไรก็ตามขั้นเชื่อว่าเป็นการศึกษาแล้ว เนื้อหาก็คงต้องถือว่าสำคัญที่สุด ดังนั้น แม้ว่าจะ พัฒนาให้เป็นแบบ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ก็จะต้องให้ความสำคัญกับเนื้อหาเป็นอันดับแรก

2. ระบบบริหารการเรียน หรือ LMS ซึ่งย่อมาจาก e-Learning Management System ทำหน้าที่เป็น ศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและการกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน แล้วส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยัง ผู้เรียน ซึ่งรวม ไปถึงขั้นตอนการประเมินผลในแต่ละบทเรียน ควบคุม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสนับสนุนการให้บริการแก่ผู้เรียน LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่เริ่มเข้าเรียน จัดหลักสูตร เมื่อผู้เรียน เริ่มต้นบทเรียน ระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนผ่านทาง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นได้ ทั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร หรือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ ไปแสดงที่ เว็บเบราว์เซอร์ ของผู้เรียน จากนั้นผู้เรียนก็จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ ระบบก็จะติดตาม และบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสามารถจัดทำรายงานกิจกรรม และผลการเรียนของผู้เรียนในทุก หน่วยการเรียนรู้อย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3. การติดต่อสื่อสาร ความโดดเด่นและความแตกต่างของ e-Learning กับการเรียนทางไกล แบบต่างๆ ไป ก็คือ การนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง(Two-way communication) มาใช้ ประกอบในการเรียนเพื่อสร้าง ความน่าสนใจ และความตื่นตัวของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่น ใน ระหว่างบทเรียน ก็อาจจะมีแบบฝึกหัดเป็นคำถาม เพื่อ เป็นการทดสอบในบทเรียนที่ผ่านมา และ ผู้เรียนก็ต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที ลักษณะ แบบนี้จะทำให้การเรียนรักษาระบบความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญ อีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทางก็คือ ใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้ติดต่อสอบถาม ปรึกษาหารือ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อน ร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้ เป็น 2 ประเภทดังนี้

- ประเภท สมวาร (Synchronous) ได้แก่ การสนทนา (Chat) ทั้งข้อความและเสียง ,การประชุมทางไกล และ อื่นๆ
- ประเภท อสมวาร (Asynchronous) ได้แก่ กระดานข่าว, อีเมล เป็นต้น

4. การสอบ/วัดผลการเรียน เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้ การเรียนแบบ e-Learning เป็นการเรียนที่ สมบูรณ์ โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่า จะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผล การเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ แต่รูปแบบก็อาจจะแตกต่างกันไป กล่าวคือ ในบางวิชาต้องมีการวัดระดับความรู้ (Pre-test) ก่อนสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้เลือก เรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งจะทำ ให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มี ประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียน ในแต่ละหลักสูตรแล้วควรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และ การสอบใหญ่ ก่อนที่จะจบหลักสูตรเพื่อเป็นการวัดประสิทธิภาพในการเรียน ซึ่งการสอบ ใหญ่นี้ ระบบบริหารการเรียนจะใช้ข้อสอบที่มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็น ส่วน ย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : e-Learning Management System) สำหรับ ระบบบริหาร คลังข้อสอบนั้น ควรมีลักษณะดังนี้ เป็นตัวอย่าง - สามารถทำการสอบออนไลน์ผ่าน Web browser ได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการประเมินผล และสามารถให้บริการ ได้อย่างครบ วงจร - สามารถใช้สื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ เพื่อให้มีลักษณะเดียวกันกับ

บทเรียน ที่ผู้เรียน สามารถทำความเข้าใจลักษณะการใช้งานรวมถึงการตอบโต้ในรูปแบบต่างๆ ผ่านทางหน้าจอ - การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ-ส่งข้อมูล เนื่องจากการดำเนินการต่างๆ รวมถึงขั้นตอนการ สอบเป็นข้อมูลส่วนตัวสำหรับบุคคล

2.1.3 รูปแบบของการเรียน

รูปแบบของการเรียนนั้นจะเน้นที่การใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ แบ่งเป็นรูปแบบหลัก 3 รูปแบบดังนี้

1. ใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการจำแนก ประเมินและบูรณาการสารสนเทศต่างๆ
2. ใช้เว็บเป็นแหล่งสื่อกลางของความร่วมมือ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนและสื่อสาร
3. ใช้เว็บเป็นสื่อกลางในการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลองแบบฝึกหัด และการมีส่วนร่วมคิด

2.1.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นประกอบด้วยเทคโนโลยีต่างๆซึ่งจะทำให้เกิดรูปแบบของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ โดยสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายที่ทำให้สามารถเกิดสังคมของการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาได้
2. การสนทนาออนไลน์ เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้กลุ่มเรียน สามารถมี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนได้ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นแบบฉับพลัน
3. เว็บบอร์ดหรือกระดานข่าว เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถซักถามข้อสงสัย ประเด็นปัญหาในการเรียนได้ โดยผู้เรียนคนอื่นสามารถเข้ามาอ่านและให้คำแนะนำในเรื่องนั้นๆ
4. การถ่ายโอนแฟ้มต่างๆ เพื่อให้เกิดการถ่ายโอนข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนรู้ โดยไม่มีการจำกัดรูปแบบของแฟ้มไม่ว่าจะเป็นแฟ้มเอกสาร หรือแฟ้มมัลติมีเดีย
5. บทบาทของผู้เรียนผู้สอน ในระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีการปรับเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีดังนี้
 - ผู้สอนจะเปลี่ยนเป็นผู้ให้คำแนะนำ เป็นผู้ฝึก เป็นผู้อำนวยความสะดวก และเป็นพี่เลี้ยง
 - ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการการเป็นผู้รับมาเป็นผู้สำรวจสารสนเทศ ผู้คิด ผู้ลงมือปฏิบัติ
 ในลักษณะเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่น อย่างมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

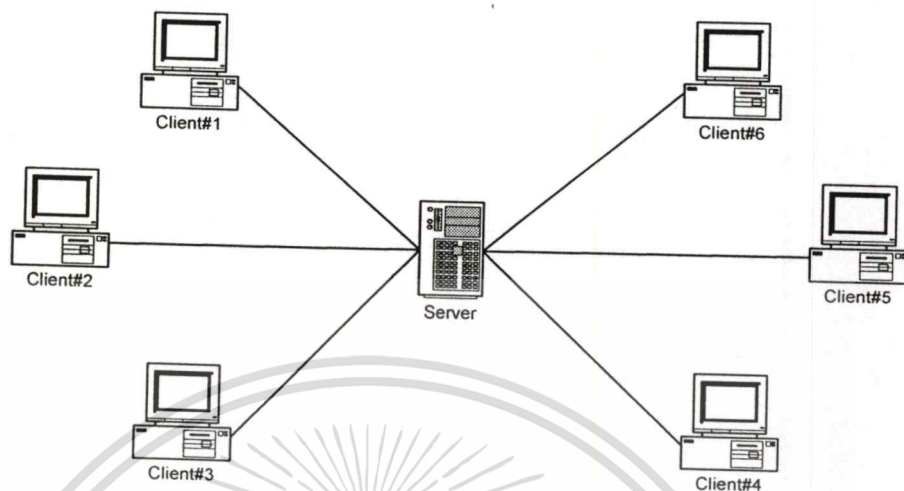
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สถาปัตยกรรมเครือข่ายที่เหมาะสม

เนื่องจากระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นระบบที่ต้องอาศัยเครือข่ายเป็นตัวกลางในการทำงาน ในปัจจุบันแม้เครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย จะเป็นที่นิยมในการใช้พัฒนาเป็นเครือข่ายพื้นฐานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แต่ความนิยมนั้นไม่ได้เป็นข้อยุติว่าเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่ายเป็นเครือข่ายที่เหมาะสมที่สุด สำหรับระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นในสัมมนานี้จึงได้ทำการศึกษาระบบเครือข่ายทั้งสองประเภทคือเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่ายและเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ว่าเครือข่ายทั้งสองทั้งสองประเภทนี้มีรูปแบบและลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันอย่างไร และทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติโดยรวมว่าเหตุใดเครือข่ายแบบจุดต่อจุดจึงเป็นเครือข่ายที่เหมาะสมในการนำมาเป็นเครือข่ายพื้นฐานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย

2.2.1 เครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย

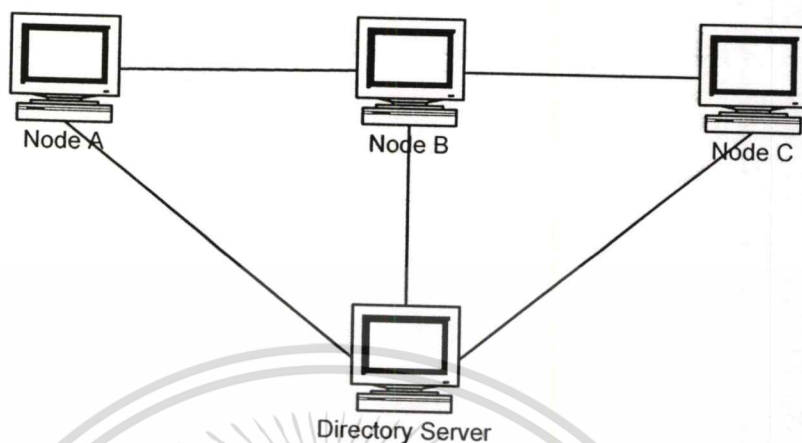
ในระบบแม่ข่ายลูกข่ายนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าเป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งมีโปรแกรมประยุกต์ที่คอยให้บริการในเรื่องต่างๆทำงานอยู่และจะติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ซึ่งถูกจำกัดหน้าที่การทำงานในระดับหนึ่งซึ่งคอมพิวเตอร์ลูกข่ายจะร้องขอบริการไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และรอการให้บริการจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ในระบบแม่ข่ายลูกข่ายนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละตัวที่ต้องการเชื่อมกับเครือข่ายจะถูกติดตั้ง Network Operation System (NOS) ซึ่ง NOS จะเป็นเครื่องตรวจสอบการทำงานในการแลกเปลี่ยนและการไหลของข้อมูลในระบบเครือข่าย ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นแม่ข่าย นั้นจะมีโปรแกรมประยุกต์, ฐานข้อมูล, เพิ่มข้อมูลต่างๆ ที่ถูกกำหนดให้มีการแบ่งปันและจัดสรรให้เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ในเครือข่าย โดยทั่วไปโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานในระบบนี้จะประกอบด้วย 3 tiers ด้วยกัน คือ Presentation, Business Logic และ Database ในระบบแม่ข่ายลูกข่าย นี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกระบวนการทางธุรกิจ



รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบ แม่ข่ายลูกข่าย

2.2.2 เครือข่ายแบบจุดต่อจุด

ระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด เป็นระบบเครือข่ายอย่างหนึ่งซึ่งเราสามารถอธิบายได้อย่างง่ายว่าคือการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนทรัพยากรคอมพิวเตอร์และบริการต่างๆในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเป็นการแลกเปลี่ยนกันโดยตรงระหว่างคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อในเครือข่าย ทรัพยากรที่มีการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนนั้นจะรวมไปด้วยข้อมูล การประมวลผล หน่วยความจำหลัก และหน่วยความจำสำรองที่เก็บแฟ้มข้อมูลต่างๆ ระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ที่กล่าวถึงนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการเชื่อมโยงเครือข่ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน สำหรับคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่อยู่ในเครือข่ายแบบจุดต่อจุด นี้มีหน้าที่เป็นทั้งลูกข่าย และแม่ข่าย ดังนั้นจึงทำให้ภาระงาน (Work Load) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นแม่ข่าย ในเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย ทั่วไปลดลง ตัวอย่างของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ในด้านการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลข้อมูลได้แก่ Kazaa และ Gnutella ส่วนทางด้านการศึกษา นั้นได้แก่ MSN



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด

2.2.2.1 ลักษณะของเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

ลักษณะที่สำคัญของเครือข่ายแบบจุดต่อจุดที่ทำให้แตกต่างจากเครือข่ายอื่นคือ

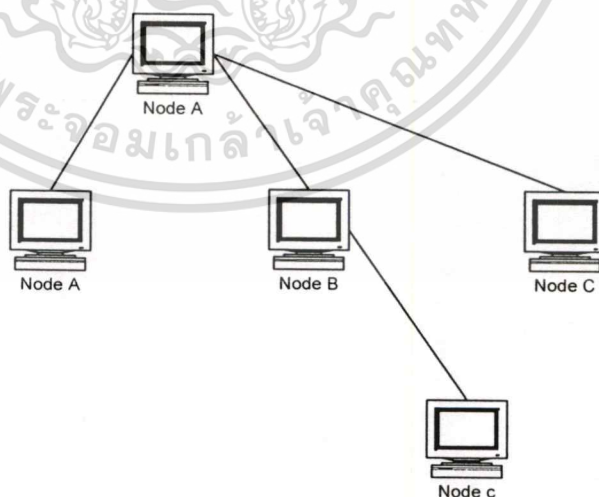
1. ผู้ที่เอาข้อมูล(Retriever) จะไม่จำเป็นต้องรู้ตำแหน่งของแฟ้มข้อมูล ไม่ว่าจะก่อนหรือหลังดึงแฟ้มข้อมูลนั้นไป ดังนั้นระบบนี้จึงไม่มีความคิดในเรื่องการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อเรียกใช้บริการต่างๆ
2. ในระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด นั้นแฟ้มข้อมูลสามารถเคลื่อนย้ายไปยังระบบอื่นๆได้อย่างอิสระ
3. จำนวนการร้องขอ (request) ของระบบรวม (Global System) จะมีมากกว่า การร้องขอจากเครื่องคอมพิวเตอร์ใดคอมพิวเตอร์หนึ่งโดยเฉพาะ
4. ระดับคุณภาพของการทำงานในแต่ละเพียร์จะมีระดับคุณภาพเหมือนเครื่องที่เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
5. การจัดการในเรื่องระบบชื่อจะไม่ขึ้นกับ Domain Name Server (DNS)
6. มีความสามารถในการจัดการกับการเชื่อมต่อเครือข่ายที่หลากหลาย

สำหรับความต้องการที่ระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ต้องมีนั้นสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร
2. ความปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
3. ข้อมูลเครือข่ายควรรองรับนโยบายทางด้านการได้รับสิทธิ
4. ข้อมูลเครือข่ายควรรักษาความสะดวกในเรื่องการค้นหา
5. ข้อมูลเครือข่ายควรง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน
6. ข้อมูลเครือข่ายควรมีอยู่ทุกที่

2.2.2.2 รูปแบบของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

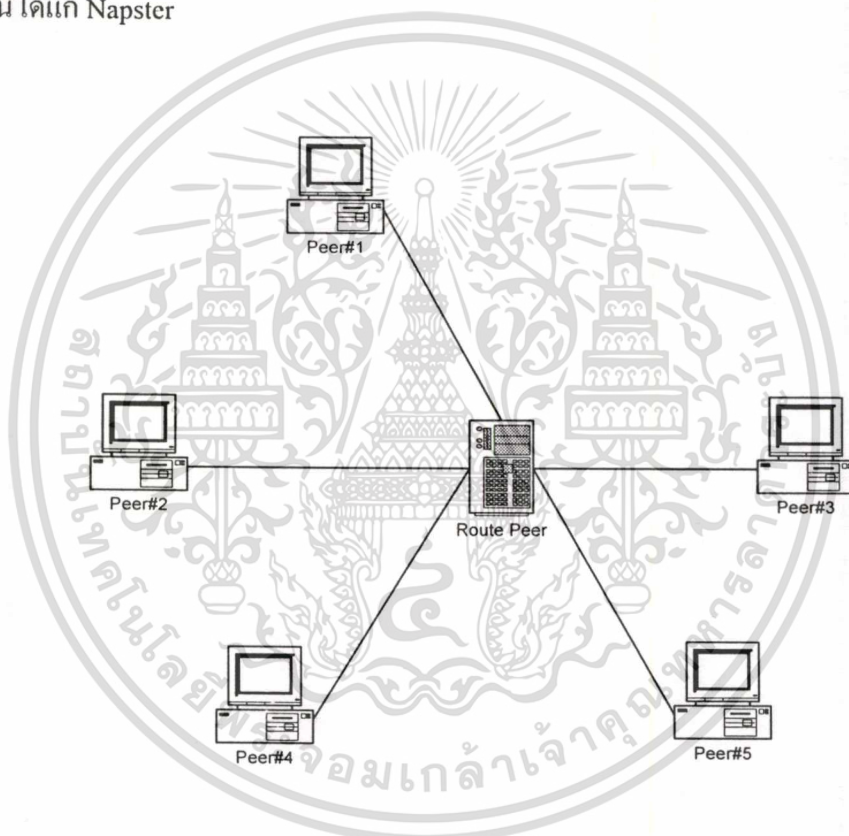
1. **Pure P2P** สำหรับ โหนด (Node) ใน Pure P2P นั้นจะเป็น เพียร์ ซึ่งสามารถทำงานได้เป็นทั้งลูกข่าย และแม่ข่าย และมีความสามารถเช่นเดียวกับ เพียร์ อื่นๆที่อยู่ในเครือข่าย ในระบบนี้ จะไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง (Central Server) และ เครื่องชี้เส้นทาง (Central Router) นอกจากนี้ระบบนี้ยังประกอบด้วย โครงสร้างการชี้เส้นทาง 2 ส่วน โดยที่ส่วนหนึ่งจะทำหน้าที่เก็บรายชื่อ เพียร์ อื่นที่เชื่อมต่อในเครือข่าย และอีกส่วนหนึ่งจะทำหน้าที่ส่งข้อความไปยัง เพียร์ ที่อยู่ติดกันโดยตรง ตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ในระบบนี้ได้แก่ Gnutella, Freenet



รูปที่ 2.3 รูปแบบเครือข่ายแบบ Pure P2P

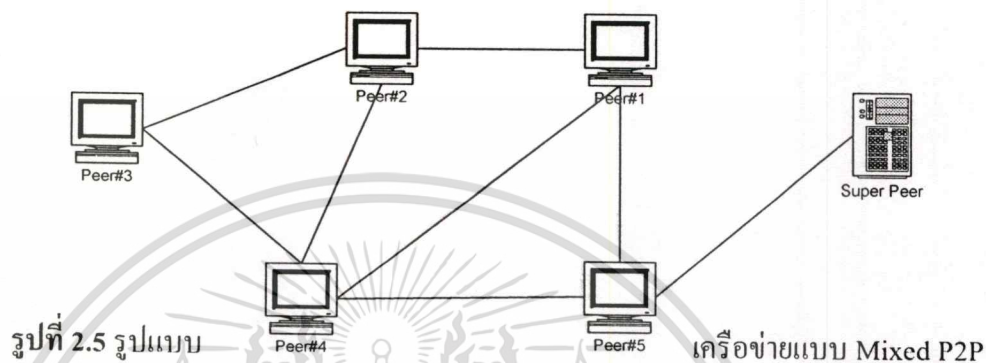
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **Hybrid P2P** สำหรับระบบนี้จะมี แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง ทำหน้าที่ในการให้บริการการลงทะเบียนสำหรับการแบ่งปันข้อมูล และยังทำหน้าที่ให้บริการการให้ข้อมูล ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเพียร์ นั้นจะรับผิดชอบในเรื่องการแบ่งปันข้อมูล และสื่อสารกับ แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง และการให้บริการ คิวรี่ โหลด แฟ้ม ในระบบนี้จะคล้ายกับเป็น รวมศูนย์ (Centralize) แต่ไม่เหมือนกับระบบเครือข่ายแบบ แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง ในระบบเครือข่ายนี้จะมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Route Terminal เพื่อเก็บข้อมูลที่อยู่ของ เพียร์ อื่นๆ ตัวอย่างของโปรแกรมประยุกต์ในระบบนี้ได้แก่ Napster

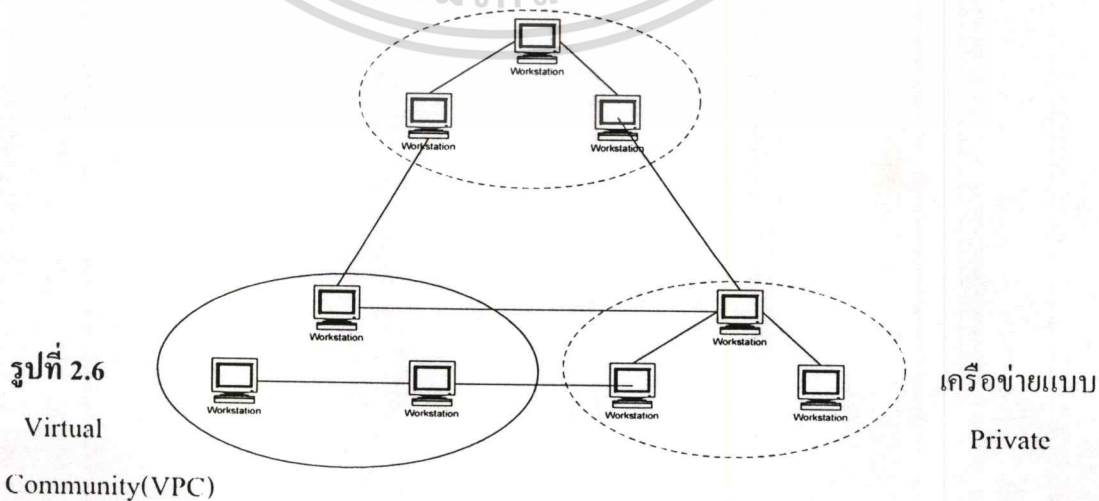


รูปที่ 2-4 รูปแบบเครือข่ายแบบ Hybrid P2P

3. **Mixed P2P** ระบบนี้จะเป็นการรวมเอาระบบ Pure และ Hybrid ผสมเข้าด้วยกันการผสมนี้จะรวมให้มี แม่ข่าย อยู่ในระบบ และ เพียร์ แต่ละ เพียร์ สามารถเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายเพื่อติดต่อกัน โดยตรงได้



4. **Virtual Privates Community (VPC)** ในระบบนี้จะเป็นเครือข่ายในลักษณะแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ปกติแล้วการคิวรีข้อมูลจะเกิดขึ้นภายในกลุ่ม (community) เดียวกัน แต่ก็อาจคิวรีข้อมูลจากกลุ่มอื่นได้โดยมี เพียร์ ที่ทำหน้าที่เป็น เกทเวย์ ซึ่ง เพียร์ ดังกล่าวนี้อาจจะเป็นสมาชิกของกลุ่มทั้งสองที่สื่อสารด้วยกัน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างกลุ่มภายในกลุ่ม หนึ่งอาจจะมีกลุ่มย่อยๆ ได้อีกด้วยเช่นกันเพื่อจะทำหน้าที่พิเศษเฉพาะในการแบ่งปันข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จสจ.

2.2.2.3 คุณภาพของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด (Peer-to-Peer)

1. **Modifiability** ความต้องการของโปรแกรมประยุกต์บนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้นได้เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นมันจึงง่ายต่อการปรับปรุงและการยกระดับ โปรแกรมโดย ไม่ยากลำบากมากนัก สำหรับ Gnutella ได้ออกเวอร์ชันใหม่ๆมาหลายครั้งในแต่ละปี นอกจากนั้น แล้วยังมีคุณสมบัติต่างๆมากมายที่ถูกเพิ่มเข้าไปในระบบเครือข่าย การปรับปรุงแก้ไขยังสามารถที่จะ ทำให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ในแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน โปรแกรมประยุกต์บนระบบ เครือข่ายแบบ จุดต่อจุด ทั้งหมดนั้นจะทำงานได้บนแพลตฟอร์ม วินโดว์ และมีไม่มากนักบน แพลตฟอร์ม ลินุกซ์ หรือ โซลาลิส

2. **Performance** สถาปัตยกรรมโปรแกรมประยุกต์บนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้นมี ความจำเป็นในเรื่องสมรรถภาพ ในเรื่องสมรรถภาพนั้นจะเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ เวลาที่ เพียร์ใช้ในการ สื่อสารกับ เพียร์อื่นนั้นควรใช้เวลาน้อย, จำนวน เพียร์ ที่ติดต่อในขณะที่ต้องการค้นหา เพิ่มข้อมูล, จำนวนคิวในการรอคอยและเวลาที่ใช้ในการให้บริการสำหรับการร้องขอบริการต่างๆ

3. **Usability** โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นบนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้นจะต้องทำให้ผู้ใช้ สามารถใช้ได้ง่าย เวลาการเรียนรู้ในการใช้งานต้องน้อยเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังเช่น Napster ซึ่งมี อินเตอร์เฟซที่ง่ายต่อการใช้งาน โปรแกรมจะทำการติดต่อกับ แม่ข่าย หลังจากเริ่มเปิด โปรแกรม และมีฟิลด์สำหรับใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ต้องการค้นหา เพื่อต้องการ ดาวน์โหลด เพลงใดผู้ใช้แค่เพียง คับเบิ้ลคลิกที่รายชื่อเพลงที่ปรากฏออกมา นอกจากนี้ในการ ดาวน์โหลด ยังมีสถานะบอกให้ผู้ใช้ ทราบถึง ความเร็ว, ขนาด, เวลา เป็นต้น คุณภาพทางด้าน Usability นั้นช่วยทำให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่าได้ ข้อมูลถูกต้องตามที่ตัวเองต้องการ

4. **Scalability** โปรแกรมที่สร้างขึ้นบนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้นควรออกแบบมา ให้รองรับการจัดการการร้องขอบริการมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ และมีความมั่นใจได้ว่าจะไม่ ล้มเหลวในขณะที่ใช้งาน

5. **Remote Access** หลักการทั้งหมดของโปรแกรมบนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้น จะถูกใช้งานในแบบ Remote Access ไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ที่ไหนหรือส่วนไหนของโลกก็สามารถเข้ามา ใช้บริการจาก เพียร์ อื่นๆได้ผ่านทาง อินเตอร์เน็ต คุณภาพในเรื่อง Remote Access นี้ทำให้ผู้ใช้เป็น จำนวนมากสามารถที่จะเข้ามาในระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด ได้นั่นเอง

2.2.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบเครือข่ายที่เหมาะสม

ข้อดีของระบบเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย

1. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆมีโปรโตคอลมาตรฐานให้เลือกใช้มากมาย
2. ออกแบบระบบเครือข่ายสามารถทำได้โดยง่าย
3. การดูแลระบบโดย ผู้บริหารระบบ (System Administrator) สามารถทำได้โดยง่าย
4. เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบันอยู่แล้ว

ข้อเสียของระบบเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย

1. เนื่องจากระบบเครือข่ายนี้ต้องมีเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้บริการ หากเครื่องแม่ข่ายไม่สามารถให้บริการได้ เครื่องลูกข่ายจะไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้
2. หากจำนวนเครื่องลูกข่ายเพิ่มมากขึ้นจนแม่ข่ายให้บริการไม่ไหวอาจทำให้ระบบล่มเหลวได้

ข้อดีของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

1. ระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด นั้นรวดเร็วและง่ายในการติดตั้ง
2. ไม่มีความจำเป็นต้องมี ผู้บริหารระบบ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์จะเป็นเจ้าของและจัดการคอมพิวเตอร์ของตนเอง
3. เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถสร้างข้อมูลสำรองให้ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นอย่างปลอดภัย
4. ระบบเครือข่ายแบบจุดต่อ สามารถใช้ได้ดีในงานที่เป็นส่วนตัว และที่เป็นธุรกิจ
5. ไม่มีข้อจำกัดทางด้านการเชื่อมต่อโหนด ในเครือข่าย

ให้อำนาจการใช้คอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ได้สูงสุด และมีข้อจำกัดน้อย

ข้อเสียของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

1. ขาดโปรโตคอลที่เป็นมาตรฐาน ทำให้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ต้องมีการพัฒนาโปรโตคอลในรูปแบบเฉพาะขึ้นมาทุกครั้ง
2. เมื่อเครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น การคิวรีในเครือข่ายอาจใช้เวลานานในการเข้าถึงโหนดต่างๆ เนื่องจากต้องทำการค้นหาในหลายๆ ฮอป (Hop).

เมื่อพิจารณาจากการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบเครือข่ายทั้งแบบแม่ข่ายลูกข่าย และแบบจุดต่อจุดจะพบว่า ข้อเสียที่เกิดขึ้นของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด นั้นเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ต่างจากข้อเสียของระบบเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่ายซึ่งเป็นปัญหาที่มาจากสถาปัตยกรรมของเครือข่ายเอง ไม่สามารถแก้ไขได้นอกจากเปลี่ยนแปลงแก้ไขสถาปัตยกรรมของเครือข่ายใหม่ และข้อดีของระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุดนั้นสนับสนุนสอดคล้อง แนวคิดในด้านการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่างดี จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาเป็นระบบเครือข่ายของการสร้างระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์มากกว่า ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 4 อีกครั้งหนึ่ง

2.2.4 มาตรฐานในการพัฒนาเครือข่ายแบบจุดต่อจุด

โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้อยู่บนระบบเครือข่ายแบบจุดต่อจุด ที่มีอยู่นั้น โดยมากมักจะมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายแบบศูนย์กลาง ซึ่งจะมีรายชื่อของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้อาศัยเพิ่มข้อมูลหรือทรัพยากรร่วมกัน (File Sharing System) และรายชื่อคอมพิวเตอร์ในระบบสนทนา (Chat System) เมื่อมีสมาชิกใหม่เข้ามาในระบบนั้นจะต้องทำการลงทะเบียนที่เครื่อง แม่ข่ายแบบศูนย์กลางและเมื่อโหนดต้องการสื่อสารหรือติดต่อกับโหนดอื่นก็จำเป็นต้องขอข้อมูลเกี่ยวกับโหนดที่ต้องการติดต่อจากเครื่อง แม่ข่าย ด้วยเช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง จะต้องรับภาระหน้าที่งานหนัก และอาจทำงานไม่ได้ถ้าหากมีจำนวนผู้ใช้เข้ามาทำการลงทะเบียนกับ แม่ข่าย เป็นจำนวนเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้แล้วหากเครื่อง แม่ข่าย หยุดทำงานหรือล้มเหลวไปเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆในระบบก็ไม่สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ ดังนั้นระบบที่ต้องการความเชื่อถือ (Reliability) ได้สูงไม่เหมาะสมที่จะใช้ แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้อยู่บนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด นั้นคือโปรแกรมประยุกต์ที่ต่างกันหรือให้บริการที่ต่างกันเช่นระบบ ถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล และระบบสนทนา นั้นจะไม่มีมีความเกี่ยวข้องกันแต่อย่างใด นั้นหมายความว่าโปรแกรมทั้งสองไม่สามารถที่จะติดต่อสื่อสารหรือใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ด้วยกันได้ อีกทั้งโปรแกรมที่อยู่ต่างแพลตฟอร์มกันก็ไม่สามารถติดต่อหรือใช้ทรัพยากรร่วมกันได้เช่นเดียวกัน

2.2.5 JXTA แพลตฟอร์ม

โครงการ JXTA ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นพื้นฐานโครงสร้างของระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด ซึ่งจะ เป็นเทคโนโลยีหนึ่งในยุคอินเทอร์เน็ตที่จะถูกใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต เป้าหมายที่สำคัญของโครงการ JXTA นี้ก็เพื่อพัฒนากลุ่มโปรโตคอลและบริการต่างๆที่มีลักษณะเป็น ระบบเปิด ให้กับโปรแกรมประยุกต์ที่แตกต่างกันซึ่งทำงานในระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด บน เพียร์ ที่มีลักษณะแตกต่างกันเช่น Personal Computer (PCs), Personal Digital Assistant (PDAs), Cellular Phone และอุปกรณ์ทางด้านเครือข่ายอื่นๆ สามารถสื่อสารกันได้ ซึ่งในปัจจุบัน โปรแกรมประยุกต์ที่มีอยู่ นั้นเช่น Kazaa, Gnutella และ Freenet ต่างก็มีให้บริการเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง และยังไม่สามารถให้ทรัพยากรร่วมกันกับ โปรแกรมที่ต่างกัน ได้

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว โครงการนี้ยังพยายามวางกรอบ(Framework) อย่างง่าย ให้กับกลุ่มโปรโตคอลที่กล่าวมา มีความยืดหยุ่นในหลายด้านทั้งด้านความปลอดภัย ภาษา และ แพลตฟอร์ม แต่กรอบที่วางนี้ยังคงมีหน้าที่หลักๆที่ใช้ในการทำงานร่วมกันระหว่างโปรแกรมได้ ความยืดหยุ่นในเรื่องต่างๆที่กล่าวมาจะทำให้ นักพัฒนาสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่มีคุณลักษณะพิเศษต่างๆได้มาก และสามารถพัฒนาได้ตามความต้องการมากที่สุด

2.2.5.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบจุดต่อจุดด้วย JXTA

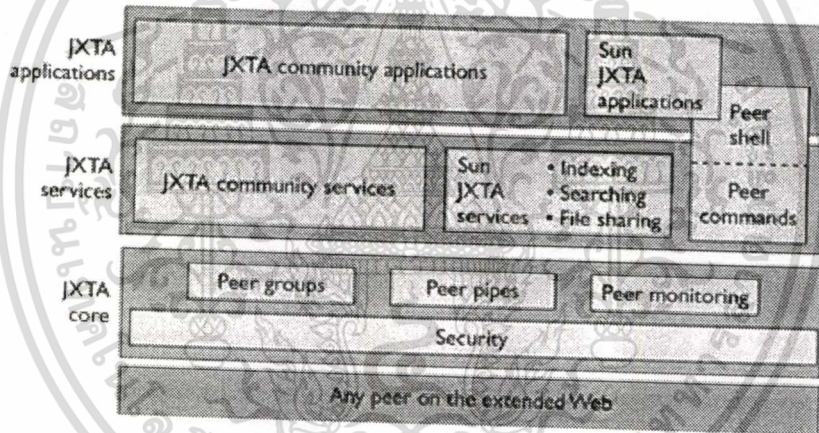
1. **Decentralization** JXTA ได้นำระบบกระจายศูนย์ (Decentralization) เข้ามาใช้แทนระบบที่ต้องการคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง โดยที่ JXTA นั้นจะมีกลไกในการสร้างระบบ กระจายศูนย์ โดยที่มีบริการการค้นหาซึ่งจะส่งข้อความไปยังเพียร์ อื่นๆที่รู้จักในเครือข่ายเพื่อทราบว่า มี เพียร์ ไคให้บริการตามที่ต้องการอยู่ในเครือข่าย โดยที่ เพียร์ ซึ่งได้รับข้อความที่ถูกส่งมาจะส่งข้อความกลับไปโดยมีข้อมูลเกี่ยวกับบริการที่ตนเองให้บริการอยู่ ซึ่งจากการใช้กลไกแบบนี้จึงทำให้ไม่มีความจำเป็นในการใช้ แม่ข่ายแบบศูนย์กลาง อีกต่อไป

2. **Reusability** ในการพัฒนาโปรแกรมบนระบบเครือข่าย แบบจุดต่อจุด นั้นระบบแต่ละระบบจะไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ยกเว้นเสียแต่ว่าระบบนั้นจะคุณสมบัติที่อีกระบบหนึ่งมีด้วยเหมือนกันเช่นระบบ ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล จะไม่สามารถใช้บริการจากระบบ สนทนา ได้แต่ถ้าหากว่าในระบบ ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลนั้นมีบริการ สนทนา ด้วยก็จะสามารถสื่อสารหรือใช้บริการกับระบบ สนทนา ได้ ซึ่ง JXTA นั้นได้เอื้ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พัฒนาโดยการให้ระบบต่างกัน สามารถเพิ่มบริการเข้าไปใน โปรแกรมที่ได้พัฒนาไว้แล้วในลักษณะที่เป็น Plugin

3. **Interoperability** การใช้เทคโนโลยี JXTA นั้นทำให้โปรแกรมประยุกต์ที่มีบริการแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้ทำให้ผู้ใช้ไม่ยุ่งยากในการเลือกใช้โปรแกรมประยุกต์บนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด ที่แตกต่างกันอีกต่อไป

2.2.5.2 สถาปัตยกรรมของ JXTA

จากไดอะแกรมภาพล่าง แสดงให้เห็นโครงสร้างของเทคโนโลยี JXTA โดยแบ่งสี่เหลี่ยมแต่ละแห่งที่เรียงซ้อนกันนั้น แสดงถึงเลเยอร์ (Layer) จากไดอะแกรมจะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบ (Component) ไม่มากนักซึ่งเทคโนโลยีนี้ได้ถูกออกแบบมาให้มีลักษณะที่ไม่ใหญ่โตและมีความสามารถในการทำงานร่วมกันได้มากที่สุดในระบบการทำงานบนระบบเครือข่ายแบบ จุดต่อจุด จากไดอะแกรมสามารถอธิบายละเอียดหน้าที่ของแต่ละ เลเยอร์ ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.7 ไดอะแกรมแสดงสถาปัตยกรรม JXTA

1. **JXTA Core** เลเยอร์ชั้นนี้จะคอยจัดการในเรื่องฟังก์ชันพื้นฐานทั่วไป (Primitive Function) สำหรับ peer group, peer pipes และ monitoring peer สำหรับ เพียร์ ที่กล่าวถึงนี้อาจจะเป็นคอมพิวเตอร์, อุปกรณ์ PDA หรือ Cellular phone ซึ่งสามารถสื่อสารหรือส่งข้อความและรับข้อความได้ ฟังก์ชันสำหรับ peer group นั้นจะมีกลไกในการนำ เพียร์ เข้าไปใน กลุ่ม และนำออกจาก กลุ่ม ได้ด้วยเช่นเดียวกัน สำหรับฟังก์ชัน peer pipe นั้นจะมีกลไกที่ใช้ในการสื่อสารระหว่าง เพียร์ ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ฟังก์ชันสำหรับ peer monitoring จะมีกลไกในการควบคุมการดำเนินการของ เพียร์ แต่ละ เพียร์ นอกจากนี้เลเยอร์นี้จะมีฟังก์ชันในเรื่องระบบความปลอดภัย (Security) ที่คอยสนับสนุนฟังก์ชันพื้นฐานทั่วไป (Primitive Function) ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **JXTA Service** สำหรับเลเยอร์ในชั้นนี้จะทำหน้าที่ในระดับสูงขึ้นไปและนำฟังก์ชันพื้นฐานทั่วไป จาก Layer Core มาใช้ บริการ ในเลเยอร์จะคล้ายกับไลบรารีในระบบปฏิบัติการ Unix ซึ่งจะถูกรวมประกอบใช้ร่วมกัน ในเลเยอร์นี้จะมี Service ที่ถูกสร้างขึ้นมาแล้วเพื่อใช้ในโปรแกรมประยุกต์ทั่วไปซึ่งได้แก่ Discovering Service, Advertising Service สำหรับ Service นั้นสามารถสร้างขึ้นมาได้เช่นเดียวกันโดยการนำ Abstract Component มาใช้ ซึ่ง Abstract Component ดังกล่าวนี้อีกคือ JXTA Community Service ในโคแอมที่เห็นนั้น ในภาษาจาวานั้นจะมี อินเตอร์เฟซ Service อยู่ด้วย JXTA นั้นจะใช้ Advertising Service ประกาศ บริการ ที่พร้อมให้บริการกับ เพียร์ อื่นรับทราบ สำหรับ เพียร์ ที่ต้องการค้นหา บริการ ที่มีอยู่ก็จะใช้ Discovering Service

3. **JXTA Application** เลเยอร์ในชั้นนี้จะใช้ทั้ง component ในเลเยอร์ JXTA Service และ JXTA Core มาใช้ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนระบบเครือข่ายจุดต่อจุด ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถใช้ abstract component มาสร้างโปรแกรมประยุกต์ได้หลากหลาย สำหรับ abstract component ที่กล่าวนี้อีกคือ JXTA Community Application ในโคแอมนั่นเอง

สิ่งสำคัญประการหนึ่งเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยี JXTA นั้นคือเลเยอร์ JXTA Core จะมีกลไกต่างๆที่หลากหลายซึ่งถูกนำไปใช้โดย JXTA Service และ JXTA Application Component โปรแกรมเมอร์หรือผู้พัฒนาจะใช้ Component ดังกล่าวมาสร้าง โปรแกรมประยุกต์ตามวัตถุประสงค์และในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ต้องการ

จากโคแอมที่เห็นดูเหมือนกับว่าสามารถเข้าถึงโดยตรงได้แค่เพียงเลเยอร์ JXTA Application เท่านั้นแต่ความจริงแล้ว JXTA ไม่มีกฎที่ตายตัวในเรื่องของชั้นเลเยอร์แต่อย่างใด ผู้พัฒนาโปรแกรมมีอิสระในการเลือก component จากเลเยอร์ใดมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ นอกจากนี้แล้วในบางครั้งอาจมีการรวมเลเยอร์ต่างกันเข้าด้วยกัน

2.2.5.3 โพรโตคอล JXTA

โพรโตคอล JXTA นั้นประกอบด้วย 6 โพรโตคอลซึ่งทำงานด้วยกันทำให้ เพียร์ สามารถ ค้นหา ตรวจสอบ จัดการ และสื่อสารระหว่างเพียร์ได้ รายละเอียดสำหรับแต่ละ โพรโตคอลมีดังต่อไปนี้

1. **Peer Discovery Protocol (PDP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกในการประกาศบริการหรือทรัพยากรที่เพียร์ตัวเองมีอยู่ซึ่งสามารถใช้ร่วมกันได้ นอกจากนี้ยังมีกลไกในการค้นหาทรัพยากรหรือบริการจากเพียร์อื่น ทรัพยากรในเพียร์ทุกอย่างที่ถูกอธิบายหรือประกาศไปจะเรียกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

advertisement หากจะกล่าวไปแล้ว advertisement นี้ก็คือการใช้ภาษา XML ในการสื่อสารระหว่าง
เพียร์ ในการประกาศทรัพยากรที่มีในเครือข่ายนั่นเอง

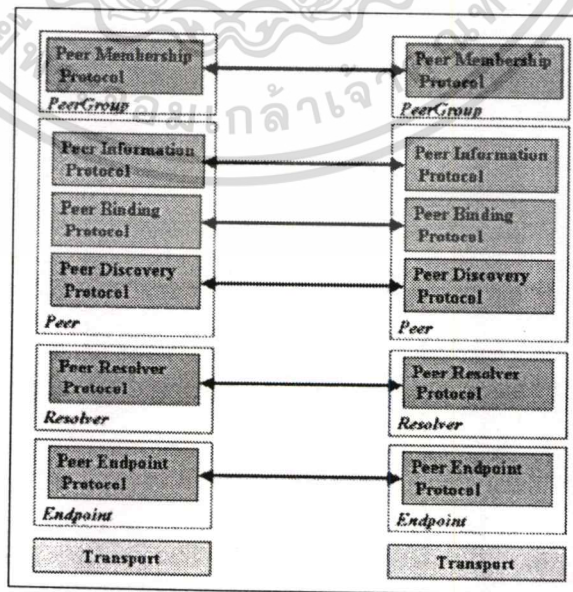
2. **Peer Resolver Protocol (PRP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกที่ทำให้ เพียร์ สามารถส่งคำขอ
ใช้บริการไปยัง เพียร์อื่นๆ และรับคำตอบที่ได้จาก เพียร์ที่ส่งคำขอไป โพรโตคอลนี้จะนำ
โพรโตคอล query และ response มาใช้ ในข้อความที่ตอบกลับให้มันจะมี หมายเลขของ เพียร์อยู่

3. **Peer Information Protocol (PIP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกที่ทำให้ เพียร์อื่นสามารถ
ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของ เพียร์อื่นได้เช่น state,uptime,traffice load เป็นต้น

4. **Peer Membership Protocol (PMP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกที่ทำให้ เพียร์สามารถ
จัดการให้ เพียร์สามารถเข้าไปอยู่ใน peer group ได้ peer group นี้จะเป็นกลุ่มที่สมมติขึ้นของ เพียร์ที่
มีความสนใจคล้ายคลึงกัน เพียร์หนึ่ง เพียร์อาจจะเป็นสมาชิกของ peer group ได้มากกว่าหนึ่งกลุ่ม

5. **Pipe Binding Protocol (PBP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกเพื่อสร้างช่องทางการสื่อสาร
ให้กับ เพียร์ไปยัง เพียร์อื่นๆ ซึ่งเรียกว่า pipe โดย เพียร์จะใช้ PBP เชื่อมปลาย pipe เข้าด้วยกัน (pipe
endpoints)

6. **Peer Endpoint Protocol (PEP)** โพรโตคอลนี้จะมีกลไกในการช่วยหาเส้นทางในการ
ส่งข้อความไปยัง เพียร์อื่น เช่น ถ้า เพียร์A ต้องการส่งข้อความไปยัง เพียร์C แต่ไม่มีเส้นทางระหว่าง
A และ C โดยตรง PEP จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางที่เร็วที่สุดในการส่งข้อความนี้ซึ่งอาจจะส่งผ่าน
ไปทาง เพียร์อื่นที่ใกล้ที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.8 โค้ดอะแกรมแสดงโพรโตคอล JXTA ทั่วไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอลทั้ง 6 ประเภทที่กล่าวมานี้จะมีความทำงานเป็นอิสระไม่ขึ้นกับโปรโตคอลประเภทอื่นๆ และเพียร์ไม่จำเป็นต้องใช้โปรโตคอลทั้ง 6 การใช้โปรโตคอลก็ขึ้นอยู่กับความจำเป็นที่เพียร์ต้องการใช้

โปรโตคอล JXTA นั้นได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานบนการเชื่อมโยงแบบ uni-directional และการส่งข้อมูลแบบ asymmetric นั่นคือเราสามารถนำโปรโตคอล JXTA ไปใช้ในอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการรับและส่งข้อมูลได้ไม่เท่ากัน และในกรณีที่การขนส่งข้อมูลไปหลาย hops ซึ่งเราไม่สามารถคาดเดาจำนวน hops ได้ แต่การนำโปรโตคอล JXTA ไปใช้ในการส่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ และเป็นแบบ bi-directional เช่น TCP/IP หรือ HTTP จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการสื่อสารมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

แนวคิดในการพัฒนาระบบ

องค์ประกอบของระบบ และ ความต้องการของระบบ

ในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม โดยอ้างอิงจากทฤษฎีจากบทที่ผ่านมา และทำการหาความต้องการของระบบ เพื่อเป็นแนวทางอ้างอิงในการออกแบบในบทต่อไป

3.1 องค์ประกอบของระบบ

ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม นั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนรู้ดังนี้คือ

1. เนื้อหาของการเรียนรู้
2. ระบบจัดการเนื้อหา
3. การติดต่อสื่อสาร
4. เครือข่าย

3.2 ความต้องการของระบบ

จากองค์ประกอบที่ได้กล่าวมาแล้วจะต้องวิเคราะห์พิจารณาถึงระบบที่จะทำการออกแบบว่าจะต้องสนับสนุนในความต้องการด้านในบ้าง ดังนี้

3.2.1 เนื้อหาการเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้จะถูกจัดเก็บไว้ในลักษณะของแฟ้มข้อมูลแบบธรรมดา เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะสามารถเพิ่มหรือลบ เนื้อหาได้ตามต้องการ และความสามารถของระบบที่สามารถทำงานได้กับทุกๆระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนการติดต่อผู้ใช้แบบรูปภาพ ซึ่งแต่ละระบบปฏิบัติการย่อมต้องมีโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลที่แตกต่างกันไป จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้จัดเก็บและแบ่งปันเนื้อหาระหว่างระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้ โดยในขั้นแรกต้องทำการศึกษารูปแบบ โครงสร้างการจัดลำดับแฟ้มข้อมูลของแต่ละ ระบบปฏิบัติการ ดังนี้

- ระบบวินโดวส์ จะมีโครงสร้างเริ่มจาก ชื่อไดรฟ์:ชื่อไดเรกทอรี เราอาจเก็บเนื้อหาการเรียนรู้อันต้องการแบ่งปันไว้ในรูปแบบลำดับโครงสร้างเช่นนี้ c:\p2p\peer\shared\

- ระบบลินุกซ์จะมีโครงสร้างสำหรับผู้ใช้งาน เริ่มจาก /home/user_name/ เราอาจเก็บเนื้อหาการเรียนรู้อันต้องการแบ่งปันไว้ในรูปแบบลำดับโครงสร้างเช่นนี้ /home/hypermale/p2p/peer/shared/

- ระบบแมคอินทอช จะมีโครงสร้างสำหรับผู้ใช้งาน เริ่มจาก /home/user_name/ เราอาจเก็บเนื้อหาการเรียนรู้อันต้องการแบ่งปันไว้ในรูปแบบลำดับโครงสร้างเช่นนี้ /home/hypermale/p2p/peer/shared/

หากเรามีเนื้อหาการเรียนรู้อันชื่อ lecture01.doc ที่จัดเก็บไว้ในไดเรกทอรีที่ชื่อ AIT ระบบปฏิบัติการแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีการจัดเก็บในตำแหน่งที่แตกต่างกันดังนี้

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบโครงสร้างลำดับชั้นของแฟ้มข้อมูลในแต่ละระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการ	ลำดับโครงสร้าง
วินโดวส์ #1	c:\p2p\peer\shared\AIT\lecture01.doc
วินโดวส์ #2	c:\my file\p2p\peer\shared\AIT\lecture01.doc
ลินุกซ์ #1	/home/hypermale/p2p/peer/shared/AIT/lecture01.doc
ลินุกซ์ #2	/home/arnon/p2p/peer/shared/AIT/lecture01.doc
แมคอินทอช	/home/hypermale/p2p/peer/shared/AIT/lecture01.doc

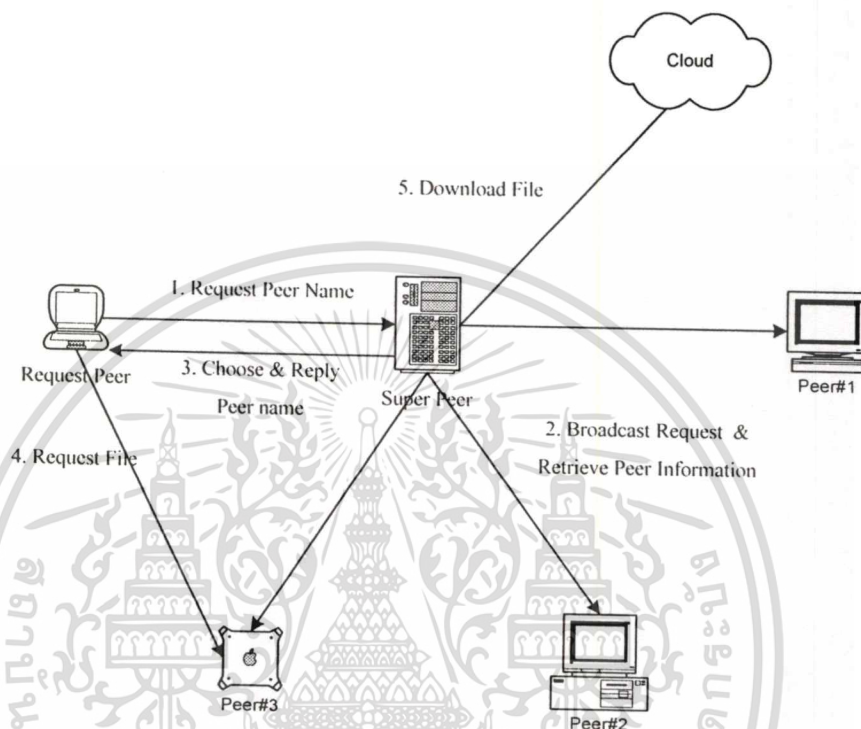
ทำให้เกิดความลำบากในการค้นหาเนื้อหาที่ต้องการ เนื่องไม่มีการกำหนดจุดเริ่มต้นในการค้นหา ดังนั้น เพียร์แต่ละเพียร์จึงต้องขอระบบให้ทราบว่าเพียร์ของตนนั้น กำหนดตำแหน่งที่ไดเรกทอรีใดเป็นไดเรกทอรี ที่จะให้บริการแบ่งปันเนื้อหาไว้ที่จุดใด

3.2.2 ระบบจัดการเนื้อหา จะต้องมีความสามารถในการกระจายเนื้อหา และค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้อันผู้เรียนต้องการได้ และสามารถต้องลดภาระของ ซุปเปอร์เพียร์ โดยซุปเปอร์เพียร์ จะไม่มีหน้าที่ให้บริการเนื้อหา แต่จะมีหน้าที่ ค้นหาว่าเนื้อหาที่ต้องการนั้นผู้เรียนควรไปร้องขอจากเพียร์ใด โดยขั้นตอนทั้งหมด ได้ประยุกต์มาจากพฤติกรรมของผู้เรียนในระบบการเรียนรู้แบบปกติ กล่าวคือ ในขั้นแรก ผู้สอนจะทำการแจกเนื้อหาการเรียนรู้อันให้ผู้เรียน กลุ่มแรก จากนั้นเมื่อผู้เรียนกลุ่มหลังที่ฟังเข้าสู่ห้องเรียนมาและไม่มีเนื้อหาการเรียนรู้อันผู้สอนจะบอกให้ไปทำการสำเนาจากผู้เรียนกลุ่มแรกที่มีเนื้อหาการเรียนรู้อันแล้ว โดยในขั้นตอนปกติผู้เรียนจะเลือกผู้เรียนที่มีเนื้อหาการเรียนรู้อันจากเงื่อนไขหลายอย่าง เช่น อยู่ใกล้ตนมากที่สุด มีความสนิทสนมมากที่สุด เป็นต้น แต่ในระบบคอมพิวเตอร์

ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องปรับปรุงขั้นตอนบางขั้นตอนให้มีความเป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น โดยจะมีลำดับขั้นตอนดังรูปที่

3.1



รูปที่ 3.1 รูปแสดงแนวคิดขั้นตอนการทำงานของระบบ

1. ขั้นแรกผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ เพียร์ของผู้เรียนสอบถามไปยังซูเปอร์เพียร์
2. โดยซูเปอร์เพียร์จะสอบถามไปยังเพียร์อื่นๆในกลุ่มการเรียนรู้ เพียร์ต่างๆก็จะตอบกลับมาว่ามีหรือไม่มีและยังตอบกลับมาว่าตนเองมีภาระการให้บริการแก่เพียร์อื่นๆ จำนวนเท่าใด
3. เมื่อซูเปอร์เพียร์ได้รับคำตอบทั้งหมดแล้ว ก็จะทำการตัดสินใจ โดยจะเลือกเพียร์ที่มีข้อมูลที่มีภาระการให้บริการน้อยที่สุด ให้แก่เพียร์ที่ร้องขอข้อมูล
4. จากนั้นเพียร์ที่ร้องขอข้อมูลจะทำการเชื่อมต่อกับเพียร์ที่ซูเปอร์เพียร์ทำการเลือกให้และทำการดาวน์โหลดเนื้อหาที่ต้องการ
5. แต่ในกรณีที่ไม่มีเพียร์ใดที่มีเนื้อหาที่ต้องการเลย ซูเปอร์เพียร์จะทำการค้นหาในเครื่องของตนเองหากมี จะตอบกลับไปยังเพียร์ที่ร้องขอด้วยชื่อของตนเอง หรือหากไม่มีซูเปอร์เพียร์จะทำการติดต่อไปยัง เครือข่ายเว็ลด์ด้วยดีวีบ เพื่อทำการดาวน์โหลดเนื้อหาмаเก็บไว้ที่ตนเองและแจ้งให้เพียร์ที่ร้องขอข้อมูลทำการดาวน์โหลดเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การติดต่อสื่อสารและเครือข่าย ระบบจะใช้เครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม โดยที่เพียร์จะมีการแบ่งหน้าที่ ในการทำงานเป็นสองประเภทหลัก คือ เพียร์ของผู้เรียน และซุเปอร์เพียร์ที่ใช้ในการค้นหาว่าข้อมูลถูกเก็บอยู่ที่ใด โดยจะทำงานโดยใช้มาตรฐานโปรโตคอลของ JXTA เพื่อให้สะดวกในการพัฒนา เนื่องจาก JXTA มีชุดของโปรโตคอลที่ครอบคลุมความต้องการของระบบแล้วดังนี้

- การเข้าสู่กลุ่มเพียร์จะใช้โปรโตคอล **Peer Membership Protocol (PMP)** ในการจัดการเรื่องการสร้างกลุ่มและเข้าสู่กลุ่มการเรียนรู้
- การค้นหาจะใช้โปรโตคอล **Peer Resolver Protocol (PRP)** และ **Pipe Binding Protocol (PBP)** การค้นหาว่ามีเพียร์ทั้งหมดในกลุ่มการเรียนรู้เป็นจำนวนเท่าใด และทำการเชื่อมต่อไปเพื่อร้องขอให้เพียร์เหล่านั้นค้นหาไฟล์ที่ต้องการในเพียร์นั้นๆ
- การเชื่อมต่อเพื่อดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้จะใช้โปรโตคอล **Pipe Binding Protocol (PBP)** ในการเชื่อมต่อเพื่อทำการดาวน์โหลดสำเนาของไฟล์ที่ต้องการ

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากระบบการเรียนรู้แบบผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบแม่ข่ายลูกข่ายซึ่งเป็นระบบเดิม ซึ่งประสิทธิภาพของระบบจะลดลงตามจำนวนของเครื่องลูกข่ายที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จึงได้ทำการออกแบบระบบใหม่ให้เมื่อลูกข่ายมากขึ้นประสิทธิภาพของระบบจะเพิ่มมากขึ้น โดยจะใช้แนวคิดจากบทที่ 3 ในเรื่องรูปแบบการจัดเก็บเนื้อหาการเรียนรู้ การค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยในบทที่ 4 นี้จะเป็นการวิเคราะห์ระบบและออกแบบโดยใช้มาตรฐาน UML ซึ่งมาตรฐาน UML จะประกอบด้วยแผนภาพต่างๆ เพื่อใช้ในการอธิบายมุมมองแบบเชิงวัตถุของระบบในด้านต่างๆ โดยในบทนี้จะอธิบายด้วยแผนภาพดังนี้คือ ยูสเคสไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม ซีควенซ์ไดอะแกรม และคลาสไดอะแกรม เพื่อแสดงมุมมองในการทำงานในด้านต่างๆ ให้ครบถ้วน

4.1 ยูสเคสไดอะแกรม

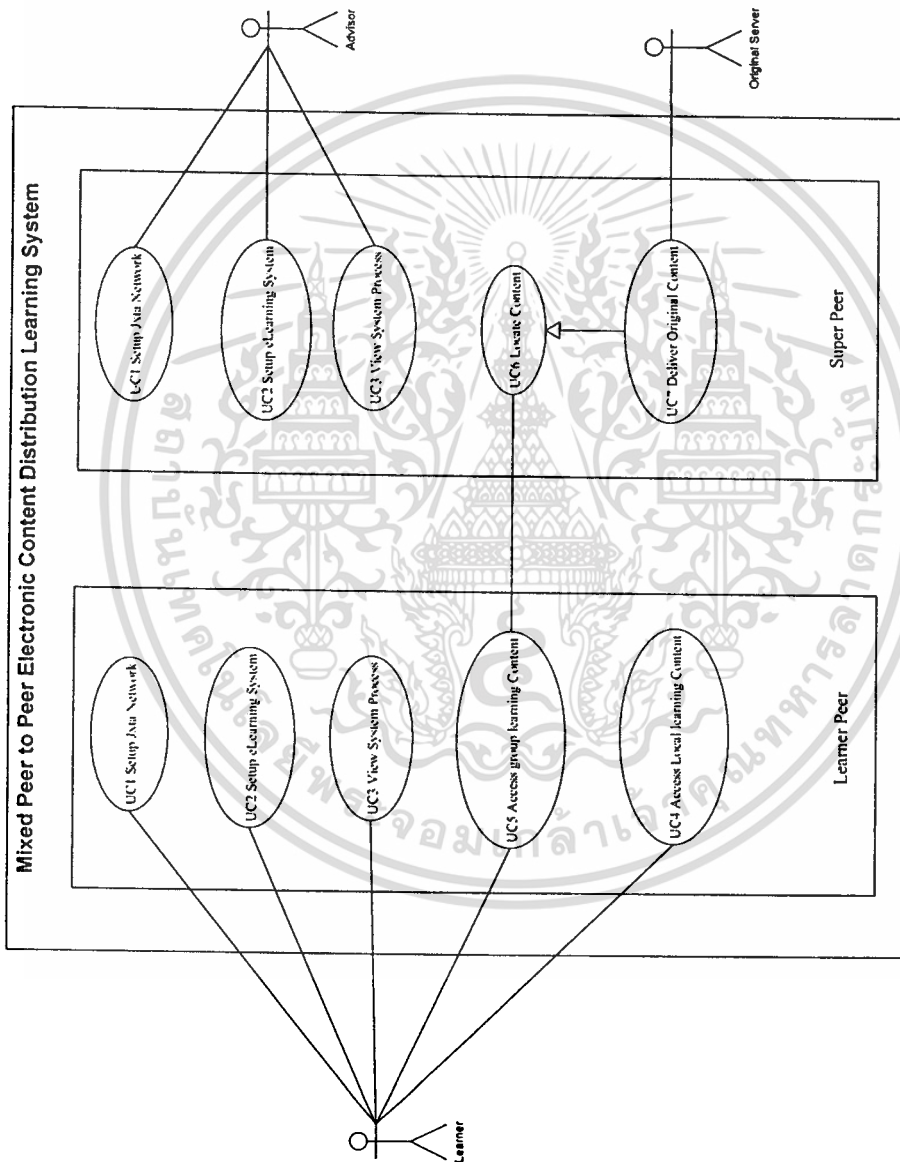
ยูสเคสไดอะแกรมเป็นไดอะแกรมที่แสดงภาพรวมของระบบใหม่ ที่จะพัฒนา โดยการทำงานของระบบจะถูกแบ่งเป็น สองส่วนแยกออกจากกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีระบบที่ทำงานบนพีซีของผู้เรียน เพื่อสนับสนุนการให้บริการผู้เรียนนั้นๆ และระบบอีกส่วนหนึ่งจะทำงานบนซูเปอร์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำหน้าที่ให้บริการแก่พีซีทั้งหมดในกลุ่มการเรียนรู้ โดยจะแบ่งออกเป็นสอง แอคเตอร์หลัก คือ

1. ผู้เรียน(Learner) ผู้เรียนจะเป็นผู้เข้ามาใช้ระบบเพื่อ ร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยจะใช้บริการในฝั่งของระบบที่ทำงานบนพีซีของผู้เรียนเอง
2. ผู้แนะนำ (Advisor) คือแอคเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้คำแนะนำ และนำเนื้อหาการเรียนรู้ต่างๆ เข้าสู่ระบบการเรียนรู้ โดยจะใช้งานระบบในฝั่งซูเปอร์เซิร์ฟเวอร์
3. แหล่งข้อมูลต้นฉบับ (Original Server) คือแอคเตอร์ที่จะให้บริการข้อมูลต่างๆ ที่ ไม่มีอยู่ในระบบการเรียนรู้ โดยข้อมูลจะถูกสำเนาเข้ามาไว้ในระบบ

โดยจะแสดงภาพรวมทั้งหมดของระบบใหม่ที่จะทำการพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย 7 ยูสเคสหลักคือ Setup Jxta Network, Setup eLearning System, View System Process, Access Local Learning Content Access, Group Learning Content, Locate Content และ Deliver Original Content

ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

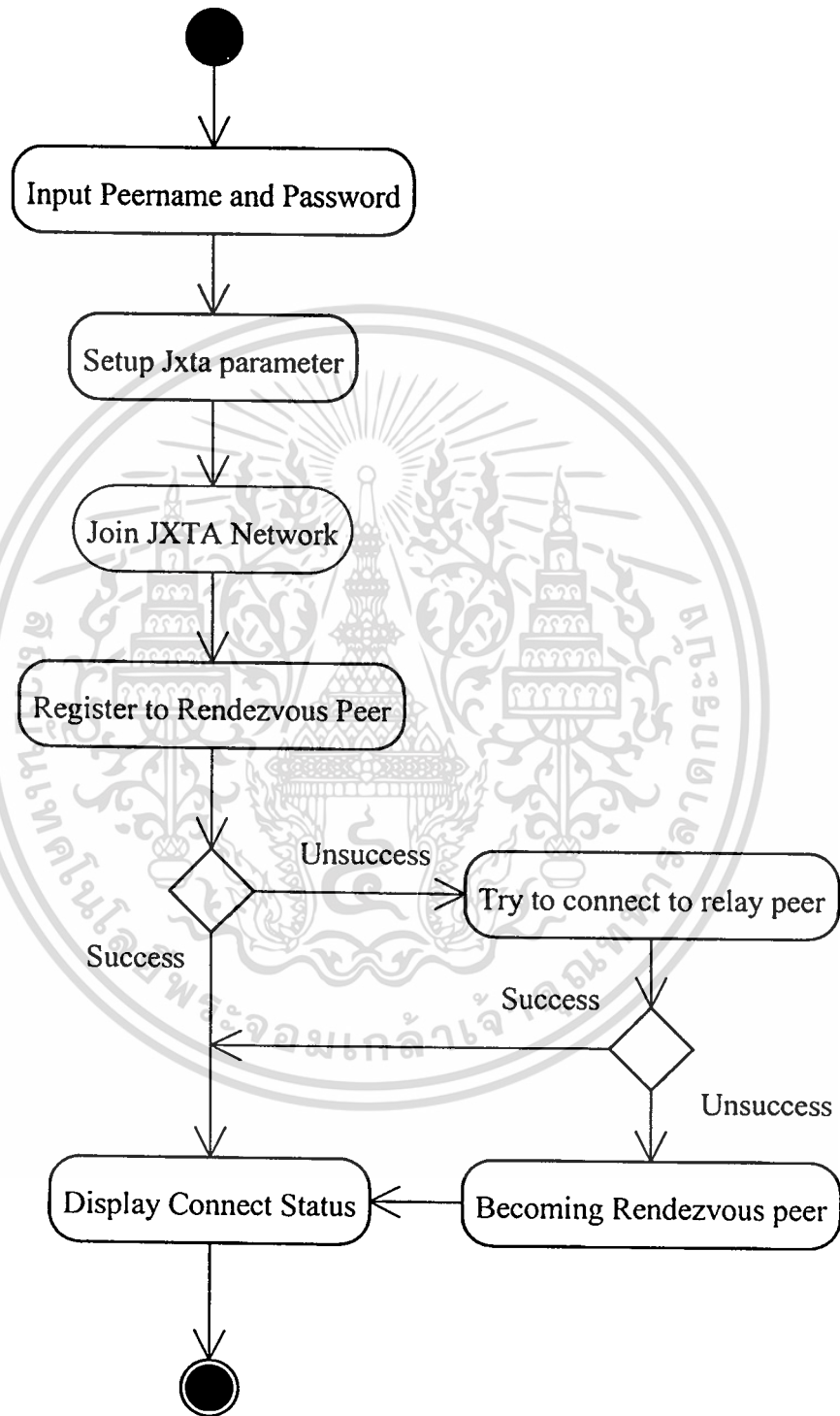
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 แสดงถึงยูสเคสไดอะแกรม แสดงภาพรวมทำงานของระบบแล้ว จะอธิบายรายละเอียดขั้นตอน การทำงาน ดังตารางที่ 4.1 ถึง 4.7 และแอกทिवิตี ไดอะแกรมของยูสเคสดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Setup JXTA Network

USE CASE NAME:	UC1 Setup JXTA Network
DESCRIPTION:	กำหนดชื่อและรหัสผ่านเพื่อขอเข้าใช้งานเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA และกำหนดค่าต่างๆเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายหลักของ JXTA
PRIMARY ACTOR:	Learner, Advisor
PRECONDITIONS	-
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ผู้ใช้ระบบใส่ชื่อของเพียร์และรหัสผ่าน 2) ทำการกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆเพื่อการเชื่อมต่อ 3) ระบบทำการติดต่อไปยัง รอนเดอร์วูเพียร์ เพื่อทำการลงทะเบียนเพียร์ โดยใช้ค่าคุณสมบัติที่ได้กำหนดไป 4) เมื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายหลักได้แล้ว ระบบจะแสดงข้อความแจ้งว่าการเชื่อมต่อเรียบร้อย
ALTERNATIVE FLOWS:	<ol style="list-style-type: none"> 2a) ระบบไม่สามารถติดต่อกับรอนเดอร์วูเพียร์ได้ ระบบจะทำการเชื่อมต่อกับเพียร์อื่น โดยอาศัยเพียร์นั้นเป็นรีเลย์เพียร์ 2b) ระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกับเพียร์ใดๆได้ ระบบจึงกำหนดให้เพียร์ปัจจุบันทำหน้าที่เป็นรอนเดอร์วูเพียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



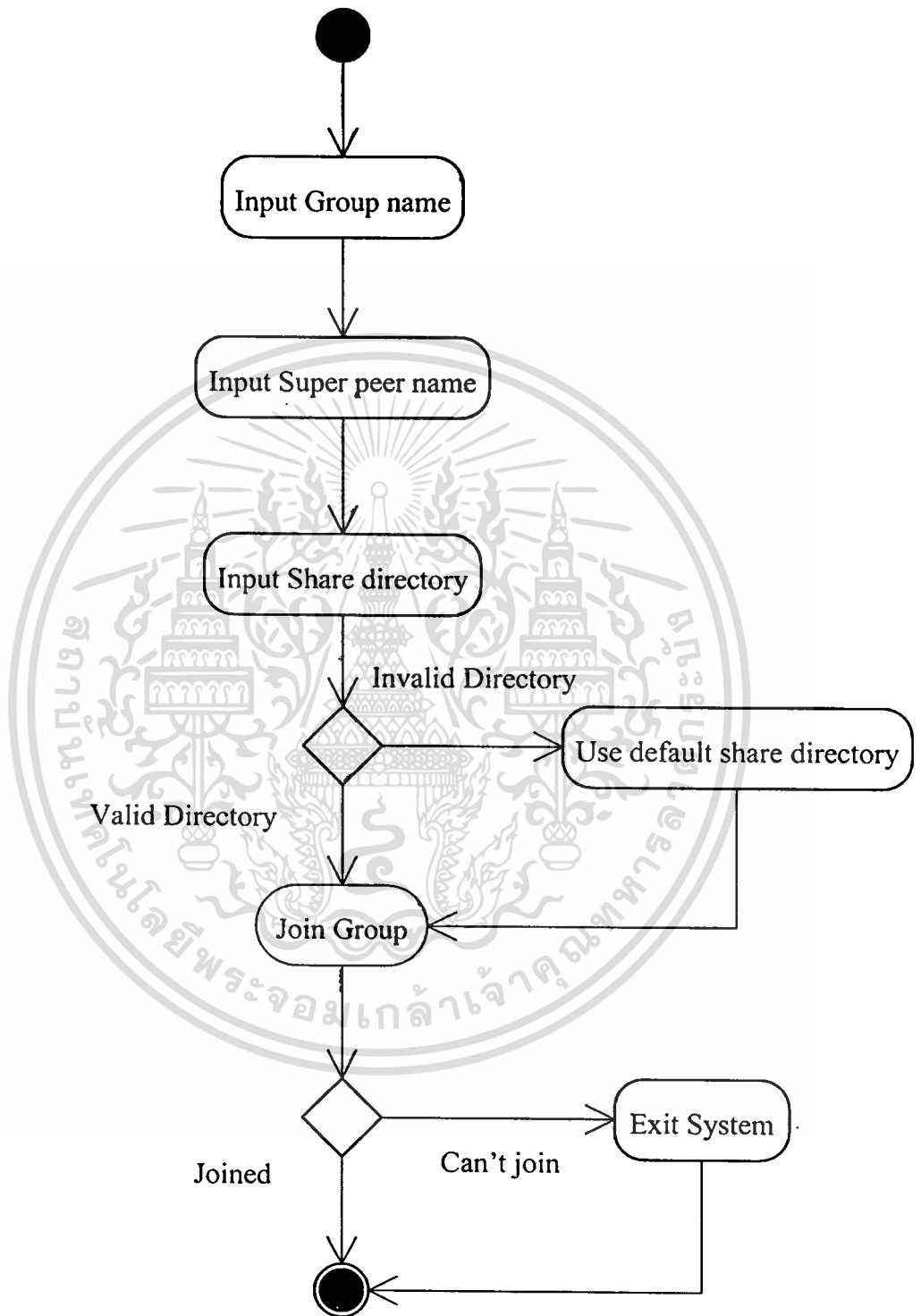
รูปที่ 4.2 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Setup JXTA Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่สัญญาใด ๆ ที่ผูกมัดทางกฎหมายหรือการดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 คำอธิบายยูสเคสโคดอะแกรมของ Setup eLearning System

USE CASE NAME:	UC2 Setup eLearning System
DESCRIPTION:	กำหนดค่าคุณสมบัติที่จำเป็น เพื่อให้สามารถใช้งานในระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสมได้
PRIMARY ACTOR:	Learner, Advisor
PRECONDITIONS	ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) กำหนดชื่อของกลุ่มการเรียนรู้ที่ต้องการเชื่อมต่อ 2) กำหนดชื่อของเพียร์ที่ทำหน้าที่เป็นซูเปอร์เพียร์ 3) กำหนดตำแหน่งของไคลเอนต์ที่จะใช้ในการเก็บและกระจายเนื้อหาการเรียนรู้ 4) ระบบทำการเชื่อมต่อไปยังกลุ่มการเรียนรู้ตามค่าคุณสมบัติที่กำหนด
ALTERNATIVE FLOWS:	<ol style="list-style-type: none"> 3a) ระบบไม่สามารถพบไคลเอนต์ที่ระบุ ระบบจะทำการชี้ไปยังไคลเอนต์ที่เป็นค่าเริ่มต้นของระบบ 4a) ระบบไม่สามารถเชื่อมต่อไปยัง กลุ่มการเรียนรู้ที่กำหนดได้ จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

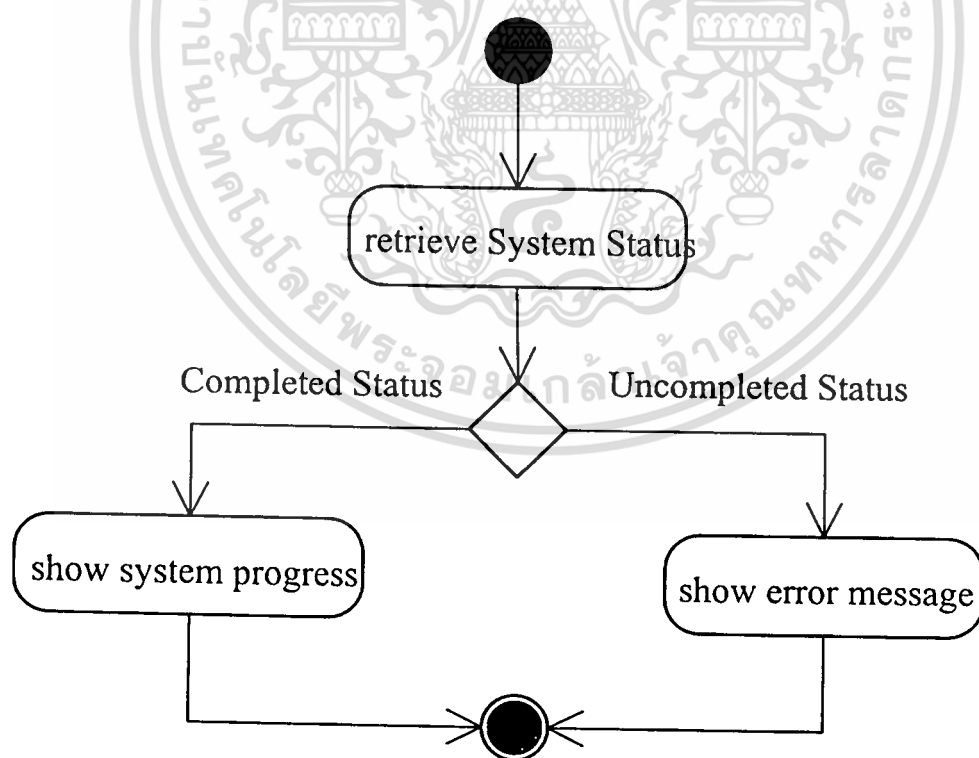


รูปที่ 4.3 แอกทิวิต์โคะแกรมของยูสเคส Setup cLearning System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ View System Process

USE CASE NAME:	UC3 View System Process
DESCRIPTION:	แสดงสถานการณ์ทำงานของระบบว่า มีความขั้นตอนการทำงานอย่างไร และมีข้อผิดพลาดอย่างไรบ้าง
PRIMARY ACTOR:	Learner, Advisor
PRECONDITIONS	1) ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว 2) ต้องเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จแล้ว
BASIC FLOWS	1) แสดงสถานะทำงานของระบบ 2) แสดงข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบ
ALTERNATIVE FLOWS:	-



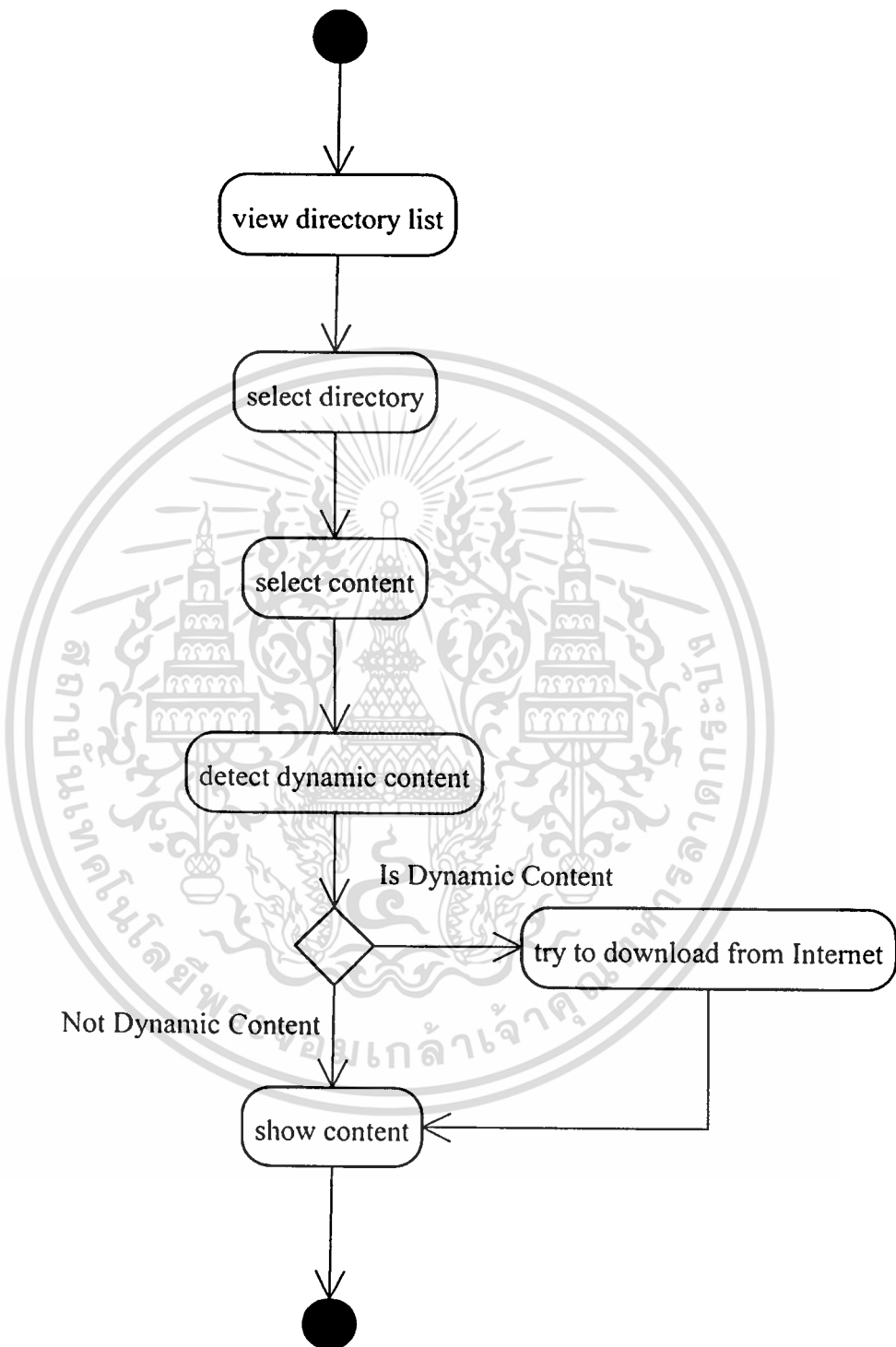
รูปที่ 4.4 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมของยูสเคส View System Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายยูสเคสไคอะแกรมของ Access local learning content

USE CASE NAME:	UC4 Access local learning content
DESCRIPTION:	เข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่ถูกจัดเก็บไว้บนพีเออร์ของตนเองแล้ว
PRIMARY ACTOR:	Learner
PRECONDITIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว 2) ต้องเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จแล้ว
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ผู้เรียนเรียกหน้าแสดง ไดเรคทอรีที่แสดงกลุ่มของเนื้อหาที่จัดเก็บไว้ยังเครื่องของตนเอง 2) ผู้เรียนเลือกไดเรคทอรีที่ต้องการ 3) ระบบแสดงรายการของเนื้อหาทั้งหมดที่ถูกจัดเก็บไว้ 4) ผู้เรียนเลือกเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ 5) ระบบแสดงเนื้อหาการเรียนรู้นั้นๆ
ALTERNATIVE FLOWS:	<p>5a) เนื้อหาการเรียนรู้ที่เรียกนั้นมีส่วนประกอบของเนื้อหาที่มีลักษณะ เป็นเนื้อหาแบบพลวัต ระบบจะทำการเชื่อมต่อออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการนำเนื้อหาล่าสุดที่ถูกต้องมาแสดง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



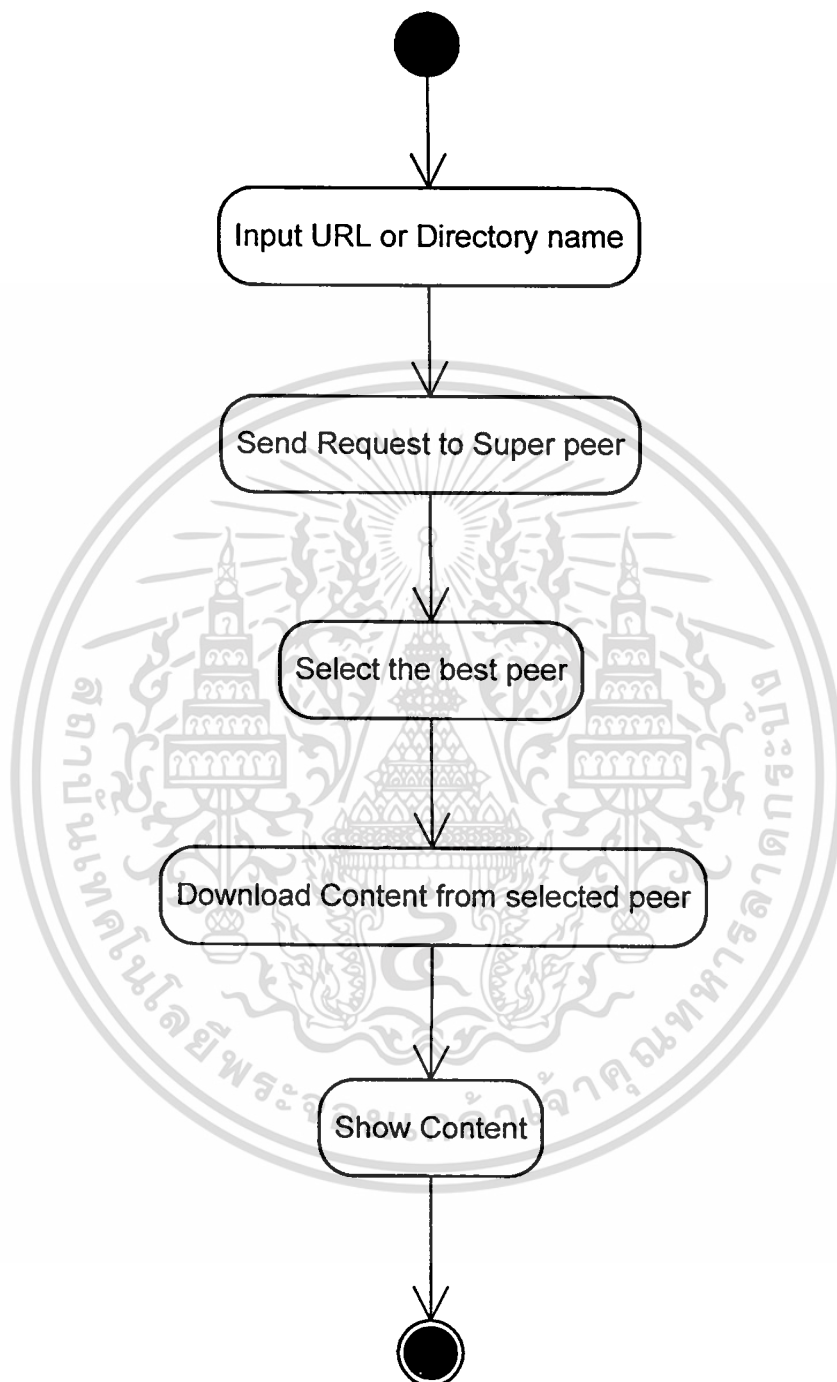
รูปที่ 4.5 แอททิวิตี้ไดอะแกรมของยูสเคส Access local learning content

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Access group learning content

USE CASE NAME:	UC5 Access group learning content
DESCRIPTION:	เข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่ถูกจัดเก็บไว้ในกลุ่มการเรียนรู้ที่เข้าร่วมอยู่
PRIMARY ACTOR:	Learner, Advisor
PRECONDITIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว 2) ต้องเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จแล้ว 3) ผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ที่ไม่มีอยู่บนพีเอชของตนเอง
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) พิมพ์ชื่อURL หรือไอดีเรทอร์ที่ต้องการ 2) ส่งชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการไปยังซุบเปอร์พีเอช 3) ซุบเปอร์พีเอชมอบชื่อพีเอชที่มีเนื้อหาที่ต้องการ 4) ทำการติดต่อไปยังพีเอชนั้นเพื่อดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้ 5) ระบบแสดงเนื้อหาการเรียนรู้นั้นๆ
ALTERNATIVE FLOWS:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



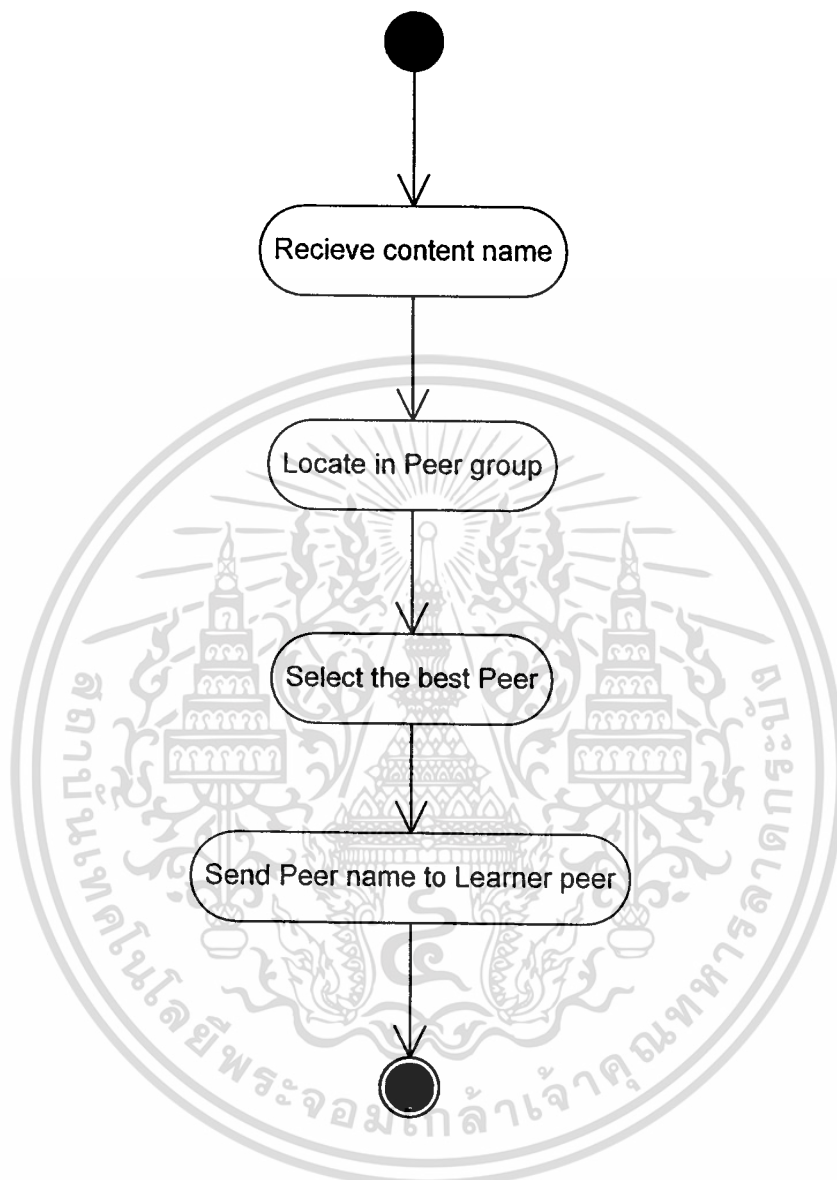
รูปที่ 4.6 แอ็กทिवิตีโต้ตอบของเกมของยูสเกส Access group learning content

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Locate Content

USE CASE NAME:	UC6 Locate Content
DESCRIPTION:	ค้นหาเพียร์ที่มีเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการ
PRIMARY ACTOR:	Learner, Advisor
PRECONDITIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว 2) ต้องเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จแล้ว 3) ผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ที่ไม่มีอยู่บนเพียร์ของตนเอง
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) รับชื่อเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ 2) ทำการสอบถามไปยังเพียร์ต่างๆในระบบ 3) รับคำตอบและเลือกเพียร์ที่เหมาะสม 4) ส่งชื่อเพียร์ที่เลือกแล้วให้แก่ผู้เรียน
ALTERNATIVE FLOWS:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

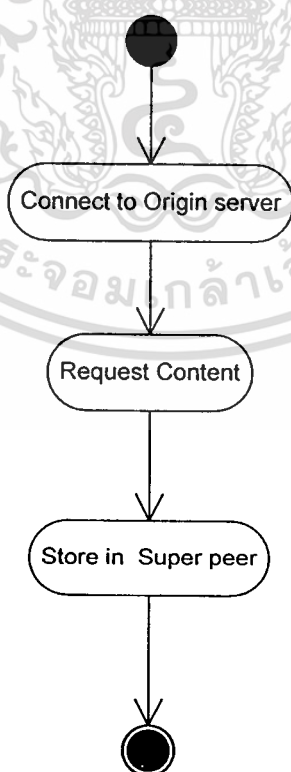


รูปที่ 4.7 แอกทิวิตี้ไดอะแกรมของยูสเคส Locate Content

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายยูสเคสไดอะแกรมของ Deliver Original Content

USE CASE NAME:	UC5 Deliver Original Content
DESCRIPTION:	นำเนื้อหาการเรียนรู้ออกจากเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูล เข้าสู่ระบบการเรียนรู้อ
PRIMARY ACTOR:	Original Server
PRECONDITIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายจุดต่อจุด JXTA ได้สำเร็จแล้ว 2) ต้องเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้อได้สำเร็จแล้ว 3) ผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้อที่ไม่มีอยู่บนพีเออร์ของตนเอง 4) เนื้อหาการเรียนรู้อไม่มีอยู่ในระบบการเรียนรู้อ
BASIC FLOWS	<ol style="list-style-type: none"> 1) ระบบติดต่อไปยัง เครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูล 2) ทำการร้องขอเนื้อหาที่ต้องการ 3) ทำการจัดเก็บเนื้อหาไว้บน ซุปเปอร์พีเออร์
ALTERNATIVE FLOWS:	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 4.8 แอกทิวิตไดอะแกรมของยูสเคส Deliver Original Content โยชนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

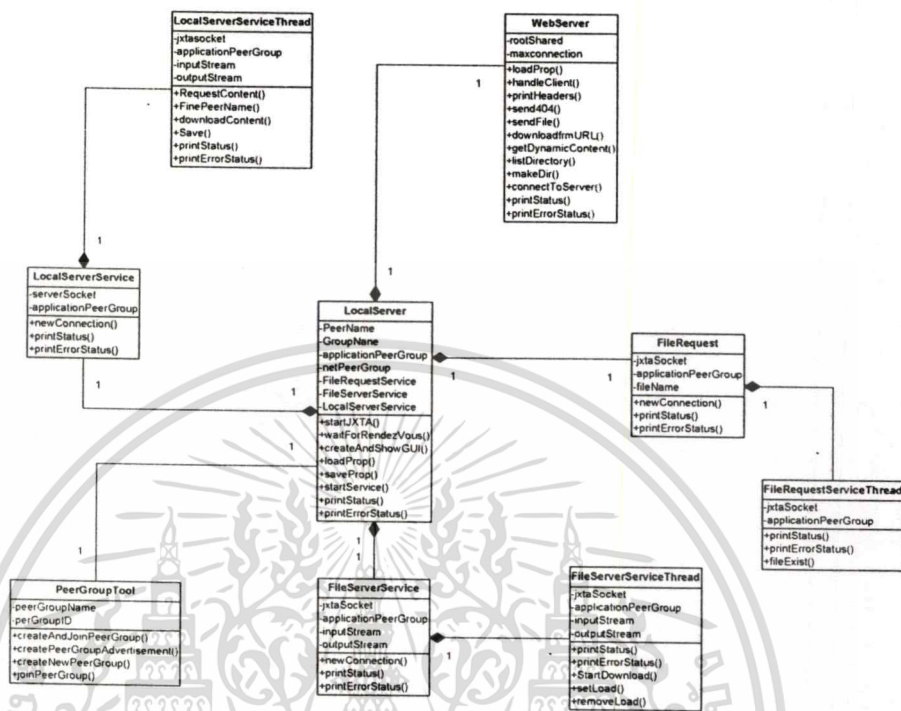
4.2 คลาสไคอะแกรม

คลาสไคอะแกรมเป็นไคอะแกรมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาฐานข้อมูลโดยคลาสไคอะแกรมนั้นจะอธิบายมุมมองเชิงโครงสร้างคั้งของระบบ ภายในคลาสไคอะแกรมจะมีการอธิบายรายละเอียดของความสัมพันธ์ระหว่างคลาสและรายละเอียดที่อยู่ภายในคลาส ได้แก่ คุณลักษณะและพฤติกรรม ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดคลาสไคอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 14 คลาส แบ่งออกเป็นสองส่วนการทำงาน คือบนเพียร์ บนซูเปอร์เพียร์ ดังรูปที่ 4.7 และ 4.8 ดังนี้

1. LocalServer คือคลาสที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานหลักบนเพียร์ของผู้เรียน
2. SuperPeerServer คือคลาสที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานหลักบนซูเปอร์เพียร์
3. WebServer คือคลาสที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้
4. LocalServerService คือคลาสที่ทำหน้าที่ติดต่อกับซูเปอร์เพียร์และเพียร์อื่นๆ
5. LocalServerServiceThread คือเทรคของคลาส LocalServerService
6. FileRequestService คือคลาสที่ทำหน้าที่ให้บริการค้นหาเพิ่มข้อมูลตามคำร้องขอจากซูเปอร์เพียร์
7. FileRequestServiceThread คือเทรคของคลาส FileRequestService
8. FileServerService คือคลาสที่ทำหน้าที่ให้บริการไฟล์เซิร์ฟเวอร์แก่เพียร์ที่ต้องการ
9. FileServerServiceThread คือเทรคของคลาส FileServerService
10. FileLocateService คือคลาสที่ทำหน้าที่ค้นหาเพียร์ที่มีเพิ่มข้อมูลที่ต้องการ
11. FileLocateServiceThread คือเทรคของคลาส FileLocateService
12. FileLocateThread คือคลาสที่ทำหน้าที่ร้องขอไปยังเพียร์ต่างๆเพื่อขอให้ใช้บริการค้นหาเพิ่มข้อมูลที่เพียร์นั้นๆ
13. PccrDiscoveryService คือคลาสที่ทำหน้าที่ค้นหาเพียร์ที่อยู่ในกลุ่มการเรียนรู้ปัจจุบัน
14. PeerGroupTool คือคลาสที่ทำหน้าที่ในการติดต่อกับเครือข่ายและเข้าสู่กลุ่มการเรียนรู้

โดยในส่วนของเพียร์ คลาสแต่ละคลาสมีความสัมพันธ์ระหว่างคลาสดังนี้

1. คลาส LocalServer สัมพันธ์กับคลาส WebServer โดยเมื่อผู้ใช้เริ่มระบบ เว็บเซิร์ฟเวอร์ จะถูกสั่งให้ทำงาน โดยระบบที่ทำงานบนเพียร์หนึ่งๆนั้นจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้เพียงหนึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์
2. คลาส LocalServer สัมพันธ์กับคลาส LocalServerService โดยเพื่อรองรับการร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้ที่เก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูล LocalServerService จะทำหน้าที่รองรับคำร้องขอ โดยระบบบนเพียร์หนึ่งจะมี LocalServerService ได้เพียงหนึ่งเดียว
3. คลาส LocalServerService สัมพันธ์กับคลาส LocalServerServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอจากผู้เรียนแล้ว LocalServerService จะส่งคำร้องขอต่อไปยัง LocalServerServiceThread เพื่อให้ LocalServerService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้
4. คลาส LocalServer สัมพันธ์กับคลาส FileRequestService โดยเพื่อรองรับการร้องขอจากซูเปอร์เพียร์ในการค้นหาแฟ้มข้อมูลของเนื้อหาการเรียนรู้ ระบบจึงต้องมี FileRequestService เพื่อให้บริการคำร้องขอ
5. คลาส FileRequestService สัมพันธ์กับคลาส FileRequestServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอจากซูเปอร์เพียร์แล้ว FileRequestService จะส่งคำร้องขอต่อไปยัง FileRequestServiceThread เพื่อให้ FileRequestService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้
6. คลาส LocalServer สัมพันธ์กับคลาส FileServerService โดยเพื่อรองรับการให้บริการดาวน์โหลดแฟ้มข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้ ระบบจึงต้องมี FileServerService เพื่อให้บริการ
7. คลาส FileServerService สัมพันธ์กับคลาส FileServerServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอเชื่อมต่อจากเพียร์ที่ต้องการเนื้อหาการเรียนรู้แล้ว แล้ว FileServerService จะส่งคำร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้ต่อไปยัง FileServerService Thread เพื่อให้ FileServerService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้
8. คลาส LocalServer สัมพันธ์กับคลาส PeerGroupTool โดย PeerGroupTool จะให้บริการสนับสนุนการเชื่อมต่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเข้าสู่กลุ่มการเรียนรู้ หรือแปลงชื่อเพียร์ไปเป็นค่าเพียร์ไอดี และการประกาศโฆษณาบริการต่างๆ ให้เพียร์อื่นๆทราบ



รูปที่ 4.9 คลาสไดอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในส่วนของพีร์ของผู้เรียน

และในส่วนของซูเปอร์พีร์ คลาสแต่ละคลาสมีความสัมพันธ์ระหว่างคลาสดังนี้

1. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส WebServer โดยเมื่อซูเปอร์พีร์เริ่มระบบ เว็บเซิร์ฟเวอร์จะถูกสั่งให้ทำงาน โดยระบบที่ทำงานบนซูเปอร์พีร์หนึ่งๆนั้นจะมีเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้เพียงหนึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์
2. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส FileLocateService โดยเมื่อซูเปอร์พีร์เริ่มระบบ FileLocateService จะถูกสั่งให้ทำงาน เพื่อทำการรอรับการเชื่อมต่อจากพีร์เพื่อน้องของชื่อของพีร์ ที่มีเนื้อที่ต้องการ
3. คลาส FileLocateService สัมพันธ์กับคลาส FileLocateServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอจากผู้เรียนแล้ว FileLocateService จะส่งคำร้องขอต่อไปยัง FileLocateServiceThread เพื่อให้ทำหน้าที่ ในส่วนของการค้นหาพีร์ เพื่อให้ FileLocateService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คลาส FileLocateServiceThread สัมพันธ์กับคลาส PeerDiscoveryService โดย PeerDiscoveryService จะทำหน้าที่ค้นหาเพียร์ทั้งหมดในระบบ เพื่อให้ FileLocateServiceThread นำไปใช้ในการสร้าง FileLocateThread ตามจำนวนเพียร์ที่มี

5. คลาส FileLocateServiceThread สัมพันธ์กับคลาส FileLocateThread โดย FileLocateServiceThread จะทำหน้าที่สั่งให้ FileLocateThread การติดต่อไปยังเพียร์ทั้งหมดในระบบเพื่อให้บริการค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้อัน

6. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส LocalServerService โดยเพื่อรองรับการร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้อันที่เก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูล LocalServerService จะทำหน้าที่รองรับคำร้องขอ โดยระบบบนเพียร์หนึ่งจะมี LocalServerService ได้เพียงหนึ่งเดียว

7. คลาส LocalServerService สัมพันธ์กับคลาส LocalServerServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอจากผู้เรียนแล้ว LocalServerService จะส่งคำร้องขอต่อไปยัง LocalServerServiceThread เพื่อให้ LocalServerService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้

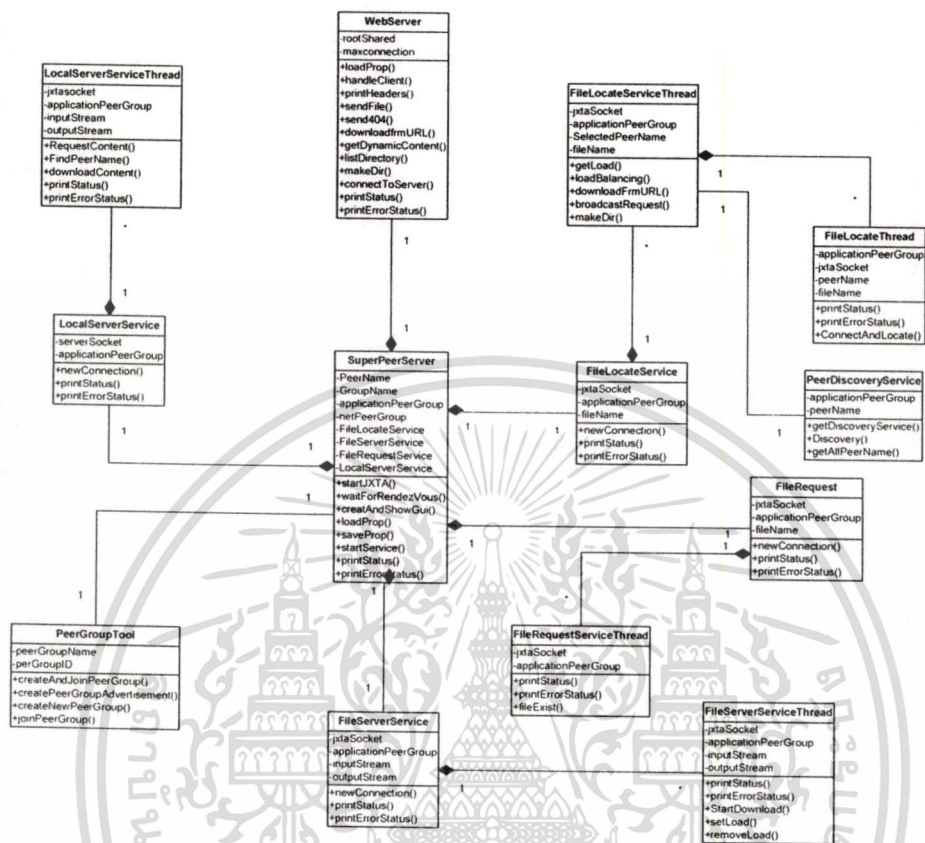
8. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส FileRequestService โดยเพื่อรองรับการร้องขอจากซูเปอร์เพียร์ในการค้นหาแฟ้มข้อมูลของเนื้อหาการเรียนรู้อัน ระบบจึงต้องมี FileRequestService เพื่อให้บริการคำร้องขอ

9. คลาส FileRequestService สัมพันธ์กับคลาส FileRequestServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอจากซูเปอร์เพียร์แล้ว FileRequestService จะส่งคำร้องขอต่อไปยัง FileRequestServiceThread เพื่อให้ FileRequestService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้

10. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส FileServerService โดยเพื่อรองรับการให้บริการดาวน์โหลดแฟ้มข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้อัน ระบบจึงต้องมี FileServerService เพื่อให้บริการ

11. คลาส FileServerService สัมพันธ์กับคลาส FileServerServiceThread โดยเมื่อมีคำร้องขอเชื่อมต่อจากเพียร์ที่ต้องการเนื้อหาการเรียนรู้อันแล้ว แล้ว FileServerService จะส่งคำร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้อันต่อไปยัง FileServerService Thread เพื่อให้ FileServerService วางพร้อมให้บริการคำร้องขอต่อไปได้

12. คลาส SuperPeerServer สัมพันธ์กับคลาส PeerGroupTool โดย PeerGroupTool จะให้บริการสนับสนุนการเชื่อมต่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเข้าสู่กลุ่มการเรียนรู้อัน หรือแปลงชื่อเพียร์ไปเป็นค่าเพียร์ไอดี และการประกาศโฆษณาบริการต่างๆ ให้เพียร์อื่นๆทราบ

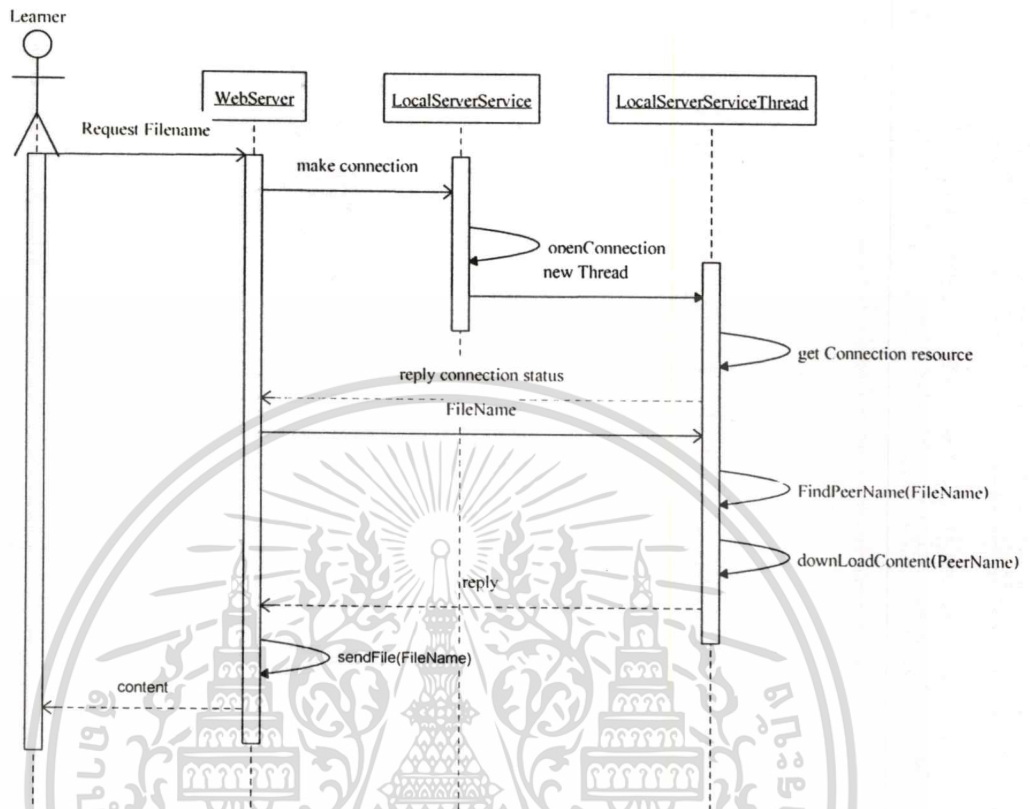


รูปที่ 4.10 คลาสไดอะแกรมของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในส่วนของซูเปอร์เพียร์

4.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม

ซีควেনซ์ไดอะแกรมเป็นไดอะแกรมที่แสดงลำดับการทำงานโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้งานกับระบบตามลำดับเหตุการณ์ก่อนหลังและแสดงถึงกลุ่มของอ็อบเจกต์ต่างๆ ที่ต้องทำงานร่วมกันภายในยูสเคส ซึ่งยูสเคสที่นำมาแสดงให้เห็นถึงซีควেনซ์ไดอะแกรม ได้แก่ Access group learning content ดังรูปที่ 4.9 ถึง 4.10 ตามลำดับ

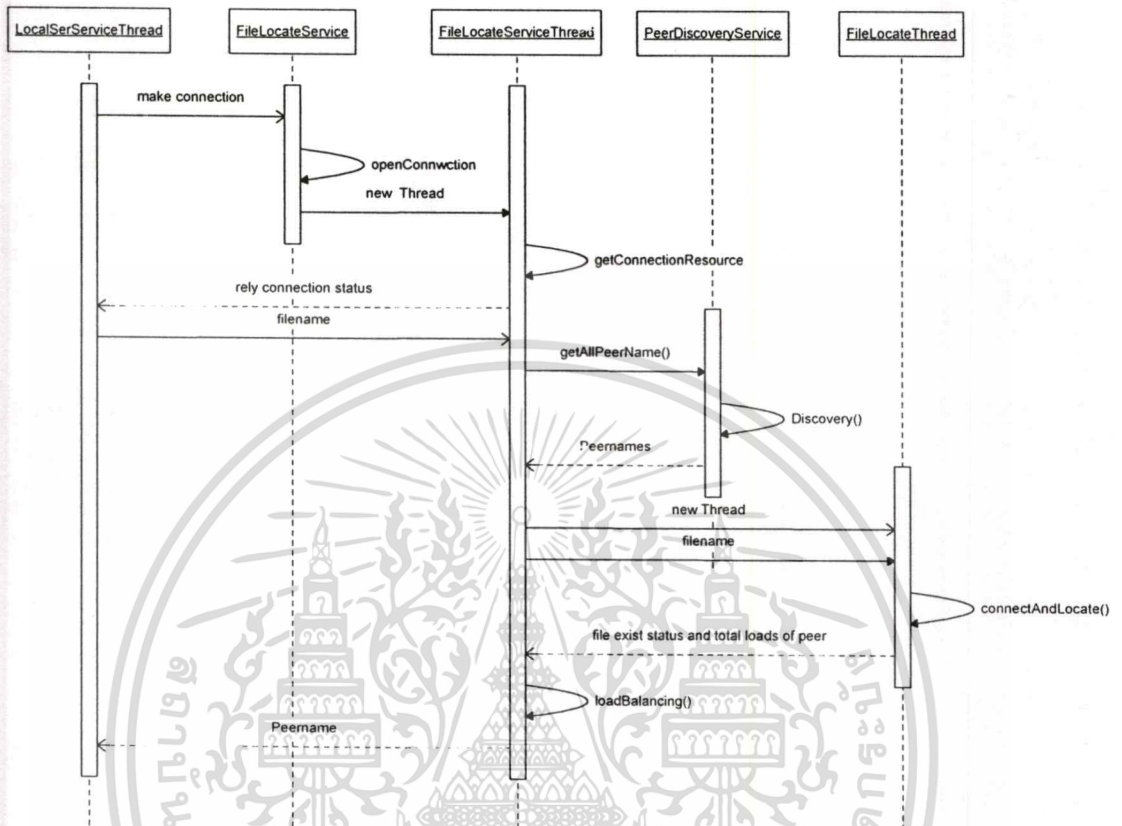
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Access group learning content

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Access group learning content มีลำดับการทำงานดังนี้ คือ ผู้เรียนทำการส่งชื่อของ เนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการกลับมายัง WebServer จากนั้น WebServer จะทำการเชื่อมต่อไปยัง LocalServerService จากนั้น LocalServerService จะ สร้าง เทรดของ LocalServerServiceThread ขึ้นมา และ WebServer จะทำการส่งชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ต้องการให้แก่ LocalServerServiceThread ในขั้นตอนต่อไป LocalServerServiceThread จะทำการค้นหา เพียร์ที่เหมาะสม จากนั้นจึงทำการดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้นั้นมาจัดเก็บยังเพียร์ของตนเอง จากนั้น WebServer จะทำการนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้นั้นแก่ผู้เรียน

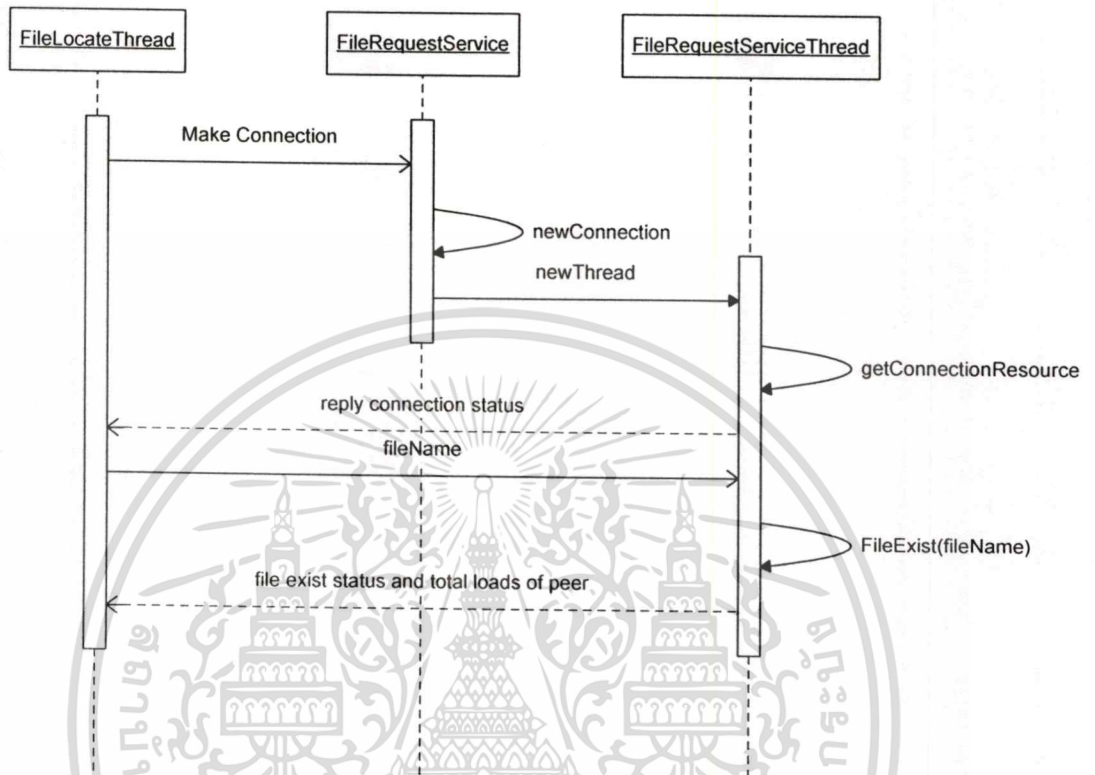
โดยขั้นตอนในเมธอด FindPeerName() จะแสดงรายละเอียดใน รูปที่ 4.10 เพื่อให้เห็น ขั้นตอนในการติดต่อระหว่างเพียร์และซูเปอร์เพียร์ได้ชัดเจนขึ้น และขั้นตอนในเมธอด downloadContent() จะแสดงในรูปที่ 4.12 เพื่อให้เห็นขั้นตอนในการติดต่อระหว่างเพียร์สองเพียร์ เพื่อทำการดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ



รูปที่ 4.12 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด FindPeerName()

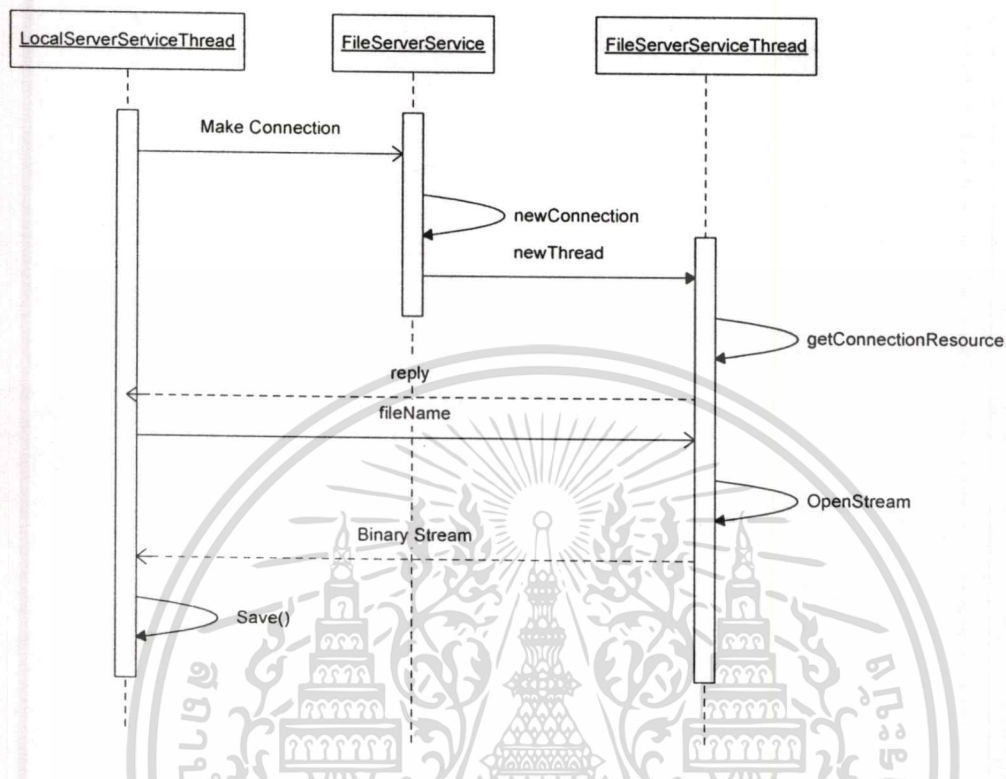
ซีควเอนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด FindPeerName() เริ่มต้นจากการที่ LocalServerServiceThread เชื่อมต่อไปยัง FileLocateService บนซูเปอร์พีเออร์ จากนั้นจะมีการสร้างเทรดของ FileLocateServiceThread และจะมีการขอให้ PeerDiscoveryService ทำการค้นหาพีเออร์ในกลุ่มการเรียนรู้ทั้งหมด เมื่อได้รับรายชื่อ พีเออร์ทั้งหมดแล้ว FileLocateServiceThread จะทำการสร้าง เทรดในการค้นหาไฟล์ยังเครื่องต่าง เมื่อ FileLocateServiceThread ได้รับคำตอบกลับจากทุกๆพีเออร์แล้ว จะทำการเลือกพีเออร์ที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากภาระการให้บริการของพีเออร์นั้นๆ และส่งชื่อพีเออร์นั้นกลับไปยัง LocalServerServiceThread

โดยขั้นตอนการทำงานของเมธอด connectAndLocate() จะอธิบายในรูปที่ 4.11 เพื่อให้เห็นขั้นตอนการค้นหาไฟล์ในพีเออร์ต่างๆอย่างชัดเจน



รูปที่ 4.13 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด connectAndLocate()

ซีควเอนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด connectAndLocate() จะเริ่มต้นที่ FileLocateThread ทำการเชื่อมต่อไปยัง FileRequestService ที่ทำงานอยู่บนพีเออร์ จากนั้นจะสร้าง เทรด FileRequestServiceThread เพื่อให้บริการ จากนั้นมีทำการค้นหาไฟล์บนพีเออร์นั้น และจะตอบกลับไปยัง FileLocateThread ด้วยคำตอบว่า มีเนื้อหาที่ต้องการหรือไม่ และขณะนั้นพีเออร์นั้นๆ มีภาระการให้บริการแก่พีเออร์อื่นๆจำนวนเท่าใด



รูปที่ 4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด downloadContent()

ซีเควนซ์ไดอะแกรมอธิบายเมธอด downloadContent() นั้นจะเริ่มต้นจากการที่ LocalServerServiceThread ของเพียร์ ที่ต้องการเนื้อหาทำการเชื่อมต่อไปยัง FileServerService ของเพียร์ที่มีเนื้อหาที่ต้องการ จะมีการสร้างเทรด FileServerServiceThread เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ จากนั้น จะมีการเปิดเพิ่มข้อมูลให้ผู้เรียนร้องขอเพื่อสร้างท่อสำหรับส่งข้อมูล LocalServerServiceThread จะทำการบันทึกเนื้อหาการเรียนรู้นั้นลงยังเพียร์ของตนเอง

4.4 การออกแบบโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

เนื่องจากระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ที่ทำการพัฒนานั้นต้องสามารถทำงานได้กับทุกๆระบบปฏิบัติการ จึงต้องคำนึงถึงรูปแบบของโครงสร้างข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บ โดยจะต้องมีการกำหนดไคลเรคทอรีที่จะใช้ในการแบ่งปันข้อมูลเพื่อให้ระบบสามารถใช้เป็นจุดอ้างอิงได้ในการค้นหาเนื้อหาการเรียนรู้ต่างๆ โดยจะมีโครงสร้างลำดับชั้นของแฟ้มข้อมูลของระบบดังนี้



รูปที่ 4.15 แสดง โครงสร้างลำดับแฟ้มข้อมูลของระบบ

1. แฟ้มหลักจะมีชื่อเริ่มต้นว่า p2p
2. ภายในจะประกอบด้วยไคลเรคทอรีย่อยคือ peer หรือ superpeer ซึ่งหากเป็นเพียร์ของผู้เรียนจะพบในชื่อ peer หากเป็นเพียร์ของผู้แนะนำจะเป็นชื่อ superpeer
3. ไคลเรคทอรี .jxta ใช้จัดเก็บแฟ้มข้อมูลของ .jxta ที่ใช้ในการติดต่อกับระบบเครือข่าย ไคลเรคทอรีนี้จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ เมื่อเริ่มต้นระบบในครั้งแรก
4. ไคลเรคทอรี classes ใช้จัดเก็บคลาสของระบบทั้งหมด
5. ไคลเรคทอรี images ใช้จัดเก็บรูปภาพที่ใช้ในการแสดงหน้าแรกของระบบ
6. ไคลเรคทอรี tmp ใช้จัดเก็บล็อกไฟล์ ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลที่บันทึกการทำงานของระบบ
7. ไคลเรคทอรี wwwroot ใช้จัดเก็บเนื้อหาการเรียนรู้ที่จะทำการแบ่งปันกับผู้เรียนอื่นๆในระบบการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. มีเพิ่มข้อมูลที่เก็บค่าเริ่มต้นของระบบ โดยมีชื่อว่า p2p.conf ซึ่งจะสามารถปรับแต่งคุณสมบัติต่างๆ ของระบบได้ดังรูปที่ 4.14 และจะแสดงความหมายของค่าคุณสมบัติต่างๆ ในตารางที่ 4.8

```

#---Configuration File For P2P eLearning System---
#Fri Mar 17 19:53:33 ICT 2006
root=c:/p2p/peer/wwwroot
workers=10
timeout=10000
log=c:/p2p/peer/tmp/www.log
SuperPeerName=s6066724
GroupName=projectKmitd
  
```

รูปที่ 4.16 แสดงเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล p2p.conf

ตารางที่ 4.8 อธิบายเนื้อหาภายในแฟ้มข้อมูล p2p.conf

ชื่อ	ความหมาย
root	เป็นตำแหน่งไดเรกทอรีหลักที่ ผู้เรียนจะกำหนดไว้สำหรับจัดเก็บเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อใช้งานและเพื่อแบ่งปันให้แก่ผู้เรียนอื่นๆ
timeout	ค่าในการรอคอยการเชื่อมต่อจากผู้ใช้ มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที
worker	จำนวนของการให้บริการเนื้อหาในเวลาเดียวกันของเว็บเซิร์ฟเวอร์
log	ตำแหน่งของการเก็บแฟ้มข้อมูลบันทึกการทำงานของระบบ
SuperPeerName	ชื่อของซูเปอร์เพียร์ที่จะทำหน้าที่ค้นหาเพียร์ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน
GroupName	ชื่อของกลุ่มการเรียนรู้ที่ต้องการจะเข้าร่วมแบ่งปันเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. และเพิ่มข้อมูลสำหรับใช้เริ่มระบบ ซึ่งสามารถปรับแต่งค่าเพื่อให้ระบบสามารถเริ่มทำงานได้อย่างถูกต้องดังนี้

```

start.bat - Notepad
File Edit Format View Help
set LIB_DIR=c:\jxta\lib
set AppName=classes\LocalServer
java -classpath .;%LIB_DIR%\jxta.jar;%LIB_DIR%\log4j.jar;%LIB_DIR%\bcprov-jdk14.jar;. %AppName%
  
```

รูปที่ 4.17 แสดงเนื้อหาภายในเพิ่มข้อมูล start.bat

ตารางที่ 4.9 อธิบายเนื้อหาภายในเพิ่มข้อมูล start.bat

ชื่อ	ความหมาย
LIB_DIR	เป็นตำแหน่งไดเรกทอรีที่จัดเก็บ ไคลบรารีของ JXTA เพื่อให้ระบบสามารถเรียกใช้งานได้
AppName	ชื่อของคลาสหลัก โดยหากเป็นพีเอชของนักเรียนจะชื่อ LocalServer และหากเป็นของซูเปอร์พีเอชจะชื่อ SuperPeerServer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การออกแบบอัลกอริทึม

ในการทํางานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม นั้นส่วนสำคัญของระบบคือการค้นหาว่าเนื้อหาที่ต้องการถูกจัดเก็บไว้ยังที่ใด โดยต้องมีขั้นตอน ตั้งแต่สอบถามไปยังทุกๆเพียร์ และนำผลลัพธ์มาทำการเลือกเพียร์ที่ดีที่สุด ซึ่งจะแสดงเป็นอัลกอริทึมได้ดังนี้

```

1: fileName=server.AcceptClient.GetFileName();
2: peerName=array();
3: peerName=PeerDiscovery();
4: result=array()
5: selectedPeer=char[100];
6: maxConnection=100;
7: for(i=0;i<count(peerName);i++):
8:     result[]=new fileLocate(fileName);
9: endfor;
10: for(i=0;i<count(result);i++):
11:     if(result[i].load>0&&maxConnection>result[i].load):
12:         selectedPeer=result[$i];
13:     endif;
14: endfor;
15: server.reply(selectedPeer);

```

รูปที่ 4.18 แสดงอัลกอริทึมในส่วนของการค้นหาและเลือกเพียร์ที่มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ

โดยสามารถอธิบายอัลกอริทึมตามหมายเลขบรรทัดได้ ดังนี้

1. บรรทัดที่ 1 รับชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้จากเพียร์ที่ติดต่อเข้ามา
2. บรรทัดที่ 2 และ 3 เป็นการค้นหาว่าในกลุ่มการเรียนรู้มีเพียร์ใดร่วมกลุ่มอยู่บ้าง
3. บรรทัดที่ 7 ถึง 9 เป็นการส่งเรียกใช้บริการค้นหาเนื้อหาข้อมูลของแต่ละเพียร์โดยจะทำการติดต่อไปยังทุกเพียร์ที่ค้นพบว่าอยู่ในกลุ่มการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บรรทัดที่ 10 ถึง 13 เป็นการนำผลตอบกลับจากทุกๆ เพียร์มาประมวลผล โดยผลลัพธ์ที่ได้กลับมาจะเป็นค่าตั้งแต่ 0-100 โดย 0 หมายถึง ไม่มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ และ 1-100 คือมีเนื้อหาการเรียนรู้อยู่ และจำนวนที่ตอบกลับมากคือจำนวนของการให้บริการเอหาข้อมูลแก่เพียร์อื่นๆ โดยจะเปรียบเทียบว่าเพียร์ใดมีจำนวนการเชื่อมต่อในการให้บริการเนื้อหาที่น้อยที่สุด เพียร์นั้นถือว่าเป็นเพียร์ที่ดีที่สุด

5. และในบรรทัดที่ 15 จะเป็นการส่งชื่อของเพียร์ที่เลือกแล้วไปยัง เพียร์ที่ร้องขอข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

หลังจากการออกแบบระบบเรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่กระบวนการพัฒนาระบบงาน โดยการพัฒนาจะต้องมีการศึกษาข้อมูลต่างๆ เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน การพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาส่วนอื่นๆ เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

5.1 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในโครงการนี้ได้ใช้เครื่องมือ และภาษาในการพัฒนา ดังนี้

5.1.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- Intel Pentium4 2.80 GHz
- RAM 512 MB
- Hard Disk 80 GB

5.1.2 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และทดสอบระบบได้แก่

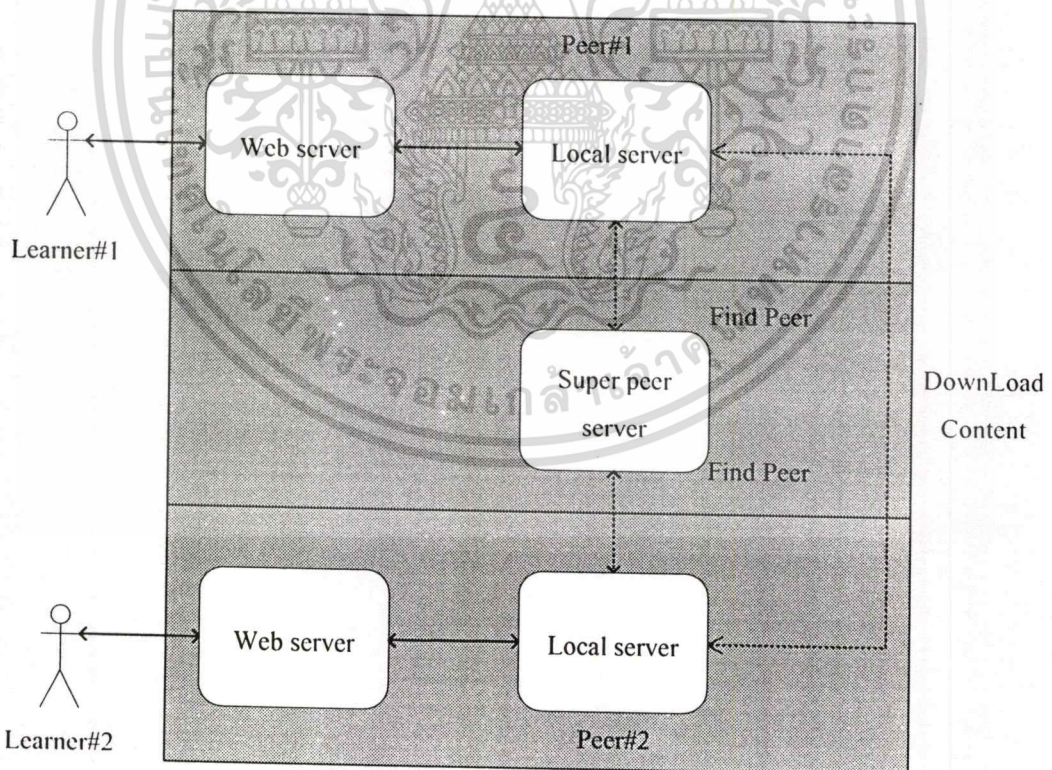
1. ระบบปฏิบัติการที่ใช้ คือ Microsoft Windows XP Professional
2. ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือ JAVA 2 Platform Standard Edition Development Kit 5.0
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ EditPlus 2
4. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บเพจ คือ Macromedia Dreamweaver 8
5. โปรแกรมที่ใช้ในการจัดทำเอกสารทั้งหมดคือ Microsoft Word 2002
6. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างโมเดลยูเอ็มแอลในการอธิบายการทำงานของระบบ คือ Microsoft Visio 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบงาน

การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบงานจะเป็นรูปแบบ 3 เทียร์ ซึ่งจะประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ไคลเอนท์เว็บเบราว์เซอร์ ใช้ในการแสดงผลและติดต่อระหว่างผู้เรียนกับระบบ
2. เว็บเซิร์ฟเวอร์ ให้บริการข้อมูลแก่ไคลเอนท์เว็บเบราว์เซอร์ ในรูปแบบของ HTML
3. โคลล์เพียร์เซิร์ฟเวอร์ ใช้ในการติดต่อกันหาข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ รวมไปถึงจนถึงดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้ต่างๆและแจ้งสถานะไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้แสดงผลในไคลเอนท์เว็บเบราว์เซอร์ต่อไป
4. ซุปเปอร์เพียร์เซิร์ฟเวอร์ ใช้ในการให้บริการค้นหาเพียร์ที่สามารถให้บริการข้อมูลแก่ผู้เรียนได้ และให้บริการข้อมูล แก่ผู้เรียนในกรณีที่ไม่มีเพียร์ใดมีข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการเลย



รูปที่ 5.1 รูปแสดงสถาปัตยกรรมของระบบ โดยแยกเป็นเพียร์และซูปเปอร์เพียร์

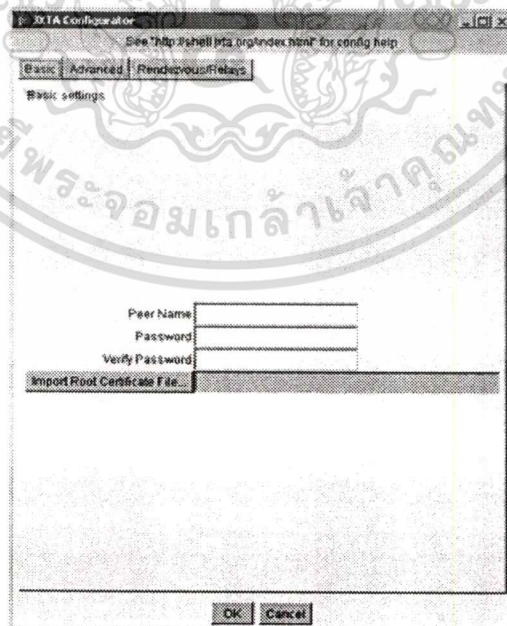
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 รายละเอียดการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม จะให้บริการแก่ผู้เรียนที่ต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบว่เนื้อหาการเรียนรู้ที่ตนเองต้องการนั้นถูกจัดเก็บไว้ที่ใด ระบบจะทำหน้าที่ค้นหาและเลือกเพียร์ที่สามารถให้บริการข้อมูลได้ ให้แก่ผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ หรือหากไม่มีข้อมูลที่ต้องการในกลุ่มการเรียนรู้ระบบ จะทำการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อทำการสำเนาเนื้อหาข้อมูลนั้นมาจัดเก็บไว้ในกลุ่มการเรียนรู้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจะมีขั้นตอนการใช้งานดังต่อไปนี้

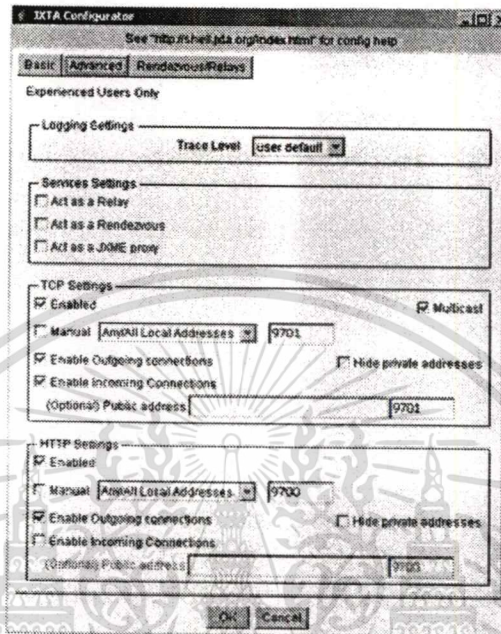
5.2.2 การปรับแต่งค่าคุณสมบัติต่างๆของระบบ

หน้าจอสำหรับการเลือกชื่อเพียร์ รหัสและการปรับแต่งค่าการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ผ่านจะปรากฏขึ้นแสดงในกรณีที่ผู้เรียนเริ่มเข้าใช้งานระบบเป็นครั้งแรก โดยผู้เรียนจำเป็นต้องตั้งชื่อเพียร์ของตนเองเพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ได้ และเลือกปรับแต่งค่าคุณสมบัติต่างๆที่จำเป็นต่อการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายจุดต่อจุดของ JXTA ซึ่งโดยปกติให้เลือกใช้ค่าที่กำหนดไว้แล้ว ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ถึง 5.3

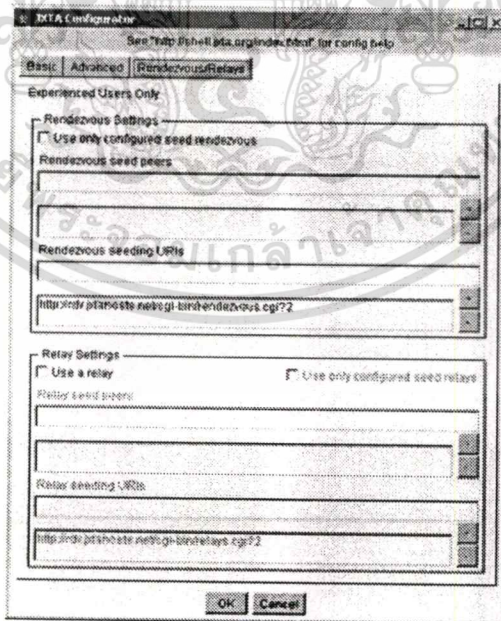


รูปที่ 5.2 หน้าจอตั้งชื่อเพียร์และรหัสผ่านเมื่อเข้าสู่เป็นระบบครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

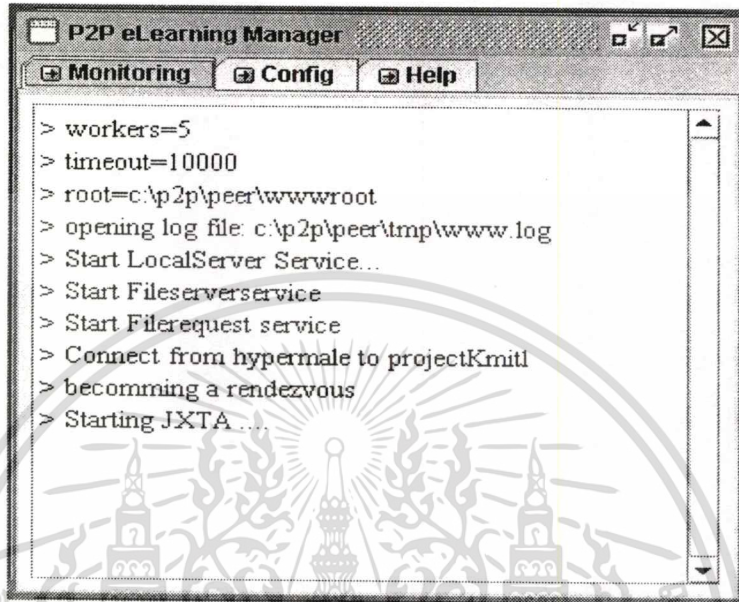


รูปที่ 5.3 หน้าจอปรับแต่งคุณสมบัติของเพียร์

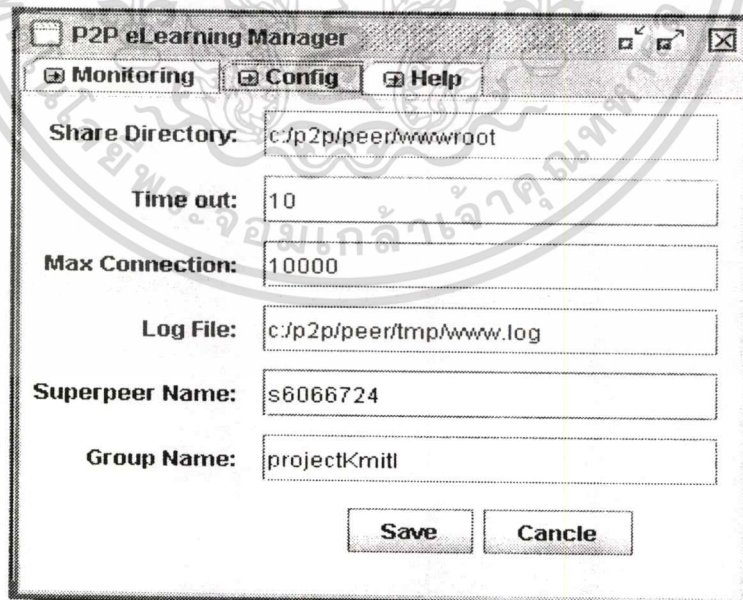


รูปที่ 5.4 หน้าจอปรับแต่งคุณสมบัติในการเชื่อมต่อของเพียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 หน้าจอแสดงสถานะการทำงานของระบบ



รูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงการปรับแต่งคุณสมบัติของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

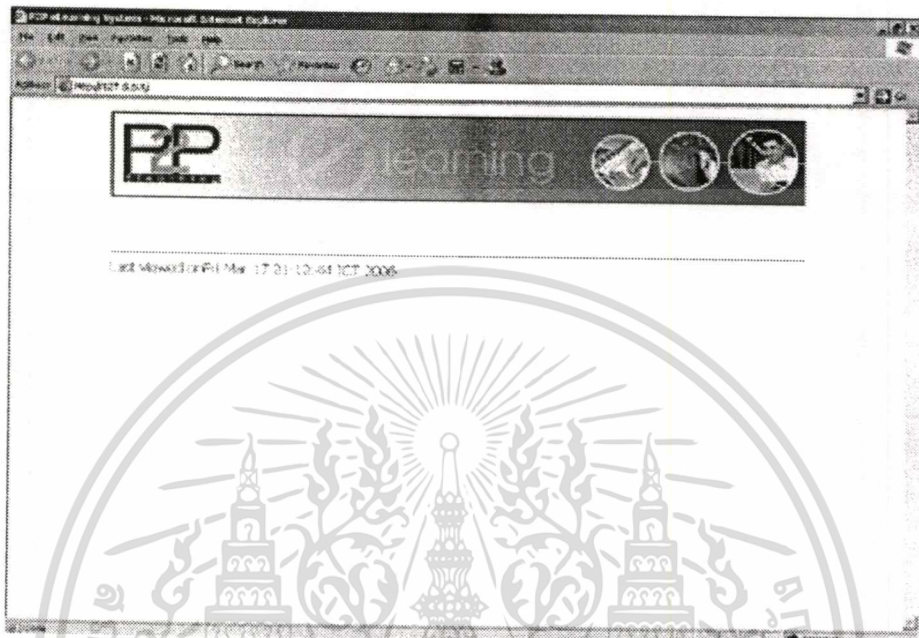
จากรูปที่ 5.4 จะเป็นหน้าจอหลักของระบบโดยจะมีการแสดงสถานการณ์ทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบ โดยมีการแยกสีของข้อความอย่างชัดเจน โดยหากมีขั้นตอนการทำงานที่ผิดพลาดขึ้นมา ระบบจะแจ้งเตือนด้วยข้อความสีแดง และในรูปที่ 5.5 จะเป็นหน้าจอแสดงการปรับแต่งค่าคุณสมบัติของระบบ โดยจะแบ่งเป็นค่าคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าคุณสมบัติที่ผู้เรียนสามารถปรับแต่งได้

ชื่อ	ความหมาย
Share Directory	เป็นตำแหน่งไดเรกทอรีหลักที่ ผู้เรียนจะกำหนดไว้สำหรับจัดเก็บเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อใช้งานและเพื่อแบ่งปันให้แก่ผู้เรียนอื่นๆ
Time out	ค่าในการรอคอยการเชื่อมต่อจากผู้ใช้ มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที
Max Connection	จำนวนของการให้บริการเนื้อหาในเวลาเดียวกันของเว็บเซิร์ฟเวอร์
Log File	ตำแหน่งของการเก็บเพิ่มข้อมูลบันทึกการทำงานของระบบ
Superpeer Name	ชื่อของซูเปอร์พีเออร์พีเออร์ที่จะทำหน้าที่ค้นหาพีเออร์ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน
Group Name	ชื่อของกลุ่มการเรียนรู้ที่ต้องการจะเข้าร่วมแบ่งปันเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ

5.2.3 ผู้เรียนทำการดูข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ในเครื่องของตนเอง

เมื่อการกำหนดค่าต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนจะสามารถใช้งานระบบในส่วนของการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ได้ โดยการที่ผู้เรียนทำการใช้งานผ่านทาง เว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้กับทุกๆ ระบบปฏิบัติการ ผ่านทาง ไอพีแอดเดรสหมายเลข 127.0.0.1 หรือหมายเลขของเครื่องนั้นๆ โดยจะปรากฏหน้าต่างหลักของระบบแสดงขึ้นมา โดยมีการแสดงไดเรกทอรีของเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ทั้งหมดที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงในเครื่องของตนเองได้ โดยหากผู้เรียนทำการคลิกเลือกที่ไดเรกทอรีใด ก็จะเป็นการเข้าถึงเนื้อหาในไดเรกทอรีนั้นๆ ซึ่งหากเป็นการเริ่มระบบใหม่ ในส่วนของการแสดงไดเรกทอรีปรากฏจะเป็นค่าว่าง ดังแสดงในรูป ที่ 5.7 ที่ปรากฏหน้าต่างถัดไป

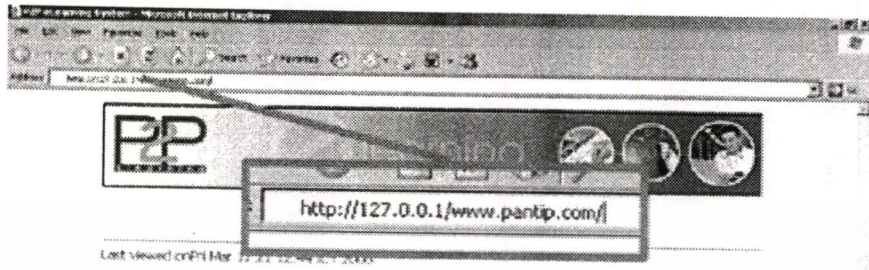


รูปที่ 5.7 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้

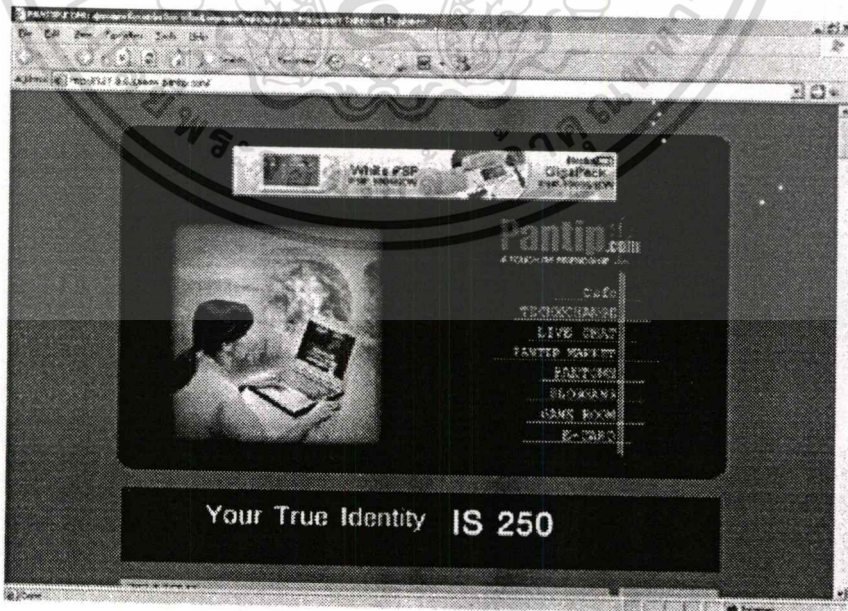
5.2.4 ผู้เรียนทำการเรียกข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้จากกลุ่มการเรียนรู้

และหากว่าผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ที่ไม่ได้จัดเก็บไว้ยังเครื่องของตนเอง ผู้เรียนจำเป็นต้องทำการร้องขอเนื้อหาจากระบบ ซึ่งระบบจะรับภาระในการให้บริการ เริ่มต้นจาก ค้นหาพีซีใดบ้างที่มีเนื้อหาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนั้นต้องการ จากนั้นระบบทำการตัดสินใจเลือกพีซีที่มีความเหมาะสมในการให้บริการที่สุดให้ และระบบทำการเชื่อมต่อพีซีสองพีซีเข้าด้วยกันเพื่อทำการดาวน์โหลดข้อมูลที่ต้องการ โดยในการร้องขอข้อมูลที่ไม่ได้จัดเก็บไว้ในเครื่องตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องทำการพิมพ์ชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการลงไป เช่นหากเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการเป็นเว็บไซต์ ผู้เรียนจะต้องพิมพ์ ชื่อของเว็บไซต์ ต่อท้ายหมายเลขไอพี ในช่อง แอดเดรสบาร์ ดังรูปที่ 5.8 ซึ่งในขั้นแรก ระบบจะทำการค้นหาในพีซีของตนเองก่อน จนแน่ใจว่าไม่มีเนื้อหานั้น ในพีซีของตนเอง ระบบจึงจะทำการเชื่อมต่อไปยังซูเปอร์พีซีเพื่อดำเนินการดังขั้นตอนที่ได้กล่าวไปแล้ว และจากนั้นระบบจะทำการแสดงเนื้อหาที่ได้ทำการดาวน์โหลดมาดังในรูปที่ 5.9 และหากกลับไปยังหน้าแรกของระบบจะพบว่าจะมีการแสดงรายชื่อของไคลเอนต์ที่เราทำการร้องขอมาดังแสดงในรูปที่ 5.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

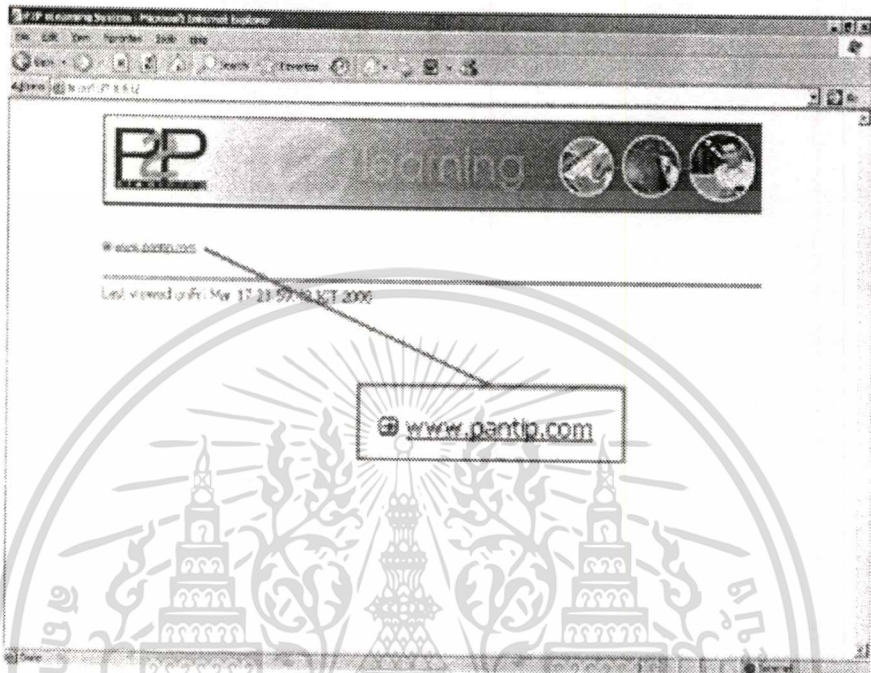


รูปที่ 5.8 แสดงการร้องขอเนื้อหาที่ไม่มีจัดเก็บในเครื่องตนเอง



รูปที่ 5.9 แสดงเนื้อหาที่ระบบทำการค้นหาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีรายชื่อของโคเรกทอรีแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุป

ในรายงานฉบับนี้ได้กล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของโครงการ ขั้นตอนการศึกษา ผลที่คาดว่าจะได้รับ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการทำงานของระบบ รวมไปถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน โดยใช้โมเดลยูเอ็มแอลในการอธิบายการทำงานของระบบ ออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่งระบบถูกออกแบบให้มีการติดต่อผู้ใช้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อลดข้อจำกัดในเรื่องการแสดงผลที่แตกต่างกันในแต่ละระบบปฏิบัติการ และในบทสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลภาพโดยรวมของการพัฒนาระบบ ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการออกแบบและพัฒนาระบบ ข้อจำกัดของระบบ และข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบ

6.1 สรุปการพัฒนาโครงการ

โครงการพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ได้มีแนวทางในการพัฒนามาจาก การที่ระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (eLearning) เกิดการพัฒนาและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหาที่ตามมาเมื่อเครือข่ายการเรียนรู้ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ คือความมีเสถียรภาพของระบบทั้งหมด เนื่องจากในปัจจุบัน สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบแม่ข่ายลูกข่าย (Client Server) เป็นทางเลือกหลักในการใช้เป็นเครือข่ายพื้นฐานในการทำงานของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่ ซึ่งในสถาปัตยกรรมแบบแม่ข่ายลูกข่ายนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ต้องทำหน้าที่รับภาระงานส่วนใหญ่เอาไว้ ทำหน้าที่ให้บริการเนื้อหาการเรียนรู้ โดยเก็บเนื้อหาการเรียนรู้ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เมื่อเครื่องลูกข่าย (Client) ของผู้เรียนต้องการเนื้อหาการเรียนรู้ ก็จะร้องขอและทำการดาวน์โหลดเนื้อหาการเรียนรู้ไปเก็บไว้ยังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ซึ่งหากมีผู้เรียนทำการร้องขอเนื้อหาเข้ามาเป็นจำนวนมากๆ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอาจจะไม่สามารถให้บริการได้ทั้งหมด หมายถึงการที่เครื่องของผู้เรียนบางเครื่องอาจถูกปฏิเสธคำร้องขอ หรืออาจจะทำงานล้มเหลว จึงต้องมีการหาวิธีการในการแก้ไขปัญหานี้ โดยแบ่งวิธีจัดการปัญหาออกเป็นข้อๆ ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาและค้นคว้า เปรียบเทียบสถาปัตยกรรมเครือข่ายที่นิยมใช้ในปัจจุบันว่าจะแก้ไขปัญหานี้ข้างต้นด้วยเครือข่ายแบบใดได้บ้างที่แก้ปัญหาได้ครอบคลุมที่สุด
2. เลือกสถาปัตยกรรมเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม และเลือกมาตรฐาน JXTA เป็นมาตรฐานกลางในการพัฒนาระบบใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาต่อโดยผู้สนใจในภายหลัง
3. วางแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ

1. ได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษา นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบงาน และนำโมเดล UML เข้ามาช่วยในการออกแบบ
2. ได้เรียนรู้ภาษาในการเขียนโปรแกรม ข้อจำกัด ความสามารถ เทคโนโลยีในด้านต่างๆ มากมายที่เกี่ยวข้อง และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ
3. มีความรู้และความเข้าใจในการพัฒนาระบบงานขึ้นมาให้บริการ

6.3 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการออกแบบและพัฒนาระบบ

1. เนื่องจากการออกแบบให้ระบบสามารถสนับสนุนกับทุกๆระบบปฏิบัติการ จึงต้องมีการพิจารณา ทั้งในด้านของการจัดการกับระบบเพิ่มข้อมูลที่แตกต่างกันของแต่ละระบบปฏิบัติการ และยังคงพิจารณาในประเด็นของการแสดงผล เนื่องจากระบบปฏิบัติการต่างๆก็มีระบบการจัดการผู้ใช้ที่แตกต่างกัน
2. มาตรฐานเครือข่ายจุดต่อจุดของ JXTA เป็นเทคโนโลยีที่ยังใหม่มาก เอกสารสนับสนุนต่างๆ จึงมีไม่มากนัก ทำให้ต้องมีการศึกษาด้วยตัวเอง ทำให้ใช้เวลามากในการทำความเข้าใจและนำมาใช้ในการพัฒนาได้
3. ปัจจุบันผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ต่างทำการจำกัดแบนด์วิธ ของระบบจุดต่อจุดต่างๆ ทำให้บางครั้งการทำงานของระบบ ยังขนาดความเสถียรอยู่บ้างในบางครั้ง
4. การทำงานจริงของระบบต้องอาศัยการทำงานของกลุ่มคอมพิวเตอร์ แต่การทดลองใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง เป็นไปด้วยความลำบาก จึงได้ใช้ซอฟต์แวร์ VMWARE เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 ข้อจำกัดของระบบ

จากการพัฒนาระบบตามโครงการที่เสนอมานี้ มีข้อจำกัดของระบบดังนี้

1. เนื่องจากระบบถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการกระจายเนื้อหา การเรียนรู้ แต่ด้วยคุณลักษณะที่สามารถทำงานในการกระจายเนื้อหาต่างๆ ได้ไม่จำกัดเฉพาะเนื้อหาการเรียนรู้เท่านั้น จึงควรระมัดระวังในการใช้งานเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ทางปัญญา
2. ระบบสนับสนุนการใช้งานเว็บไซต์ที่มีหน้าแรกเป็น index.html เท่านั้นหากเว็บไซต์ที่ต้องการข้อมูลมีหน้าแรกเป็นอย่างอื่นต้องพิมพ์ชื่อของหน้าที่ต้องการลงไปด้วย

6.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสมมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรพัฒนาระบบการติดต่อผู้ใช้ให้มีระบบที่ใช้งานได้ดีขึ้น เช่นสนับสนุนในเรื่อง File Chooser ซึ่งในระบบปัจจุบันจะใช้วิธีระบุชื่อเพิ่มข้อมูลที่ทราบอยู่แล้วลงไป
2. ควรทำให้ระบบมีความฉลาดมากขึ้นในการทำงานเป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่นมีกลไกค้นหาไฟล์เริ่มต้นของเว็บไซต์ได้
3. ควรพัฒนาต่อยอด โดยนำระบบอื่นๆของระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาทำให้ระบบมีความสมบูรณ์แบบมากขึ้น เช่นระบบจัดการผู้เรียน ระบบประเมินผลการเรียนรู้ และระบบการปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มการเรียนรู้

บรรณานุกรม

Ambler, S. W. 2006. **UML 2 Sequence Diagrams**. [Online]. Available:

<http://www.agilemodeling.com/artifacts/sequenceDiagram.htm>

Bernard.Traversat@Sun.Com . 2003. **Project JXTA 2.0 Super-Peer Virtual Network**.

[Online]. Available: <http://www.jxta.org/project/www/docs/JXTA2.0protocols1.pdf>

Li Gong Sun Microsystems, Inc. 2002. **Project JXTA: A Technology Overview**.

[Online]. Available: http://www.jxta.org/project/www/docs/jxtaview_01nov02.pdf

Mark Roulo . 1997. **Java's three types of portability**. [Online]. Available:

<http://www.javaworld.com/javaworld/jw-05-1997/jw-05-portability.html>

Nectec. **e-Learning**. [Online]. Available: <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>

Sun Microsystems, Inc. 2005. **Java™ Programmer's Guide** [Online]. Available:

http://www.jxta.org/docs/JxtaProgGuide_v2.pdf

University of ILLINOIS. 2001. **Characteristic of P2P**. [Online]. Available:

<http://wiki.cs.uiuc.edu/cs427/characteristics+of+P2P>

University of ILLINOIS. 2001. **JXTA Scenario**. [Online]. Available:

<http://wiki.cs.uiuc.edu/cs427/JXTA+++Scenario>



ภาคผนวก
คู่มือติดตั้งและคู่มือใช้งานระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คู่มือติดตั้งระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือติดตั้งระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

1. ทรัพยากรที่ระบบต้องการ

1.1 ทางฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานระบบได้ควรมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- หน่วยประมวลผล ควรเป็นซีพียู ที่มีความเร็วมากกว่า 800 MHz
- แรม ควรมีขนาดมากกว่า 256 MB
- ฮาร์ดดิสก์ควรมีขนาดมากกว่า 10 GB
- มี โมเด็ม หรืออีเธอร์เน็ตการ์ดในตัว

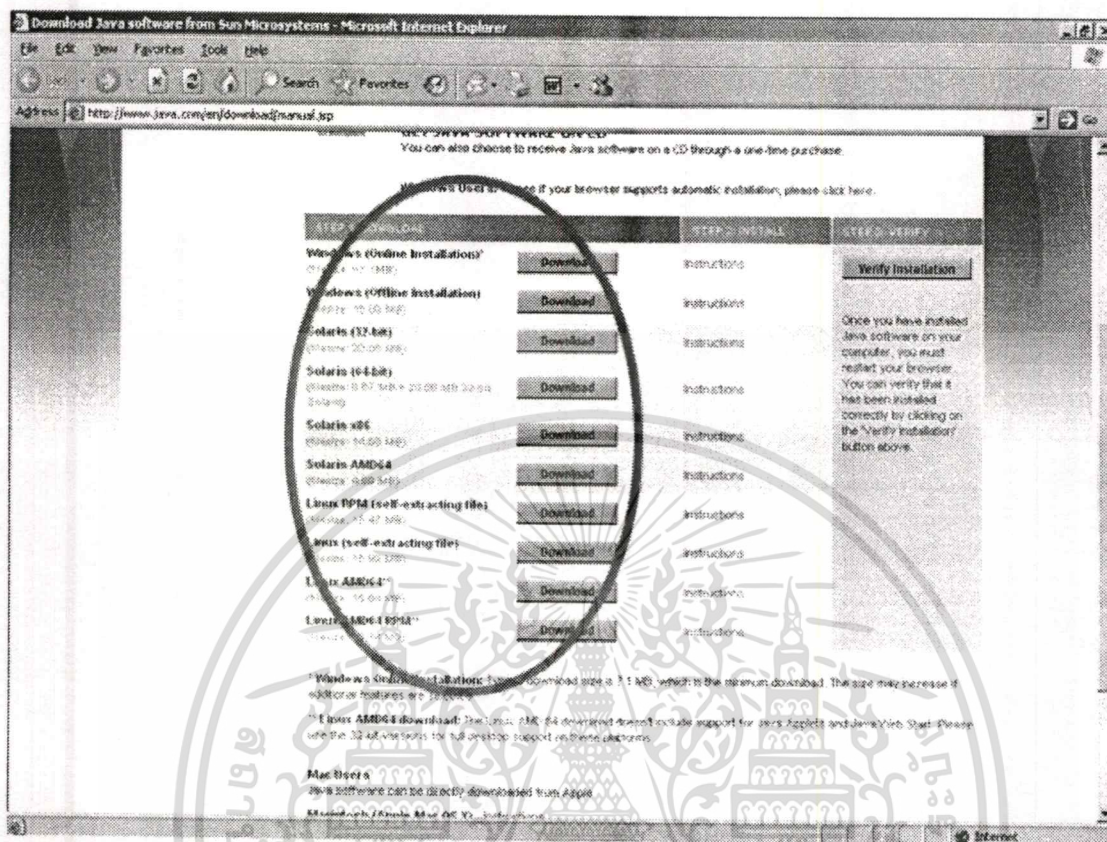
1.2 ทางซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนการติดต่อผู้ใช้แบบ GUI เช่น Microsoft Windows XP, Mac OSX, Linux Fedora เป็นต้น
- Java Runtime Environment Version 5.0 สำหรับการเรียกใช้โปรแกรมของระบบ เนื่องจาก โปรแกรมทั้งหมดพัฒนาด้วยภาษาจาวา
- JXTA Library Version 2.0 สำหรับการเรียกใช้งาน JXTA

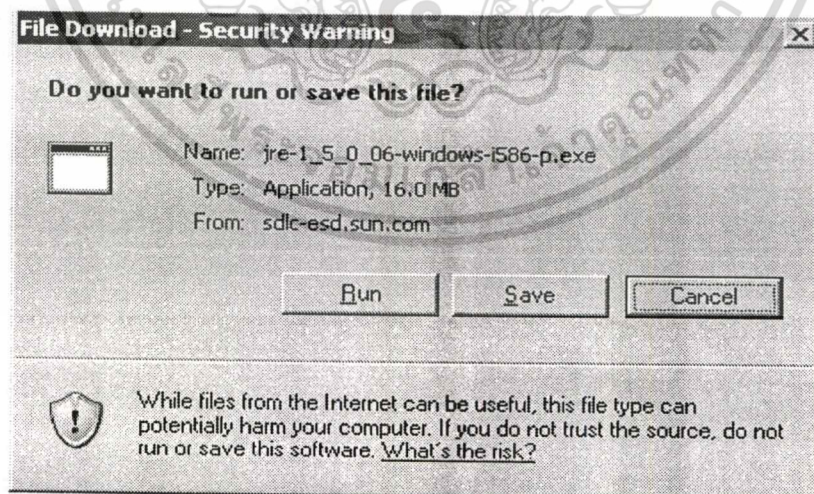
2. การติดตั้งระบบ

ในขั้นแรกหากผู้เรียนและผู้แนะนำ ไม่มี ซอฟต์แวร์ที่ได้ระบบต้องการ จะต้องทำการดาวน์โหลดมาติดตั้ง ดังคำแนะนำนี้

2.1 Java Runtime Environment Version 5.0 สามารถทำการดาวน์โหลด ตัวติดตั้งที่เหมาะสมกับระบบปฏิบัติการของตนเอง ได้ที่ <http://www.java.com/en/download/manual.jsp> โดยเมื่อเข้าไปยังหน้าดังกล่าวจะปรากฏรายการให้เลือก จากนั้นให้เลือกที่คำว่า Download หลังระบบปฏิบัติการ ที่เราเลือก รอสักครู่จะปรากฏหน้าต่างยืนยันการดาวน์โหลด ปรากฏ ขึ้นมาให้ทำการตอบตกลง และเลือกตำแหน่งที่จะทำการเก็บตัวติดตั้ง ดัง ปรากฏในรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 3

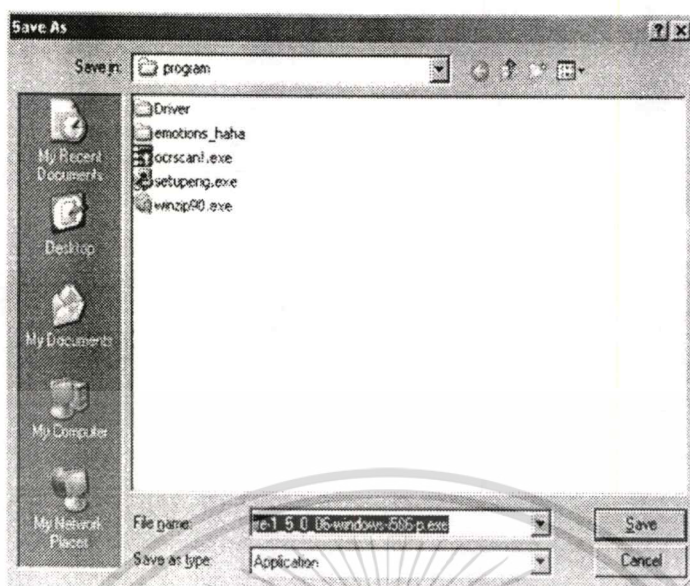


รูปที่ 1 แสดงหน้าของการเลือกดาวน์โหลด Java Runtime Environment Version 5.0



รูปที่ 2 แสดงหน้าต่างยืนยันการดาวน์โหลด Java Runtime Environment Version 5.0

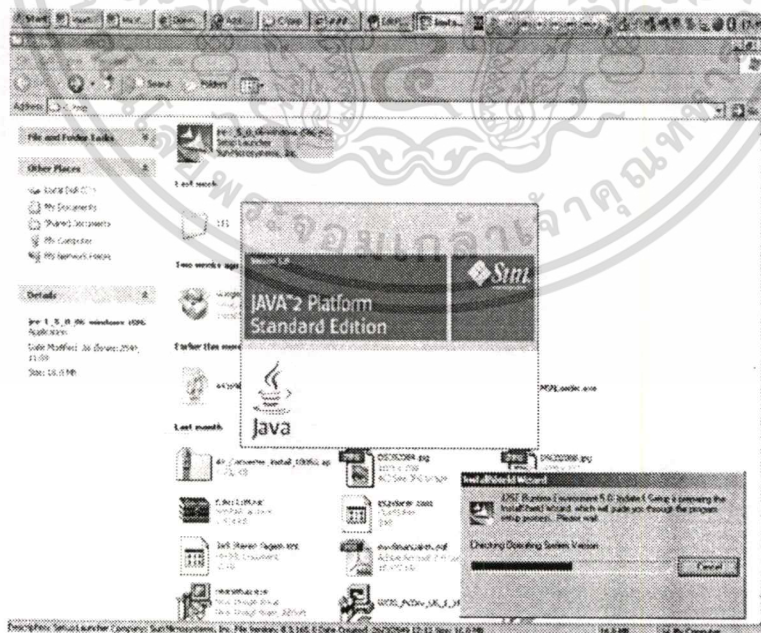
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 แสดงหน้าต่างเลือกตำแหน่งจัดเก็บ โปรแกรมสำหรับติดตั้ง

Java Runtime Environment Version 5.0

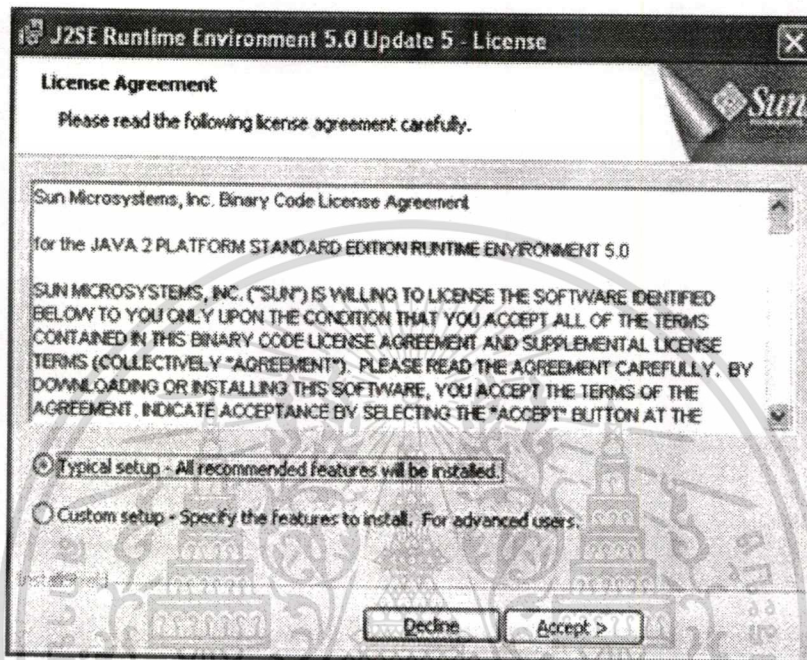
จากนั้นเมื่อการดาวน์โหลดเสร็จสิ้น ให้ทำการดับเบิลคลิกที่ ไอคอนของโปรแกรมสำหรับติดตั้งที่ดาวน์โหลดมา จะเข้าสู่ขั้นตอนของการติดตั้ง Java Runtime Environment Version 5.0 ดังรูปที่ 4



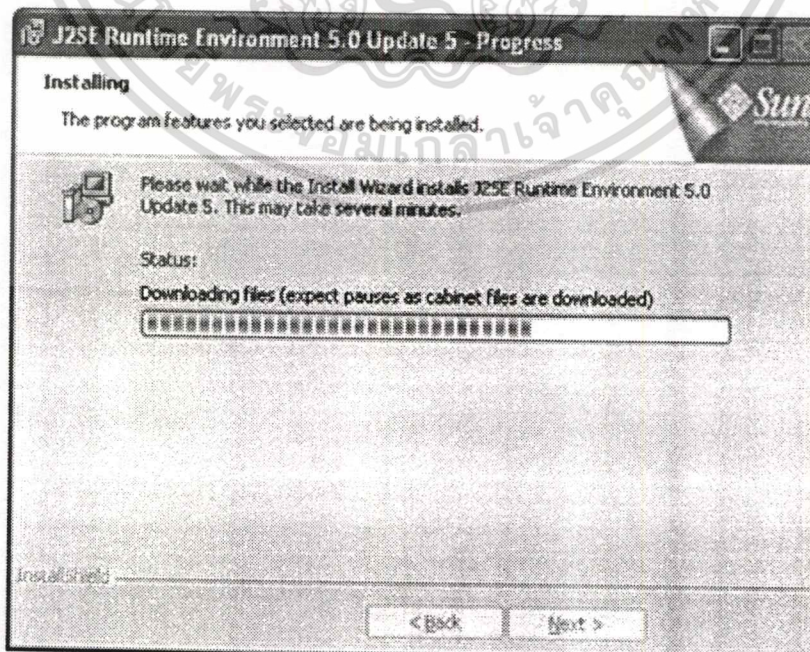
รูปที่ 4 แสดงหน้าต่างของการเริ่มต้นการติดตั้ง Java Runtime Environment Version 5.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

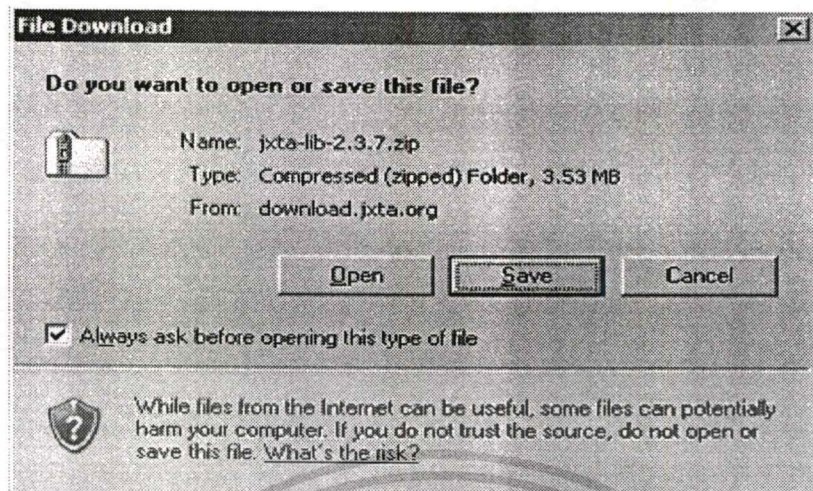
หน้าถัดมาจะเป็นหน้าแสดงข้อตกลงของผู้ใช้ และจะมีทางเลือกในการติดตั้งคือ แบบทั่วไป และแบบกำหนดเอง โคนปกติแล้วแนะนำให้เลือกแบบทั่วไป จากนั้นให้กดปุ่ม Accept เพื่อยอมรับข้อตกลงและเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป คือการเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม โดยเมื่อกระบวนการติดตั้งเสร็จสิ้นจะปรากฏหน้าต่างแสดงข้อความแจ้งว่าการติดตั้งเสร็จสิ้น ดังแสดงในรูปที่ 6 ถึง รูปที่ 7



รูปที่ 5 หน้าต่างแสดงข้อตกลงของผู้ใช้และทางเลือกในการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 6 หน้าต่างแสดงความก้าวหน้าในการติดตั้งโปรแกรม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 แสดงหน้าต่างยืนยันการดาวน์โหลด JXTA Library

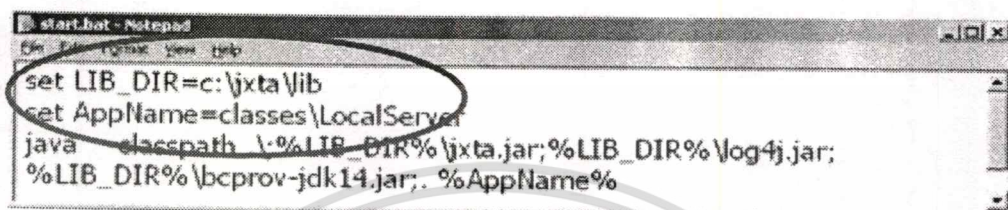


รูปที่ 10 แสดงหน้าต่างเลือกที่จัดเก็บ JXTA Library

โดยเมื่อทำการดาวน์โหลด JXTA Library มาไว้ยังเครื่องได้สำเร็จแล้วให้ทำการขยายไฟล์ออก โดยหากเป็นระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows แนะนำให้ขยายไฟล์ออกมาจัดเก็บที่ c:\jxta\ หรือตามแต่ที่ความต้องการแต่ต้องทำการจำตำแหน่งที่ทำการจัดเก็บไฟล์ให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การติดตั้งระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ในขั้นตอนสุดท้าย ให้ทำการนำไฟล์ของระบบการเรียนรู้ มาจัดเก็บยังเครื่อง โดยแนะนำให้เก็บไว้ยัง c:\p2p\ หากเป็นระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows และตามความเหมาะสมในระบบปฏิบัติการอื่นๆ จากนั้นให้ทำการปรับแต่งไฟล์ start.bat ที่ใช้ในการเริ่มระบบ โดยมีรายละเอียดของไฟล์ดังนี้



```
start.bat - Notepad
set LIB_DIR=c:\jxta\lib
set AppName=classes\LocalServer
java -classpath \-%LIB_DIR%\jxta.jar;%LIB_DIR%\log4j.jar;
%LIB_DIR%\bcprov-jdk14.jar; . %AppName%
```

รูปที่ 11 แสดงเนื้อหาของไฟล์ start.bat

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดและคำอธิบายค่าที่ต้องปรับแต่งในไฟล์ start.bat

ชื่อ	ความหมาย
LIB_DIR	เป็นตำแหน่งไดเรกทอรีที่จัดเก็บ ไบรารีของ JXTA เพื่อให้ระบบสามารถเรียกใช้งานได้
AppName	ชื่อของคลาสหลัก โดยหากเป็นพีเอชของนักเรียนจะชื่อ LocalServer และหากเป็นของซูเปอร์พีเอชจะชื่อ SuperPeerServer

หลังจากปรับแต่งค่าต่างๆเสร็จสิ้นแล้ว หากต้องการเริ่มต้นใช้งานระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม ให้ทำการดับเบิลคลิกที่ ไฟล์ start.bat โดยรายละเอียดวิธีใช้งานระบบ จะแสดงใน คู่มือใช้งานระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม



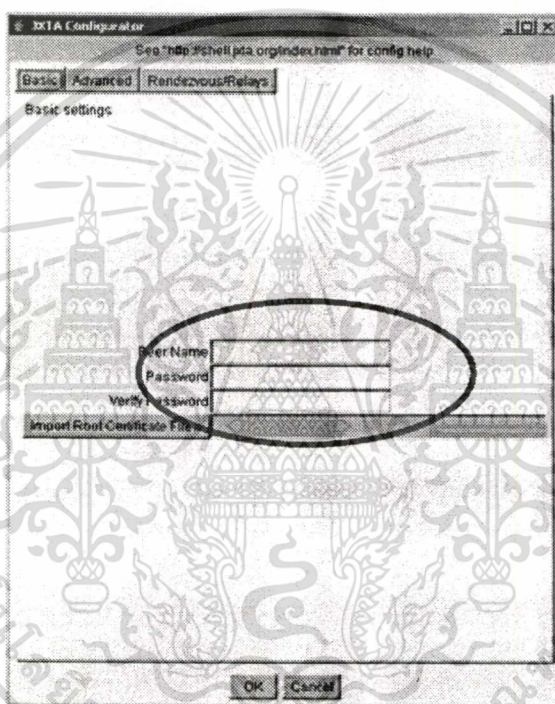
**คู่มือการใช้งานระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์
แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบกระจายเนื้อหาผ่านเครือข่ายจุดต่อจุดแบบผสม

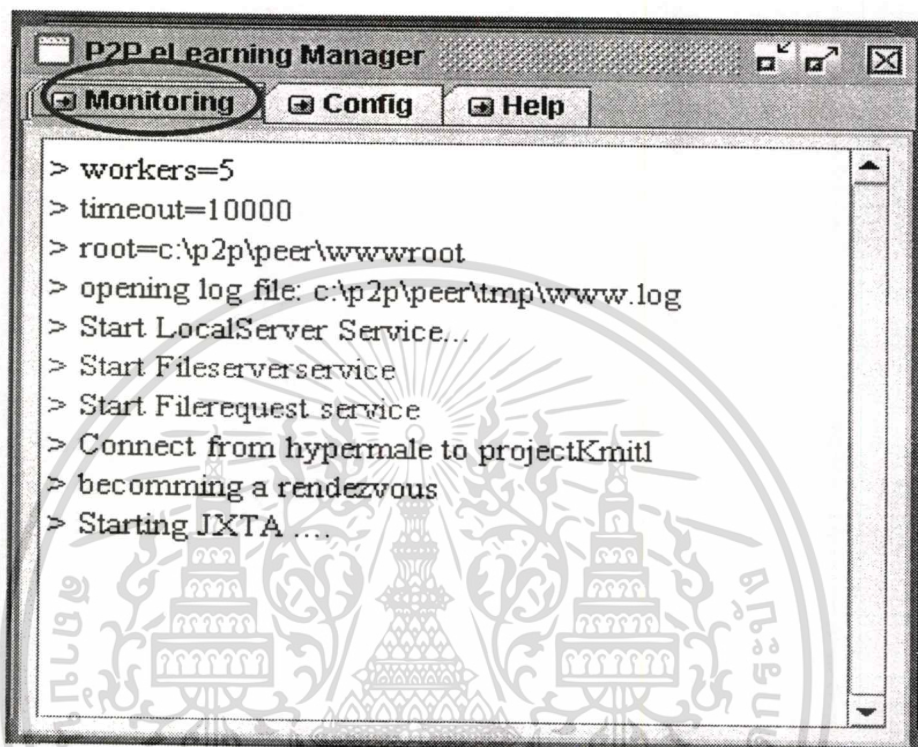
1. การเริ่มต้นใช้งาน

ในการเริ่มใช้งานระบบให้ทำการ ดับเบิ้ลคลิก ที่ไฟล์ start.bat ที่ถูกเก็บไว้ยัง p2p/peer/ สำหรับผู้เรียน หรือ p2p/superpeer/ สำหรับซุเปอร์เพียร์ จากนั้นรอซักรู จะปรากฏ หน้าต่าง สำหรับเลือกชื่อเพียร์และปรับแต่งคุณสมบัติของ JXTA แสดงขึ้นมามีดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงหน้าจอตั้งชื่อเพียร์และรหัสผ่านเมื่อเข้าสู่เป็นระบบครั้งแรก

จากนั้นให้ทำการตั้งชื่อเพียร์ตามที่ต้องการและกำหนดรหัสผ่าน โดยรหัสผ่านต้องมีความยาวมากกว่า 8 ตัวอักษร โดยในส่วนอื่นไม่จำเป็นต้องปรับแต่งค่าใดๆ แต่หากต้องการที่จะทำการปรับแต่ง ให้ศึกษา รายละเอียดต่างๆที่สามารถปรับแต่งได้ที่ <http://shell.jxta.org/index.html> จากนั้น รอซักรูจะแสดงหน้าต่างหลักแสดงสถานะการทำงานของระบบขึ้นมามีดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งปรากฏอยู่ในหน้าถัดไป



รูปที่ 2 แสดงหน้าต่างหลักของระบบและการเลือกหน้าต่างย่อยที่ต้องการ

ในหน้าต่างหลักของระบบจะพบว่าประกอบด้วยหน้าต่างย่อย 3 หน้าต่าง ประกอบด้วยหน้าต่างหลักซึ่งทำหน้าที่แสดงสถานการณ์ทำงานของระบบ หน้าต่างสำหรับปรับแต่งค่าคุณสมบัติของระบบ และหน้าต่างช่วยเหลือผู้ใช้ โดยหากต้องการเลือกหน้าต่างย่อยใด ให้ทำการคลิกเลือกที่หัวข้อ ตามที่ต้องการ

2. การปรับแต่งค่าคุณสมบัติ

ผู้เรียนหรือผู้แนะนำสามารถปรับแต่งค่าคุณสมบัติต่างๆที่จำเป็นของระบบได้โดยการเลือกที่ส่วนของการปรับแต่ง ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 แสดงหน้าต่างการปรับแต่งค่าคุณสมบัติของระบบ

โดยจะพบว่าจะมีช่องสำหรับแก้ไขค่าต่างๆที่จำเป็นต่อระบบ โดยค่าต่างๆที่ผู้เรียนสามารถปรับแต่งได้จะอธิบายความหมายในตารางที่ 1

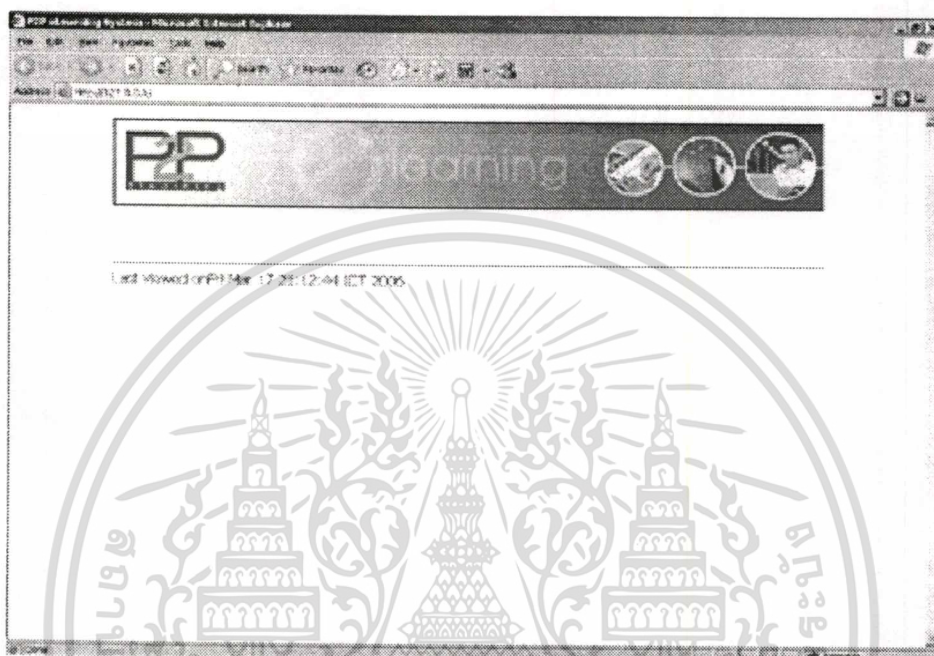
ตารางที่ 5.1 แสดงค่าคุณสมบัติที่สามารถปรับแต่งได้

ชื่อ	ความหมาย
Share Directory	เป็นตำแหน่งไดเรกทอรีหลักที่ ผู้เรียนจะกำหนดไว้สำหรับจัดเก็บเนื้อหาการเรียนรู้เพื่อใช้งานและเพื่อแบ่งปันให้แก่ผู้เรียนอื่นๆ
Time out	ค่าในการรอคอยการเชื่อมต่อจากผู้ใช้ มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที
Max Connection	จำนวนของการให้บริการเนื้อหาในเวลาเดียวกันของเว็บเซิร์ฟเวอร์
Log File	ตำแหน่งของการเก็บแฟ้มข้อมูลบันทึกการทำงานของระบบ
Superpeer Name	ชื่อของซูเปอร์เพียร์ที่จะทำหน้าที่ค้นหาเพียร์ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน
Group Name	ชื่อของกลุ่มการเรียนรู้ที่ต้องการจะเข้าร่วมแบ่งปันเนื้อหาการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

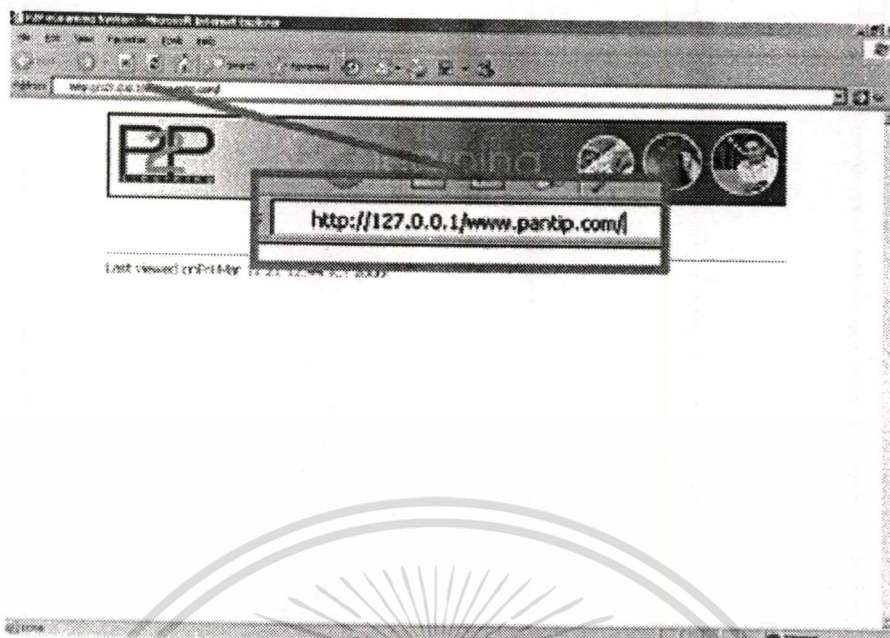
3. การเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้

เมื่อระบบทำงานได้สมบูรณ์แล้ว ผู้เรียนหรือผู้แนะนำ สามารถที่จะเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ต่างๆได้ โดยทำการเปิดโปรแกรม เว็บเบราว์เซอร์ ขึ้นมาและทำการ พิมพ์ URL เป็น 127.0.0.1 จะปรากฏแสดงหน้าหลักของระบบขึ้นมาดังรูปที่ 4

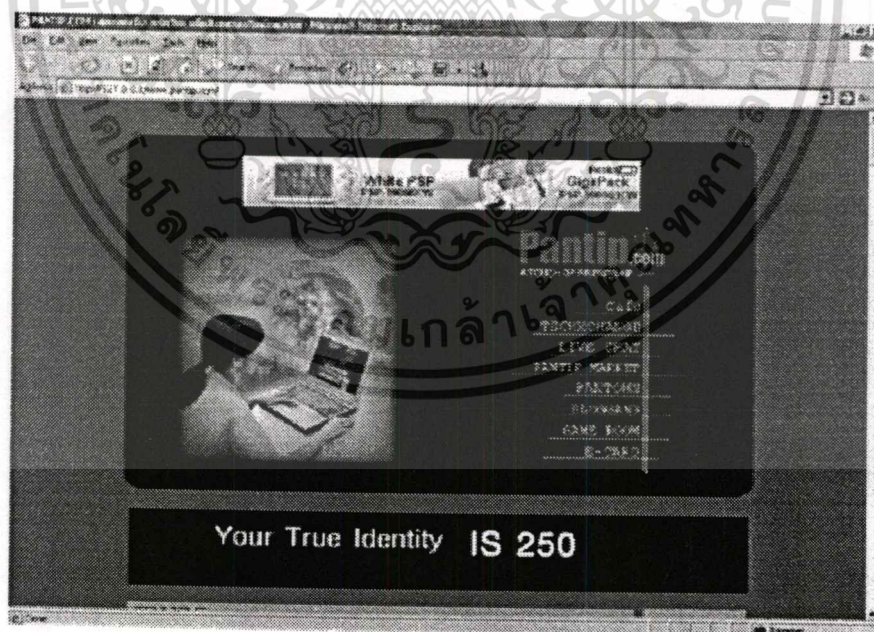


รูปที่ 4 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้

โดยจะมีการแสดงรายการของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ในระบบขึ้นมา แต่ในเริ่มแรกระบบจะยังไม่มียเนื้อหาการเรียนรู้จัดเก็บไว้ยังเครื่องของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถร้องขอเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการ กับระบบได้ โดยการ พิมพ์ชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการได้ โดยการพิมพ์ชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้ที่ต้องการต่อท้าย URL เช่น 127.0.0.1/www.pantip.com/ ดังแสดงในรูปที่ 5



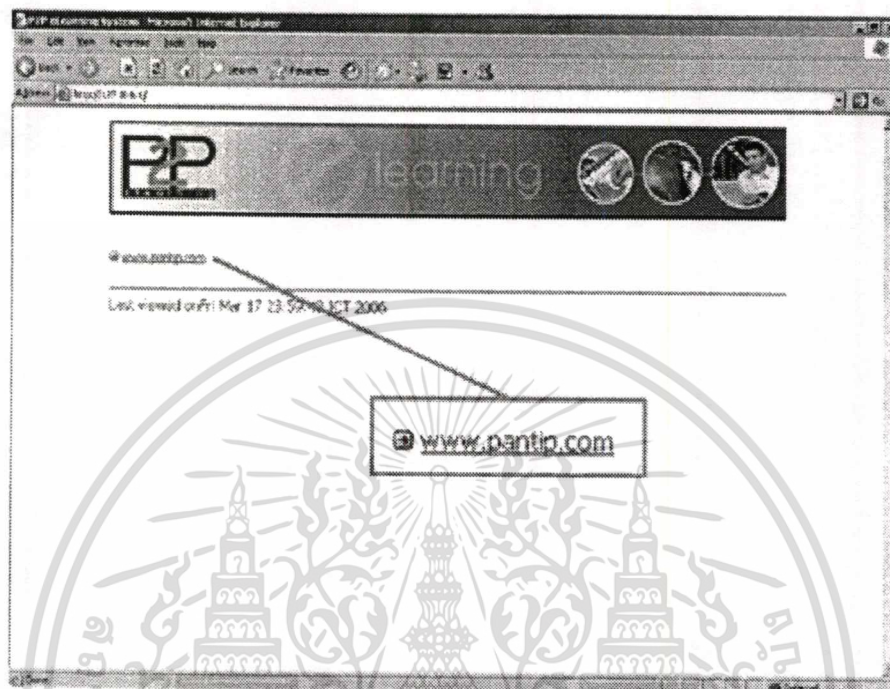
รูปที่ 5 แสดงการร้องขอเนื้อหาที่ไม่มีจัดเก็บในเครื่องตนเอง
 รอทักครูจะปรากฏเนื้อหาที่ร้องขอไปแสดงขึ้นมายัง เว็บเบราว์เซอร์ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงเนื้อหาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำการร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นหากผู้เรียนกลับไปยังหน้าหลักของระบบ จะพบว่าจะมีรายการเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ แสดงเพิ่มขึ้นมาใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงหน้าหลักของระบบในส่วนการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ที่มีการแสดงเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ที่มีการจัดเก็บในเครื่องของตนเองแล้ว

ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ได้โดยการใช้คลิกเลือกที่ชื่อของเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ที่ต้องการ โดยระบบจะแสดงเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ ที่จัดเก็บในเครื่อง ขึ้นมาแสดง และเนื้อหาในส่วนนี้จะถูกนำไปแบ่งปันให้กับผู้เรียนอื่นๆ โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การแสดงสถานะการทำงานของระบบ

เนื่องจากระบบมีการทำงานแบบอัตโนมัติ การทำงานทุกอย่างจะทำในฉากหลัง แต่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบได้ ว่าขณะนี้ระบบมีการทำงานในส่วนใดอยู่บ้าง โดยหากระบบทำงานได้ถูกต้องจะมีการแสดงสถานะด้วยสีต่างๆ ตามแต่ละระบบย่อยที่ทำงาน โดย หากมีข้อผิดพลาดจะแสดงด้วยสีแดง โดยสามารถสรุปสถานะการทำงานของระบบได้ดังตารางที่ 2 ถึง ตารางที่ 7

ตารางที่ 2 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ LocalServer

LocalServer แสดงแทนด้วยสีน้ำเงิน	
สถานะ	ความหมาย
Starting JXTA ...	เริ่มต้นการติดต่อกับเครือข่าย JXTA
Connect from... to ...	แสดงว่าการเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จ
Connected	แสดงว่าทำการเชื่อมต่อกับรองเคอร์วูเพียร์ได้สำเร็จ
Being rendezvous	แสดงว่าเพียร์ของผู้เรียนมีสถานะเป็นรองเคอร์วู เพียร์

ตารางที่ 3 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ SuperPeerServer

SuperPeerServer แสดงแทนด้วยสีน้ำเงิน	
สถานะ	ความหมาย
Starting JXTA ...	เริ่มต้นการติดต่อกับเครือข่าย JXTA
Connect from... to ...	แสดงว่าการเชื่อมต่อกับกลุ่มการเรียนรู้ได้สำเร็จ
Connected	แสดงว่าทำการเชื่อมต่อกับรองเคอร์วูเพียร์ได้สำเร็จ
Being rendezvous	แสดงว่าเพียร์ของผู้เรียนมีสถานะเป็นรองเคอร์วู เพียร์

ตารางที่ 4 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ FileRequestService

FileRequestService แสดงแทนด้วยสีชมพู	
สถานะ	ความหมาย
Start Filerequest service	เริ่มต้นการทำงานของ FileRequestService
Recieve file name:...	แสดงว่าได้รับชื่อไฟล์จากซุเปอร์เพียร์
Got File ... in this peer	แสดงว่าสามารถค้นหาไฟล์ที่ซุเปอร์เพียร์พบหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ FileServerService

FileServerService แสดงแทนด้วยสีน้ำตาล	
สถานะ	ความหมาย
Start Fileserver service	เริ่มต้นการทำงานของ FileServerService
Connected from ...	แสดงว่ามีการเชื่อมต่อเพื่อร้องขอ ไฟล์จากเพียร์อื่นๆ

ตารางที่ 6 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ FileLocateService

FileLocateService แสดงแทนด้วยสีแดงเลือดหมู	
สถานะ	ความหมาย
Start FileLocate Service	เริ่มต้นการทำงานของ FileLocateService
Connected from ...	แสดงว่ามีการเชื่อมต่อเพื่อร้องขอเพียร์ที่มีเนื้อหาการเรียนรู้
Found on Peer:...	แสดงว่าพบเนื้อหาการเรียนรู้ที่เพียร์ใดๆ
Trying to save URL:...	แสดงว่าไม่พบเนื้อหาการเรียนรู้และพยายามดาวน์โหลดจากภายนอก

ตารางที่ 7 แสดงความหมายของสถานะต่างๆของ Webserver

FileLocateService แสดงแทนด้วยสีม่วง	
สถานะ	ความหมาย
Start WebServer	เริ่มต้นการทำงานของ Webserver
Sending... to Superpeer	แสดงว่าไม่มีเนื้อหาที่ร้องขอบนเพียร์ จึงต้องทำการค้นหาในกลุ่ม
Can't execute serverside script	แสดงว่าเนื้อหาเป็นแบบ Dynamic จึงต้องทำการเชื่อมต่อไปร้องขอโดยตรงจาก เซิร์ฟเวอร์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน นายอานนท์ ทองเต็ม

สถานที่เกิด จังหวัดน่าน

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต
 สถานที่สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
 ปีที่สำเร็จการศึกษา 2546

