

การออกแบบและพัฒนาระบบการนัดหมายและประชุมโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ



นายสุชาติ สระกบแก้ว

# สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-17-6618-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DESIGN AND DEVELOPMENT OF SCHEDULING AND TELE-MEETING SYSTEMS USING  
WEB TECHNOLOGY



Mr. Suchart Srakobkaew

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-17-6618-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      การออกแบบและพัฒนาระบบการนัดหมายและประชุมโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ  
โดย    นายสุชาติ สระกบแก้ว  
สาขาวิชา                                    วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา                          อาจารย์ชัยศิริ ปั่นชิตานนท์

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สานิต วงศ์ประทีป)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ ชัยศิริ ปั่นชิตานนท์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. อรรถสิทธิ์ สุรฤกษ์)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. ชัย พงศ์พันธุ์ภาณี)

.....กรรมการ  
(อาจารย์ เศษฐ์ พัฒโนทัย)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุชาติ สระกะแก้ว : การออกแบบและพัฒนาระบบการนัดหมายและประชุมโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ  
(A DESIGN AND DEVELOPMENT OF SCHEDULING AND TELE-MEETING SYSTEMS USING  
WEB TECHNOLOGY) อ. ที่ปรึกษา : อาจารย์ชัยศิริ ปณิติตานนท์, 72 หน้า. ISBN 974-17-6618-1

การนัดหมายและการประชุมมักมีปัญหาในการกำหนดเวลาของการนัดหมายและประชุม ซึ่งควรเป็น  
ช่วงเวลาที่ผู้รับการนัดหมายทุกคนว่างอยู่ ถ้าเวลาที่กำหนดนั้นไปตรงกันกับการนัดหมายที่มีอยู่แล้วของผู้รับการ  
นัดหมาย ผู้รับการนัดหมายอาจปฏิเสธการนัดหมายนั้นหรือเมื่อทำการนัดหมายแล้ว การติดตามตรวจสอบการ  
ตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมายของผู้รับการนัดหมายก็ยุ่งยาก นอกจากนี้ผู้รับการนัดหมายที่อยู่ห่างไกลจาก  
สถานที่ที่นัดหมายและประชุมก็ไม่สามารถเข้าร่วมประชุมได้ถึงแม้ว่าช่วงเวลานั้นไม่มีการนัดหมายอื่น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการนัดหมายและประชุมบนเว็บเพื่อ  
ช่วยให้การสร้างการนัดหมายรวดเร็วขึ้น สามารถตรวจสอบช่วงเวลาว่างที่ตรงกันของผู้รับการนัดหมายเพื่อ  
ป้องกันการนัดหมายทับซ้อนกัน รวมทั้งสามารถแจ้งเตือนการนัดหมายที่จะเกิดขึ้นได้ สามารถตรวจสอบการ  
ตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมายได้ และยังสามารถเข้าร่วมประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องเดินทางมา  
ประชุมร่วมกันในสถานที่เดียวกัน

การวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์และช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานมากขึ้นในการทำการนัดหมายและ  
ประชุม ลดเวลาที่ต้องใช้ในการสร้างการนัดหมายและป้องกันการนัดหมายซ้ำซ้อนหรือเกิดการนัดหมายใน  
ช่วงเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นต้นแบบเพื่อนำไปพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นได้

## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....  
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....  
ปีการศึกษา 2547.....

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4471454421 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: SCHEDULING / TELE-MEETING / WEB CONFERENCING

SUCHART SRAKOBKAEW : A DESIGN AND DEVELOPMENT OF SCHEDULING AND  
TELE-MEETING SYSTEMS USING WEB TECHNOLOGY. THESIS ADVISOR : CHAISIRI  
PANTITANONTA, 72 pp. ISBN 974-17-6618-1

The problem of scheduling and meeting is the way to find common free time of all participants. The scheduling may get refuse if it conflicted with the existing participant's schedule. A tracking for response status to the schedule is difficult and some participants will not be able to join the meeting if they are located far away.

The research's objective is to design and develop a web-base scheduling and tele-meeting system in order to help to find common free time of all required participants and tracking for meeting request response from them. The system will help prevent scheduling conflict and send reminder of schedule via e-mail and short message on mobile phone. Participants can attend the meeting via internet connection using web browser.

This developed system is very useful for user to create scheduling and meeting. It provides more convenient for meeting and reduce time to create scheduling and prevent for scheduling conflict. Moreover, it can be used as a prototype for developer to add more features in the future.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Computer Engineering.....

Field of study Computer Science.....

Academic year 2004.....

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ชัยศิริ ปันพิทยานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำ รวมทั้งข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณคุณครูและคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา อบรม สั่งสอน แก่ผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบคุณบริษัทฮิวเลตต์-แพคการ์ด (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนต่อการศึกษาและการทำวิจัยครั้งนี้

ทำยนี้ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว รวมทั้งเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

### หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	4
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>5</b>
2.1 ข้อมูลมาตรฐานของตารางเวลา.....	5
2.2 ภาษาสคริปต์พีเอชพี.....	9
2.3 ระบบฐานข้อมูล.....	11
2.4 โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL.....	13
2.5 การนัดหมาย.....	15
2.6 การส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี (VOIP).....	15
2.7 มาตรฐาน H.323 (H. 323 PROTOCOL).....	17
2.8 มาตรฐานเอสไอพี (SIP – SESSION INITIAION PROTOCOL).....	19
<b>บทที่ 3 การศึกษาและการออกแบบระบบ.....</b>	<b>21</b>
3.1 การออกแบบกระบวนการ (PROCESS DESIGN).....	24
3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (DATABASE DESIGN).....	35
3.3 การออกแบบสถาปัตยกรรม (ARCHITECTURE DESIGN).....	37
3.4 การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (USER INTERFACE DESIGN).....	38
3.5 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย (SECURITY DESIGN).....	41
3.6 การออกแบบโปรแกรม (PROGRAM DESIGN).....	42

บทที่ 4 การพัฒนาระบบและทดสอบระบบ.....	46
4.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	46
4.2 การพัฒนาระบบ.....	46
4.3 การทำงานของระบบ.....	59
4.4 การทดสอบระบบ .....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	61
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	63
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย .....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64
รายการอ้างอิง .....	65
ภาคผนวก.....	67
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	72

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางที่ 2.1 ตารางคำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่ใช้ใน Protocol ต่าง ๆ.....	9
ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างระหว่าง PHP และ CGI.....	10
ตารางที่ 2.3 ชนิดของข้อมูล (Data type) ที่ใช้ใน MySQL.....	13
ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงคำสั่งของ MySQL.....	14
ตารางที่ 2.5 ความแตกต่างระหว่าง H.323 และ SIP.....	20
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา.....	21
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ระบบนัดหมาย และการประชุม.....	22
ตารางที่ 3.3 ความต้องการของระบบ (Requirement Specification).....	23
ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปรายการนัดหมายและประชุม.....	60
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ.....	62

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ระบบผู้ใช้งานคนเดียว.....	6
รูปที่ 2.2 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล.....	6
รูปที่ 2.3 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้โปรแกรมการจัดการข้อมูลหลายตัว.....	7
รูปที่ 2.4 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้ที่เก็บข้อมูลหลาย ๆ ที่.....	7
รูปที่ 2.5 ระบบผู้ใช้งานหลายคน.....	8
รูปที่ 2.6 การเชื่อมต่อระหว่างระบบผู้ใช้งานหลายคน.....	8
รูปที่ 2.7 หลักการทำงานของ PHP.....	10
รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของฐานข้อมูล.....	12
รูปที่ 2.9 การใช้ VoIP ระหว่างบริษัทและสาขา.....	15
รูปที่ 2.10 การใช้ VoIP เพื่อระหว่างระบบโทรศัพท์ของบริษัทสองแห่งเข้าด้วยกัน.....	16
รูปที่ 2.11 ส่วนประกอบในมาตรฐาน H.323.....	17
รูปที่ 2.12 มาตรฐาน H.323 Protocol Stack.....	19
รูปที่ 2.13 การทำงานของเอสไอพี (SIP).....	20
รูปที่ 3.1 แผนภาพกระแสของข้อมูลรวมของระบบ (Context Diagram).....	25
รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสของข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพรวมในระดับที่ 0 (DFD Level 0).....	26
รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการแสดงการนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	28
รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการการนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	29
รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการการแจ้งเตือนนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	30
รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการการจัดการระบบในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	31
รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการการจัดการระบบในระดับที่ 2 (DFD Level 2).....	32
รูปที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการประชุมในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	33
รูปที่ 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการนำเสนอการประชุมในระดับที่ 2 (DFD Level 2).....	34
รูปที่ 3.10 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจองห้องประชุมในระดับที่ 1 (DFD Level 1).....	35
รูปที่ 3.11 แผนภาพจำลองข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้.....	36
รูปที่ 3.12 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ.....	37
รูปที่ 3.13 โครงสร้างของส่วนประสานงาน.....	39
รูปที่ 3.14 โครงสร้างของส่วนประสานงานของระบบการประชุม.....	40
รูปที่ 3.15 โครงสร้างของส่วนประสานงานของการจัดการการนัดหมาย.....	40
รูปที่ 3.16 โครงสร้างของส่วนประสานงานการจัดการระบบโดยผู้ดูแลระบบ.....	41
รูปที่ 3.17 ผังโครงสร้างของโปรแกรม.....	42
รูปที่ 3.18 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการแสดงผล.....	43

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.19 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจัดการการนัดหมาย.....	43
รูปที่ 3.20 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการแจ้งเตือน.....	44
รูปที่ 3.21 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจัดการระบบ.....	44
รูปที่ 3.22 ผังโครงสร้างของโปรแกรมระบบการประชุม.....	45
รูปที่ 3.23 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจองห้องประชุม.....	45
รูปที่ 4.1 การแสดงผลเว็บเพจที่เป็น PHP.....	47
รูปที่ 4.2 การเชื่อมต่อของระบบ.....	47
รูปที่ 4.3 หน้าจอระบบการนัดหมาย.....	48
รูปที่ 4.4 หน้าจอระบบการนัดหมายที่แสดงเป็นแบบวัน.....	49
รูปที่ 4.5 หน้าจอระบบการนัดหมายที่แสดงเป็นแบบสัปดาห์.....	50
รูปที่ 4.6 หน้าจอระบบการนัดหมายแสดงเป็นแบบเดือน.....	50
รูปที่ 4.7 หน้าจอการสร้างการนัดหมาย.....	51
รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงรายการการนัดหมายใหม่.....	52
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการการนัดหมายซ้อนทับกัน.....	53
รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการตรวจสอบช่วงเวลาการนัดหมายของผู้ใช้.....	54
รูปที่ 4.11 หน้าจอการกำหนดค่าของระบบของผู้ดูแลระบบ.....	55
รูปที่ 4.12 หน้าจอการกำหนดค่าของระบบของผู้ใช้ทั่วไป.....	56
รูปที่ 4.13 หน้าจอการจองห้องประชุม.....	57
รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงรายการประชุม.....	58
รูปที่ 4.15 การทำงานของระบบ.....	59

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเจ้าหน้าที่วิศวกรในแผนกการให้บริการและให้คำปรึกษาแก่ลูกค้า ซึ่งมีหน้าที่ในการให้บริการซ่อมบำรุงหรือแก้ไขระบบเมื่อระบบมีปัญหาให้แก่ลูกค้ารวมทั้งให้คำปรึกษาวางแผนในการพัฒนา และปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ให้แก่ลูกค้า นั้น มักจะต้องเดินทางเข้าไปพบลูกค้าเพื่อแก้ไขปัญหาหรือร่วมวางแผนงานต่าง ๆ กับลูกค้าในบริษัทที่ทำการของลูกค้าทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ดังนั้นการทำงานส่วนใหญ่เจ้าหน้าที่วิศวกรเหล่านี้จะอยู่นอกบริษัท เมื่อต้องมีการประชุมร่วมกันภายในแผนกหรือภายในบริษัทนั้น ผู้นัดประชุมจะต้องทำการส่งจดหมาย (E - mail) เพื่อแจ้งการประชุมให้ทุกคนได้รับทราบและทุกคนจะต้องเดินทางเข้ามาที่บริษัทเพื่อประชุมร่วมกัน ซึ่งบางครั้งเจ้าหน้าที่วิศวกรก็อาจจะไม่นัดหมายกับทางลูกค้าอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งหากวันเวลาที่มีการประชุมนั้นตรงกับการนัดหมายของลูกค้าเจ้าหน้าที่วิศวกรก็จะไม่สามารถมาเข้าร่วมประชุมได้ หรือบางครั้งเจ้าหน้าที่วิศวกรไม่สามารถเข้าระบบ เพื่อตรวจสอบจดหมาย (E-Mail) ได้ทำให้ไม่ทราบว่ามีการประชุม ทำให้การประชุมนั้นมีผู้เข้าร่วมประชุมไม่ครบหรือต้องใช้เวลามากขึ้นจากการที่ผู้เข้าร่วมประชุมมาสายหรือต้องยกเลิกการประชุมเพราะผู้เข้าร่วมประชุมไม่ครบ การนัดประชุมเจ้าหน้าที่วิศวกรนั้นก็มีความยุ่งยากลำบากเพราะเจ้าหน้าที่วิศวกรแต่ละคนจะมีวันและเวลาว่างไม่ตรงกันและต่างมีตารางการนัดหมายของตนเอง ผู้นัดประชุมจะต้องตรวจสอบวันและเวลาของเจ้าหน้าที่วิศวกรที่ต้องเข้าร่วมประชุมก่อนทุกครั้ง เพื่อหาวันและเวลาที่เหมาะสมในการนัดหมายการประชุมเพื่อให้เจ้าหน้าที่วิศวกรสามารถที่จะมาร่วมประชุมได้ ซึ่งการหาวันและเวลาที่เหมาะสมในการนัดหมายนั้นมีความยุ่งยากและใช้เวลานานเพราะต้องโทรศัพท์ไปตรวจสอบและแจ้งการนัดหมายหรือต้องทำการนัดหมายกับเลขานุการของผู้จัดการก่อน ดังนั้นถ้าหากมีระบบการจัดตารางการนัดหมายที่เจ้าหน้าที่วิศวกรทุกคนใช้ร่วมกัน สามารถทำการบันทึกการนัดหมายลงในตารางนัดหมายของผู้ที่ต้องการให้เข้าร่วมประชุมได้ อีกทั้งสามารถแสดงช่วงเวลาเวลาที่เจ้าหน้าที่วิศวกรนั้นว่างและไม่มีการนัดหมายอื่นเพื่อทำการนัดหมายได้ จะช่วยลดความยุ่งยากและเวลาที่ต้องใช้ในการนัดหมาย ต่อมาเจ้าหน้าที่วิศวกรที่ได้รับการนัดหมาย จะต้องเดินทางเข้ามาเพื่อเข้าร่วมประชุม ซึ่งการเดินทางนั้นมักต้องใช้เวลาเพราะปัญหาการจราจรและบางครั้งเจ้าหน้าที่วิศวกรก็ไม่สามารถมาทันตามเวลาหรืออาจต้องขาดประชุม ดังนั้นการมีระบบนัดหมายที่ดีรวมทั้งมีระบบการประชุมที่สามารถทำการประชุมได้จากที่ใด ๆ โดยไม่ต้องเดินทางมารวมกัน จะช่วยให้เกิดความสะดวกอีกทั้งลดการเดินทาง ลดการขาดประชุมหรือเข้าประชุมสาย รวมถึงลดเวลาในการเดินทางที่ใช้เวลานานและลดความยุ่งยากในการจัดการประชุมด้วย

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะวิจัยและพัฒนาระบบการจัดตารางการนัดหมายและประชุมโดยผ่านทางเทคโนโลยีเว็บเพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการนัดหมายและการจัดการประชุมโดยที่ผู้เข้าร่วมประชุมนั้นสามารถเข้าร่วมประชุมได้จากที่ใด ๆ ที่สามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ ไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางซึ่งต้องใช้เวลานาน โดยระบบจะช่วยให้การนัดหมายและการประชุมมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในส่วนการนัดหมายนั้น

ระบบจะทำการบันทึกรายละเอียดการนัดหมายลงในตารางการนัดหมายของผู้ที่ต้องเข้าร่วมประชุม และคอยเตือนเมื่อใกล้ถึงเวลาการนัดหมายตามเวลาที่กำหนด ในส่วนของผู้ใช้เองก็สามารถเลือกที่จะตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมายแต่ละการนัดหมายได้ด้วย

ระบบการจัดตารางการนัดหมายและการประชุมโดยผ่านทางเทคโนโลยีเว็บที่จะพัฒนาสามารถรองรับการใช้งานจากโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไปเช่นไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) หรือเน็ตสเคปเบราว์เซอร์ (Netscape browser)

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการนัดหมายและประชุมโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

### 1.3.1 ระบบการนัดหมาย

- 1.3.1.1 ระบบที่พัฒนา ผู้ใช้สามารถเลือกผู้เข้าร่วมประชุมได้จากรายชื่อผู้ใช้ที่มีอยู่ในระบบ
- 1.3.1.2 ระบบจะทำการบันทึกการนัดหมายลงในตารางของผู้ใช้ที่ถูกกำหนดว่าเป็นผู้เข้าร่วมประชุมเท่านั้น ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องจะไม่สามารถรับข้อมูลการนัดหมาย
- 1.3.1.3 ตารางการนัดหมายของผู้ใช้ทั้งหมดจะถูกเก็บรวมกันในฐานข้อมูล
- 1.3.1.4 เมื่อมีการนัดหมายที่มีช่วงเวลาตรงกันกับการนัดหมายอื่นที่มีอยู่แล้วของผู้ใช้ ระบบจะแสดงรายการนัดหมายที่มีอยู่แล้วเพื่อให้ผู้ใช้เลือกช่วงเวลาอื่น
- 1.3.1.5 ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบของการแจ้งเตือน เมื่อมีการนัดหมายเกิดขึ้นได้โดยเลือกว่าจะแจ้งเตือนเป็นอีเมล (E-mail) หรือข้อความบนโทรศัพท์มือถือ
- 1.3.1.6 สามารถกำหนดเวลาการแจ้งเตือนการนัดหมายได้โดยให้แจ้งเตือนก่อนถึงเวลาการนัดหมาย
- 1.3.1.7 ผู้ใช้สามารถตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมายได้ โดยผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องจะได้รับแจ้งโดยอีเมล (E-mail) ว่ามีใครบ้างที่ตอบรับและปฏิเสธการนัดหมาย
- 1.3.1.8 ผู้ใช้ไม่สามารถดูตารางการนัดหมายของผู้ใช้คนอื่นได้
- 1.3.1.9 ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบการแจ้งเตือน การแสดงรายการนัดหมาย หรือช่วงเวลาการทำงานได้
- 1.3.1.10 ผู้ดูแลระบบสามารถดูตารางของผู้ใช้ทุกคนในระบบได้ และเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาทำงานในระบบเช่น 8:00น – 17:00น หรือ 8:30น – 17:30น

- 1.3.2 ระบบประชุม
  - 1.3.2.1 ระบบสามารถแสดงรูปภาพ ข้อความ หรือสไลด์ให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุมได้โดยการสร้างโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องไคลเอนต์ที่ต่อเชื่อมอยู่
  - 1.3.2.2 ผู้ใช้สามารถสนทนา ถามคำถาม หรืออภิปราย โดยการพิมพ์ผ่านระบบข้อความได้
  - 1.3.2.3 ระบบจะทำการบันทึกข้อความทั้งหมดในระบบข้อความเอาไว้เป็นบันทึกการประชุม
  - 1.3.2.4 ผู้ใช้สามารถใช้เสียงพูดในการพูดคุยกันในการประชุมได้
  - 1.3.2.5 ระบบสามารถรองรับผู้ใช้งานได้พร้อมกันสูงสุด 10 คนในหนึ่งการประชุมโดยระบบสามารถรองรับการประชุมได้สองการประชุมพร้อมกัน
- 1.3.3 พัฒนาระบบบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 2000 (Microsoft Windows 2000 Server)
- 1.3.4 พัฒนาระบบบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตอินฟอร์เมชันเซิร์ฟเวอร์ 5.0
- 1.3.5 ในการเข้าสู่ระบบจะใช้ชื่อและรหัสผ่าน และใช้เอสเอสแอล (SSL) โพรโตคอลในการเข้ารหัสข้อมูล
- 1.3.6 ระบบเมสเสจเซิร์ฟเวอร์ใช้โปรแกรมเมสเสจเซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟต์เอ็กซ์เชนจ์เซิร์ฟเวอร์ 2000
- 1.3.7 ระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของเซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้จะใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการติดต่อกับระบบ
- 1.3.8 ระบบที่พัฒนา สามารถใช้ได้กับเว็บเบราว์เซอร์ที่มีใช้ทั่วไปเช่น ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์โพรเรอร์ หรือเน็ตสเคปเบราว์เซอร์

#### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการการใช้ระบบการนัดหมายและการประชุม
- 1.4.2 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ เช่น ตารางการนัดหมาย ส่วนการนำเสนอ การรับส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์ การจัดการแฟ้มข้อมูล และระบบการแจ้งเตือนต่าง ๆ
- 1.4.3 ออกแบบและพัฒนาส่วนการติดต่อผู้ใช้ (User Interface)
- 1.4.4 ทดสอบและปรับปรุงเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ
- 1.4.5 สรุปผลการวิจัย
- 1.4.6 จัดทำวิทยานิพนธ์

### 1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1.5.1 สามารถช่วยลดเวลาที่ต้องใช้และความยุ่งยากในการนัดหมายและจัดการประชุม ป้องกันการนัดหมายในช่วงเวลาเดียวกัน รวมทั้งสามารถเข้าร่วมประชุมได้โดยไม่ต้องเดินทางเพื่อมาร่วมประชุม
- 1.5.2 เป็นการใช้เวลาและเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดและส่งเสริมให้มีการเข้าร่วมประชุมมากขึ้น
- 1.5.3 เป็นระบบต้นแบบที่สามารถนำไปพัฒนาเพื่อให้มีความสามารถมากขึ้น



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในโครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้มีการค้นคว้าเกี่ยวกับเว็บเทคโนโลยี เทคนิคและวิธีการทำงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบที่ใช้เว็บเทคโนโลยี งานวิจัยที่ปัจจุบันทำอยู่ และปัญหาของงานวิจัยที่ทำมาแล้วดังต่อไปนี้

#### 2.1 ข้อมูลมาตรฐานของตารางเวลา (iCalendar) [1-2]

เป็นมาตรฐานของการบันทึกข้อมูลการจัดตารางเวลาและการนัดหมาย โดยเป็นข้อตกลงของ The Internet Mail Consortium (IMC) ในปี 1996 และได้กำหนดให้เป็นมาตรฐาน ใน RFC2445 [3] โดยเรียกว่า iCalendar (Internet Calendaring)

ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน iCalendar [1-2] ดังแสดงต่อไปนี้

```
BEGIN:vCalendar
VERSION:1.0
BEGIN:vEvent
DTSTART:YYYYMMDDTHHMMSSZ
DTEND:YYYYMMDDTHHMMSSZ
LOCATION: <Room or place>
SUMMARY: <Event title>
DESCRIPTION: <Detail of the event>
PRIORITY: <urgency>
END:vEvent
END:vCalendar
```

ข้อกำหนดอื่น ๆ ที่นำข้อมูลที่จัดเก็บตามมาตรฐาน iCalendar ไปใช้งานเช่น

- 1) iTIP [RFC-2446] : iCalendar Transport-Independent Interoperability Protocol [4]

กำหนดรูปแบบของการรับส่ง หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลการนัดหมาย ที่จัดเก็บตามมาตรฐาน iCalendar ของโปรแกรมผู้ใช้งาน (Calendar User Agent) กับข้อมูลที่เก็บไว้ในเครื่องผู้ใช้งาน (Local Store) หรือระหว่างโปรแกรมผู้ใช้งาน (Calendar User Agent) กับโปรแกรมบนเครื่องแม่ข่าย (Calendar Service) เมื่อผู้ใช้งาน (Calendar User) ทำการสร้าง แก้ไข หรือลบข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปแบบของ iCalendar



## 2) iMIP [RFC-2447] : iCalendar Message-Based Interoperability Protocol [5]

เป็นการประยุกต์ใช้การรับส่งข้อมูลของ iTIP [RFC-2446] ให้สามารถรับส่งกันผ่านทางระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ได้

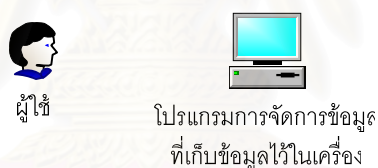
## 3) Calendar Access Protocol (CAP) [6]

กำหนดรูปแบบของการจัดการข้อมูล iCalendar โดยใช้การรับส่งข้อมูลในรูปแบบที่ iTIP [RFC-2446] กำหนด ซึ่งก็คือโปรแกรมที่ผู้ใช้ใช้ในการจัดการตารางนัดหมายต่าง ๆ เช่น การสร้างหรือเพิ่มรายการนัดหมาย การค้นหารายการ หรือการกำหนดสิทธิต่างๆ (Calendar Access Right) เป็นต้น

การนำไปใช้งาน

## 1) ระบบผู้ใช้งานคนเดียว (Standalone Single User Systems)

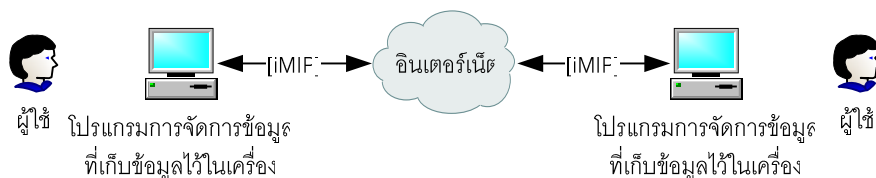
เป็นระบบแบบมีผู้ใช้งานคนเดียวและมีการเก็บข้อมูลตามมาตรฐาน iCalendar ไว้ที่เครื่องของผู้ใช้งานดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ระบบผู้ใช้งานคนเดียว (Standalone Single User Systems)

## 2) ระบบผู้ใช้งานคนเดียวและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Single User Systems Communicating)

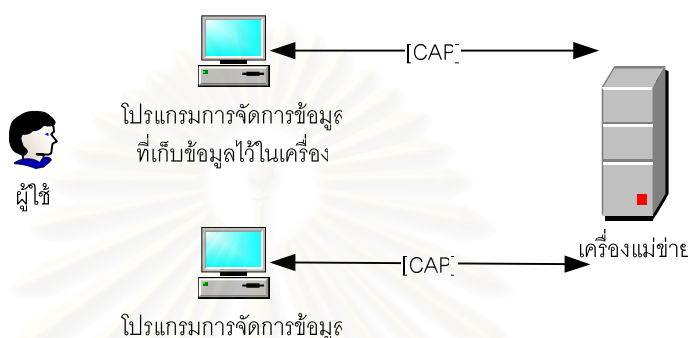
เป็นระบบแบบมีผู้ใช้งานคนเดียวและมีการเก็บข้อมูลตามมาตรฐาน iCalendar ไว้ที่เครื่องของผู้ใช้งาน และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้อื่นที่เป็นระบบผู้ใช้งานคนเดียวเหมือนกันดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวและมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล

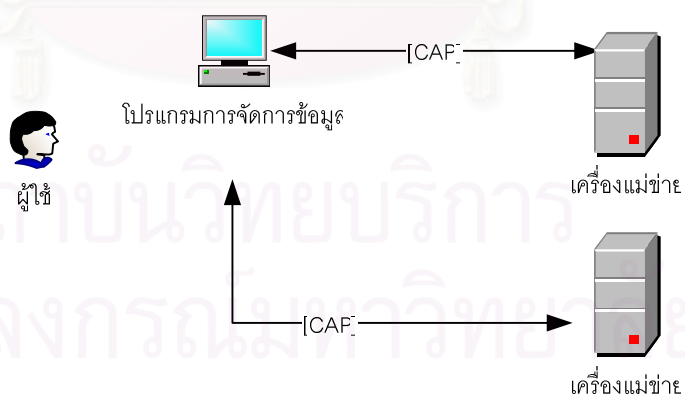
(Single User Systems Communicating)

- 3) ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้โปรแกรมการจัดการข้อมูลหลายตัว (Single User with Multiple CUA) เป็นระบบแบบมีผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้โปรแกรมการจัดการข้อมูลหลายตัวเพื่อจัดการกับข้อมูลต่างๆ ซึ่งอาจเก็บไว้ที่เครื่องของผู้ใช้งานหรือเก็บไว้บนเครื่องแม่ข่าย (Calendar Service) ดังแสดงในรูปที่ 2.3



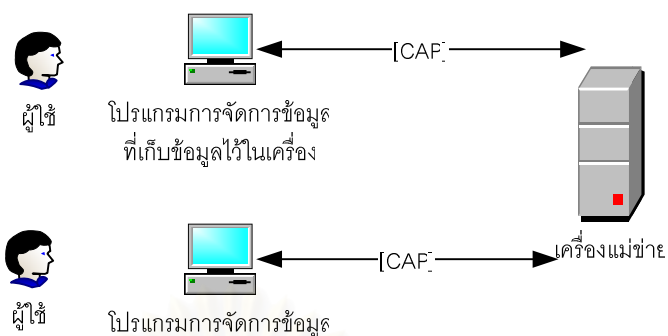
รูปที่ 2.3 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้โปรแกรมการจัดการข้อมูลหลายตัว  
(Single User with Multiple CUA)

- 4) ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้ที่เก็บข้อมูลหลายๆ ที่ (Single User with Multiple Calendars) เป็นระบบแบบมีผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้โปรแกรมการจัดการข้อมูลหลายตัวเพื่อจัดการกับข้อมูลต่างๆ ซึ่งอาจเก็บไว้ที่เครื่องของผู้ใช้งานหรือเก็บไว้บนเครื่องแม่ข่าย (Calendar Service) ดังแสดงในรูปที่ 2.4



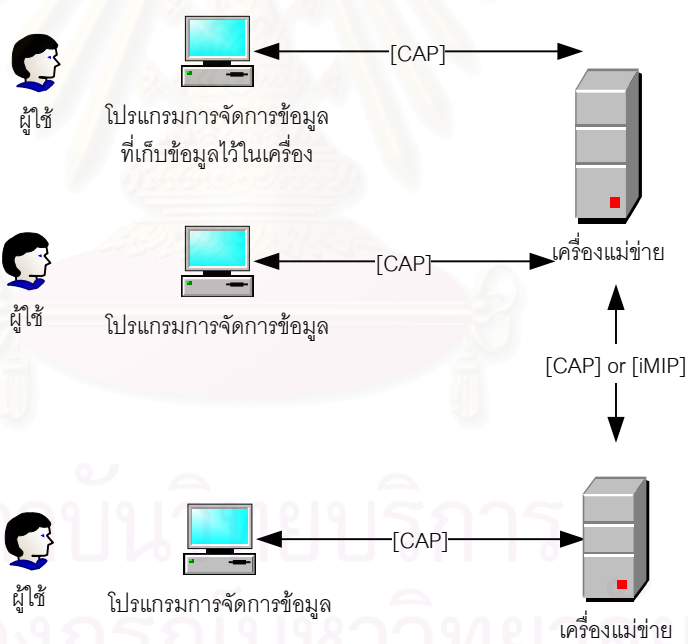
รูปที่ 2.4 ระบบผู้ใช้งานคนเดียวที่ใช้ที่เก็บข้อมูลหลายๆ ที่  
(Single User with Multiple Calendars)

- 5) ระบบผู้ใช้งานหลายคน (Multiple User Systems) เป็นระบบที่มีผู้ใช้งานหลายคนทำงานพร้อม ๆ กัน โดยที่ผู้ใช้ อาจเก็บไว้ที่เครื่องของผู้ใช้งานหรือเก็บไว้บนเครื่องแม่ข่าย (Calendar Service) ก็ได้ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ระบบผู้ใช้งานหลายคน (Multiple User Systems)

- 6) การเชื่อมต่อระหว่างระบบผู้ใช้งานหลายคน (Communication between Different Multiple User Systems) ดังแสดงในรูปที่ 2.6



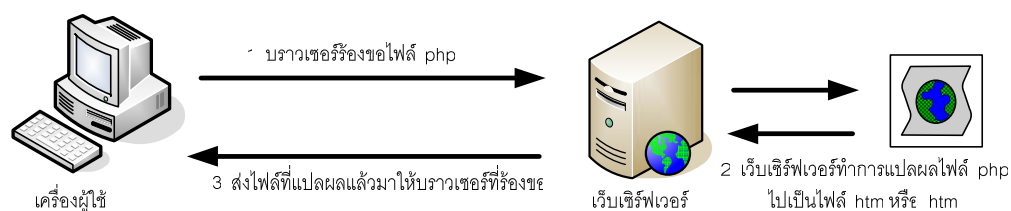
รูปที่ 2.6 การเชื่อมต่อระหว่างระบบผู้ใช้งานหลายคน  
(Communication between Different Multiple User Systems)

ตารางที่ 2.1 ตารางคำจำกัดความของคำต่าง ๆ ที่ใช้ใน Protocol ต่าง ๆ [7]

Calendar	รายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ หรือสิ่งที่ต้องทำ (to-dos list) รวมถึงรายละเอียดของรายการเหล่านั้น
Calendar Access Rights	สิทธิที่กำหนดให้ผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลรายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ เช่นการบันทึก การแก้ไข หรือการลบข้อมูล
Calendar Service	โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานอยู่บนเครื่องแม่ข่าย
Calendar Store (CS)	ข้อมูลรายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ ที่เก็บไว้บนเครื่องแม่ข่ายและถูกใช้โดยโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานอยู่บนเครื่องแม่ข่าย ซึ่งอาจมีการแบ่งเป็นหลาย ๆ กลุ่ม และแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ รายการนัดหมาย
Calendar User (CU)	ผู้ใช้งาน
Calendar User Agent (CUA)	โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานอยู่บนเครื่องของผู้ใช้งาน
Component	ส่วนย่อยของข้อมูลรายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ หรือสิ่งที่ต้องทำ (to-dos list)
Delegator	ผู้ใช้ที่ให้สิทธิในการเข้าถึงข้อมูลรายการนัดหมายแก่ผู้อื่น เช่นผู้จัดการ อนุญาตให้เลขานุการสามารถดู เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลการนัดหมายได้
Delegate	ผู้ใช้ที่ได้รับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลรายการนัดหมายของผู้อื่น
Designate	ผู้ใช้ที่ได้รับสิทธิในการทำการแทนผู้อื่น
Local Store	ข้อมูลรายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ ที่เก็บไว้บนเครื่องผู้ใช้ ซึ่งมีโปรแกรมประยุกต์ (CUA) ทำงานอยู่
Remote Store	ข้อมูลรายการนัดหมายหรือกำหนดการต่าง ๆ ที่เก็บไว้บนเครื่องอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เครื่องของผู้ใช้

## 2.2 ภาษาสคริปต์พีเอชพี (PHP Script Language) [8]

PHP ย่อมาจาก Personal Home Pages ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ถูกฝังไว้ในเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language) โดยเว็บเพจที่มีภาษาสคริปต์ PHP แทรกอยู่นั้นจะทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Server Side Script) นั่นคือสคริปต์ PHP จะถูกแปลผลการทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน แล้วจึงส่งผลการทำงานที่เป็นภาษา HTML มาที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้งานดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หลักการทำงานของ PHP

จากลักษณะการทำงานดังกล่าวทำให้สามารถเรียกอย่างเป็นทางการได้ว่า PHP Hypertext Preprocessor ซึ่งก็จะคล้ายกับภาษาสคริปต์อื่นเช่น เอเอสพี (ASP – Active Server Pages), เจเอสพี (JSP – Java Server Pages) หรือแม้แต่ ซีจีไอ (CGI – Common Gateway Interface) เป็นต้น

PHP เป็นการรวมกันของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมที่แทรกอยู่ใน HTML และตัวแปลภาษา (PHP Interpreter) ที่อยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในส่วนของภาษาโปรแกรมนั้นจะคล้ายคลึงกับภาษาโปรแกรมอื่น ๆ เช่น การใช้ตัวแปร (Variable) การเก็บค่า การตัดสินใจการทำงานของโปรแกรม (Control Flow) เป็นต้น ทำให้สามารถเพิ่มความสามารถให้เว็บเพจมีความฉลาดมากขึ้น

แม้ PHP จะมีลักษณะการเขียนสคริปต์ให้ทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ คล้ายกันกับ CGI แต่ก็มี ความแตกต่าง บางประการดังสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างระหว่าง PHP และ CGI

ความแตกต่าง	PHP	CGI
1. ภาษาที่ใช้ในการเขียนสคริปต์	ใช้ภาษา PHP	สามารถใช้ได้ทั้ง Perl, C, C++ และภาษาอื่น ๆ ที่สนับสนุน
2. ลักษณะการเขียนสคริปต์	ใช้รูปแบบของภาษา PHP เพียงรูปแบบเดียว	แล้วแต่ภาษาที่เลือกใช้ ทำให้มีรูปแบบการเขียนสคริปต์ที่ไม่เหมือนกัน
3. ความง่ายในการใช้งาน	PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะ จึงใช้งานได้ง่าย สามารถแทรกเข้าไประหว่าง HTML ได้ทันที	ต้องเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานด้วยภาษาที่ต่างกัน บางภาษาไม่ได้ถูกสร้างมาสำหรับการทำงานกับอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะทำให้มีขีดความสามารถจำกัดในการใช้งาน

ในส่วนของผู้ใช้งานนั้น เนื่องจากโปรแกรม PHP จะถูกประมวลผลที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน แล้วจึงส่งผลการประมวลผลไปที่เครื่องของผู้ใช้งาน ซึ่งมีผลดีคือ

1. สามารถใช้งานได้กับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ใด ๆ ได้ซึ่ง Server Side Script บางตัวอาจไม่สามารถใช้งานได้กับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์บางตัว
2. ลดภาระการทำงานของเครื่องของผู้ใช้ที่อาจไม่มีความสามารถเพียงพอเช่น การทำการประมวลผลกับข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์ไม่ต้องกังวลว่าผู้ใช้จะไม่สามารถใช้งานได้

นอกจากนี้แล้ว PHP ยังสนับสนุนการทำงานกับฐานข้อมูลอย่างกว้างขวาง ทำให้การเขียนโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลสะดวกมากขึ้น สำหรับฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนได้แก่ MS Access, dBase, Informix, mSQL, MySQL, Oracle, Unix DBM รวมทั้ง MS SQL Server และ Sybase SQL Server

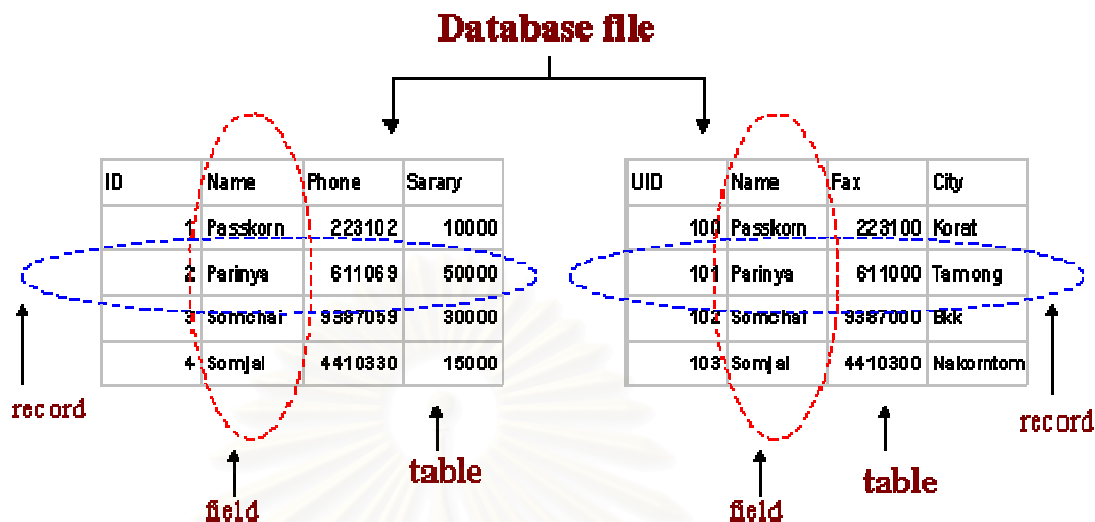
### 2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System) [9]

ฐานข้อมูล เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลเชิงปฏิบัติการที่ถูกใช้โดยระบบงานคอมพิวเตอร์ขององค์กร โดยฐานข้อมูลจะเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ที่เดียว เพื่อลดความซ้ำซ้อน ความปลอดภัย และเพื่อให้สามารถใช้อ้างอิงร่วมกันได้โดยผู้ใช้หลายคน

ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างระบบสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ใช้และโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ สามารถดำเนินการกับข้อมูลได้ โดยอาศัยระบบการจัดการฐานข้อมูลในการควบคุมดูแลและเรียกใช้ฐานข้อมูล

ลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถแสดงได้ในรูปที่ 2.8 ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- 1) ข้อมูลทั้งหมดที่จัดเก็บเรียกว่าฐานข้อมูล (Database file)
- 2) ภายในฐานข้อมูล (Database file) จะประกอบไปด้วยตารางข้อมูล (Table) ต่างๆ ที่จัดเก็บข้อมูล
- 3) ภายในตารางข้อมูล (Table) จะประกอบไปด้วย field ซึ่งจะบ่งบอกลักษณะของข้อมูล
- 4) Record ซึ่งเป็นส่วนของข้อมูลที่ถูกจัดเข้าจำพวกด้วยกันตามลักษณะการแบ่งพวกของ field



รูปที่ 2.8 ส่วนประกอบของฐานข้อมูล

ข้อดีของระบบฐานข้อมูล

- 2.3.1 ลดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ซึ่งเป็นความซ้ำซ้อนที่เกิดจากการเก็บข้อมูลซ้ำ ๆ กันจะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 2.3.2 หลีกเลี่ยงความขัดแย้ง (Inconsistency) ระบบข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน คือ ข้อมูลเดียวกัน แต่มีเก็บมากกว่าหนึ่งแห่ง อาจเกิดความขัดแย้งกันได้ ถ้าหากแห่งหนึ่งถูกแก้ไข แต่อีกแห่งไม่ถูกแก้ไขตามไปด้วย
- 2.3.3 สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Share Data) ระบบงานต่าง ๆ สามารถใช้ข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้ หรือกรณีมีระบบงานใหม่ก็ไม่จำเป็นต้องมีการสร้างข้อมูลเพิ่ม สามารถใช้ร่วมกันได้ทันที
- 2.3.4 บังคับใช้เป็นมาตรฐาน (Enforce Standard) การควบคุมจากส่วนกลางทำให้ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูลสามารถกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ได้ เช่น การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล หรือเอกสารประกอบต่าง ๆ สำหรับเป็นประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบย่อย หรือการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างระบบ
- 2.3.5 ความปลอดภัย (Security) สามารถแบ่งความปลอดภัยออกเป็นระดับต่าง ๆ และตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น การเพิ่ม ลบ เปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือดึงข้อมูล โดยสามารถกำหนดขอบเขตของการใช้ได้ เช่น การดึงข้อมูลดูอย่างเดียว แก้ไขไม่ได้ เป็นต้น ทำให้สามารถป้องกันอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับระบบได้
- 2.3.6 รักษาการคงสภาพ (Integrity) ทำให้มั่นใจถึงความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล ป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดต่าง ๆ เข้าสู่ระบบ

## 2.4 โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL

MySQL (Structured Query Language) เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูลโปรแกรมหนึ่ง ทำงานในลักษณะ Client Server โดย MySQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) RDBMS คือ สามารถทำงานกับตารางข้อมูลหลายตารางพร้อมๆ กัน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของตารางเหล่านั้นด้วย field ที่ใช้ร่วมกัน

ตารางที่ 2.3 ชนิดของข้อมูล (Data type) ที่ใช้ใน MySQL

Data Type	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
CHAR(M)	จะเอาไว้เก็บข้อมูลที่เป็น string(สายอักขระ) โดยที่ขนาดของการเก็บมีความคงที่	Firstname CHAR(25);
VARCHAR(M)	ข้อมูลที่เป็น string(สายอักขระ) โดยที่ขนาดของการเก็บมีความคงที่	Firstname VARCHAR(25);
INT(M) Unsigned	INT เก็บค่าจำนวนเต็ม มีค่าตั้งแต่ -2147483648 ถึง +2147483647 แต่ถ้าใส่ Unsigned จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 4294967295	Light_year INT; Electron INT unsigned;
FLOAT[(M,D)]	ใช้เก็บเลขทศนิยม เลข 4 และ 2 บอกว่า ตัวแปรนี้เก็บค่าได้ 4 ตัว และเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง Note: 42.35 เก็บค่าได้ถูกต้อง	rainfall FLOAT (4,2);
DATE	เก็บข้อมูลในรูปแบบ "YYYY-MM-DD"	Today DATE;
TEXT/BLOB	เก็บข้อมูลตั้งแต่ 255-65535 ตัวอักษร ข้อแตกต่างระหว่าง TEXT กับ BLOB คือ BLOB จะถือ cases sensitivity	comment BLOB
SET	เป็นกลุ่มของข้อมูลที่ยอมให้เลือกได้ 1 ค่าหรือหลายๆ ค่า สามารถกำหนดได้ถึง 64 ค่า	university SET("SUT", "MIT", "AIT", "KMITNB");



## ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงคำสั่งของ MySQL

คำสั่ง	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
CREATE	CREATE database and table	CREATE DATABASES; CREATE TABLES nametable (fied1 VARCHAR(25), fied2 VARCHAR(25), fied3 INT, fied1 VARCHAR(25), ID INT NOT AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (ID));
SHOW	DISPLY database and table	SHOW DATABASES; SHOW TABLES; SHOW COLUMNS FROM tables; DESC tablename;
USE		USE database;
SELECT		SELECT * FROM (table); SELECT * FROM (table) where (fied=data) or (fied2=data2); SELECT * FROM (table) where (fied=data) and (fied2=data2);
UPDATE	EDIT Database	UPDATE table SET fied='datanew' WHERE fied='dataold';
DELETE	DELETE record	DELETE FROM table WHERE (Field=data);
ALTER	RENAME table	ALTER TABBLE oldtable RENAME newtable; ALTER TABLE table ADD fieldnew DATATYPE;
INSERT	INSERT record	INSERT INTO table VALUES ('field1','field2','field3');
DROP	DROP database	DROP DATABASE datatest;
ORDER BY	SORT data	SELECT fieldname FROM tablename ORDERBY fieldname;

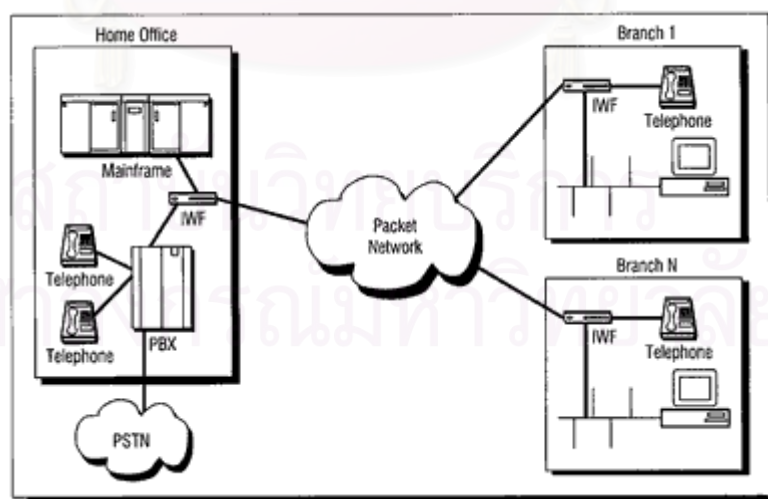
## 2.5 การนัดหมาย (Appointment) [10]

ในการนัดหมายนั้นนอกจากต้องมีการระบุรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับการนัดหมายเช่นหัวข้อเรื่อง สถานที่นัดพบ วัน เวลา และผู้ที่เกี่ยวข้องแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่นเปลี่ยนวันและเวลา การเปลี่ยนสถานที่ หรือการยกเลิก เพราะการนัดหมายนั้นบางครั้งอาจตรงกับการนัดหมายอื่น หรือผู้ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ติดธุระอื่น การตอบรับหรือปฏิเสธจะทำให้เราทราบว่าเมื่อถึงเวลานัดหมายจะมีใครมาบ้าง ใครจะไม่มีมาบ้าง ต้องมีการเลื่อนหรือยกเลิกการนัดหมายหรือไม่ถ้าขาดใครคนใดคนหนึ่งไป

## 2.6 การส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี (VoIP-voice over Internet Protocol) [11]

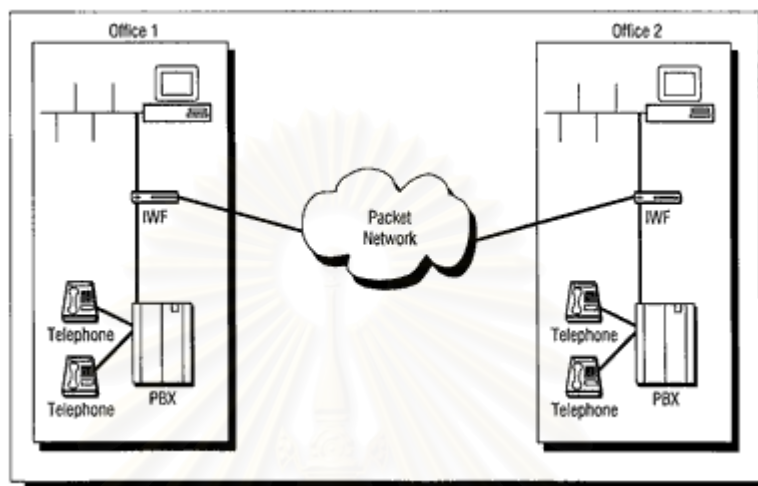
การส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี หรือเรียกว่า VoIP เป็นระบบที่นำสัญญาณข้อมูลเสียงที่เป็นสัญญาณไฟฟ้ามาเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล คือนำข้อมูลเสียงมาบีบอัด และบรรจุลงเป็นไอพีแพ็กเก็ต (packet) แล้วส่งไปบนเครือข่ายไอพีพร้อมกับสัญญาณที่เป็นข้อมูล (Data) ดังนั้นการส่งสัญญาณเสียงแบบ VoIP จึงสามารถเดินทางไปบนเครือข่ายไอพีเช่นอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) ได้ นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาให้สามารถทำการรับส่งแฟกซ์บนเครือข่ายไอพี (FoIP - Fax over Internet Protocol) ด้วย

การประยุกต์ใช้งาน VoIP สามารถนำไปใช้ในการสื่อสารระหว่างบริษัทและสาขาของบริษัทดังแสดงในรูปที่ 2.9 เพื่อช่วยลดค่าโทรศัพท์ทางไกล โดยทำการรับส่งสัญญาณเสียงและข้อมูลไปบนเครือข่ายที่เชื่อมต่อกันของบริษัท การใช้งานลักษณะนี้ควรมีการบีบอัดสัญญาณเสียงเพื่อลดการใช้ช่องสัญญาณ ที่จะมีผลกระทบต่อความเร็วในการรับส่งสัญญาณที่เป็นข้อมูล (Data)



รูปที่ 2.9 การใช้ VoIP ระหว่างบริษัทและสาขา

หรือการนำเอา VoIP มาช่วยในการเชื่อมต่อระบบโทรศัพท์ของบริษัทที่มีสำนักงานหลายแห่ง โดยการเชื่อมต่อแบบนี้จะต้องใช้ช่องสัญญาณที่ค่อนข้างมากเช่น T1 (1.544M) หรือ E1 (2048M) เพื่อรองรับปริมาณการใช้งานที่สูงดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 การใช้ VoIP เชื่อมระหว่างระบบโทรศัพท์ของบริษัทสองแห่งเข้าด้วยกัน

ด้วยวิธีการสื่อสารแบบ VoIP จึงทำให้ระบบโทรศัพท์ที่เป็นตู้ชุมสายภายในขององค์กร สามารถเชื่อมถึงกันผ่านทางเครือข่ายไอพีได้ การสื่อสารแบบนี้ทำให้สามารถใช้โทรศัพท์ข้ามถึงกันได้ในลักษณะ PBX กับ PBX และทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก

ถึงแม้ระบบ VoIP จะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่ระบบ VoIP ก็ยังมีปัญหาบางประการที่ต้องมีการแก้ไขเช่น

1) คุณภาพของเสียง เนื่องจากเครือข่ายไอพีถูกออกแบบมาสำหรับการรับส่งข้อมูล (Data) และไม่มี การรับประกันการรับส่งข้อมูลตามเวลาจริง (Real time) ทำให้คุณภาพของเสียงไม่ดี แต่ทาง IETF (Internet Engineering Task Force) ก็ได้ทำการหาทางแก้ไขแล้วเช่น เทคนิค Echo Cancellation หรือ Forward Error Correction หรือการกำหนดความสำคัญ (Packet Prioritization) ให้กับข้อมูลเสียงทำให้ข้อมูลเสียงสามารถเดินทางได้ก่อนข้อมูลทั่วไป รวมทั้งการใช้อุปกรณ์เช่นเราเตอร์ (Router) มาทำหน้าที่ในการรับประกันคุณภาพของสัญญาณไอพีนี้ เพื่อให้ข้อมูลไปถึงปลายทางหรือกลับมาได้อย่างถูกต้อง และอาจมีการให้สิทธิพิเศษก่อนแพ็กเก็ตไอพีอื่น (Quality of Services : QoS) เพื่อการให้บริการที่ทำให้เสียงมีคุณภาพดี

2) การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์จากหลาย ๆ ผู้ผลิตซึ่งต้องมีมาตรฐานควบคุม ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดมาตรฐาน H.323 ขึ้นมาเพื่อให้อุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้

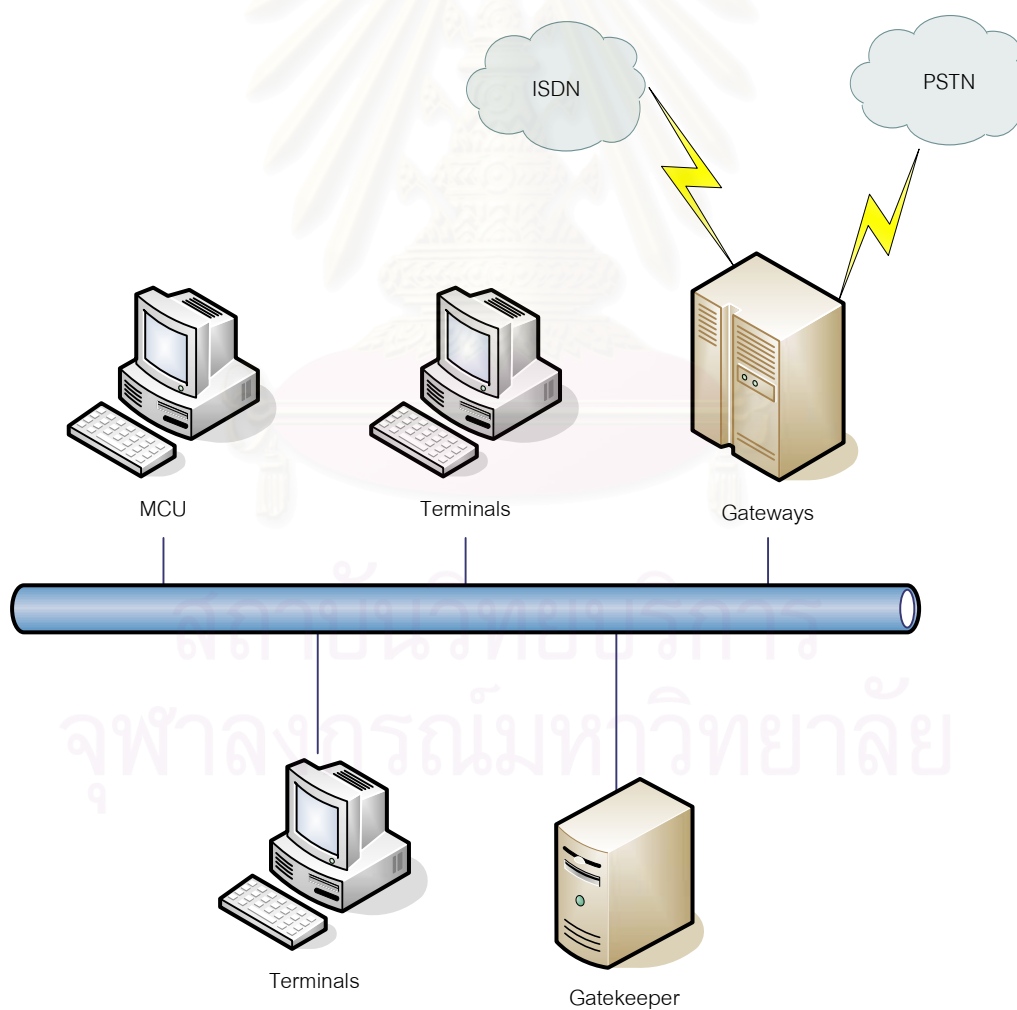
3) ความปลอดภัย เพราะ packet ที่ผ่านอินเทอร์เน็ตอาจถูกดักจับ หรือคัดลอกได้ง่าย ดังนั้นการเข้ารหัสข้อมูลหรือการทำ Tunneling จึงมีความจำเป็นมากขึ้น

4) การเพิ่มขยายหรือขีดความสามารถ ซึ่งนักวิจัยกำลังทำการพัฒนาให้คุณภาพของเสียงที่ได้จากการส่งผ่านระบบเครือข่ายไอพีเท่าเทียมกับระบบโทรศัพท์แบบเดิม อีกทั้งมีค่าใช้จ่ายต่ำลงอีกด้วย

## 2.7 มาตรฐาน H.323 (H.323 Protocol) [12]

มาตรฐาน H.323 ถูกกำหนดขึ้นโดย ITU-T (International Telecommunications Union) เพื่อการส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี โดยแรกเริ่มนั้น H.323 ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการทำการประชุมแบบ Multimedia บนเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) ที่ไม่มีการกำหนดสิทธิพิเศษของไอพีแพ็กเก็ต (QoS - Quality of Service)

มาตรฐาน H.323 จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 4 ส่วนคือ เครื่องผู้ใช้งาน (Terminals), Gateways, Gatekeepers และ Multi-Point Control Units (MCUs) ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ส่วนประกอบในมาตรฐาน H.323

รายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ มีดังนี้

1) เครื่องผู้ใช้งาน (Terminals) คือเครื่องที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายเน็ตเวิร์ก ซึ่งเครื่องผู้ใช้งานเหล่านี้ต้องสามารถสนับสนุนการใช้งานตามมาตรฐาน H.245, Q931, Registration Admission Status (RAS) และ Real Time Transport Protocol (RTP) ได้ โดยที่ H.245 จะควบคุมการใช้งานช่องสัญญาณ (Channels) ส่วน Q.931 จะควบคุมการส่งสัญญาณ (Signaling) และการสร้างการเชื่อมต่อ (Call Setup) ในส่วนของ RAS ควบคุมการติดต่อพูดคุยกับ Gatekeepers ที่ควบคุมการเชื่อมต่อต่าง ๆ และ RTP ควบคุมการรับส่งแพ็กเก็ตข้อมูลเสียง (Voice Packet) ระหว่างเครื่องผู้ใช้งาน

2) Gateways ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครื่องผู้ใช้งานหรือ H.323 Gateways อื่น ๆ นอกจากนี้ Gateways ยังทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่งเช่น แปลงจาก H.225 ไปเป็น H.221 หรือใช้ Gateways ในการเชื่อมต่อระหว่างระบบโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ต เพื่อทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณเสียงส่งออกไปยังอินเทอร์เน็ตหรือรับสัญญาณจากอินเทอร์เน็ตและแปลงกลับเป็นสัญญาณเสียงด้วย

การใช้งาน H.323 ในระบบเครือข่ายวงเดียวไม่ต้องใช้ Gateways ก็ได้แต่ถ้าต้องการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอื่น จะต้องใช้ Gateways เป็นตัวเชื่อม ซึ่ง Gateways จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันด้วยมาตรฐาน H.245 และ Q.931

3) Gatekeepers ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องผู้ใช้งาน ซึ่งหน้าที่การทำงานของ Gatekeepers จะมีดังนี้

3.1 Address Translation ทำการแปลงชื่อเครื่องผู้ใช้งานซึ่งอาจเป็นชื่อผู้ใช้ ที่อยู่อีเมลหรืออื่น ๆ ไปเป็นชื่ออ้างอิงในระบบโดยใช้ตารางการเปลี่ยนชื่อที่มีการปรับปรุงโดย Registration Messages

3.2 Admission Control ทำการอนุญาตหรือปฏิเสธการเชื่อมต่อโดยตรวจสอบจากข้อกำหนดเช่นชื่อเครื่องผู้ใช้งานที่ขอทำการเชื่อมต่อ ชื่อเครื่องผู้รับที่จะรับการเชื่อมต่อ หรือข้อกำหนดอื่น ๆ

3.3 Call Signaling โดย Gatekeepers อาจเป็นตัวควบคุมการส่งสัญญาณเอง หรืออนุญาตให้ชื่อเครื่องผู้ใช้งานควบคุมการส่งสัญญาณเชื่อมต่อกันโดยตรง

3.4 Call Authorization โดย Gatekeepers จะปฏิเสธการขอเชื่อมต่อจากเครื่องผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิใช้งาน

3.5 Bandwidth Management ทำการควบคุมการใช้งานช่องสัญญาณของเครื่องผู้ใช้งาน ซึ่ง Gatekeepers จะปฏิเสธการขอเชื่อมต่อจากเครื่องผู้ใช้งานถ้าช่องสัญญาณไม่เพียงพอ

3.6 Call Management ตรวจสอบสถานะและแสดงการเชื่อมต่อของเครื่องผู้ใช้งาน โดยอาจรวมถึงข้อมูลการใช้งานช่องสัญญาณด้วย

4) Multi-Point Control Units (MCUs) เป็นเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อสำหรับเครื่องผู้ใช้งานและ Gateways ตั้งแต่ 3 เครื่องขึ้นไป เพื่อให้สามารถทำการประชุมแบบหลายจุด (Multipoint Conference) ได้ ตัว MCU จะประกอบไปด้วย Multipoint Controller (MC) ที่ทำหน้าที่ดูแลการเชื่อมต่อจากเครื่องผู้ใช้งาน และ Multipoint Processor (MP) ทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูลเสียง รูปภาพ หรือข้อมูลอื่น ๆ

โครงสร้างของมาตรฐาน H.323 โพรโตคอลสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.12

Data	Control and Signaling		Audio/Video	Registration
T.120	H.225.0 Call Signaling	H.245 Conference Control	RTP/RTCP	H.225.0 RAS
TCP			UDP	
Network Layer				
Data Link Layer				
Physical Layer				

รูปที่ 2.12 มาตรฐาน H.323 Protocol Stack

## 2.8 มาตรฐานเอสไอพี (SIP – Session Initiation Protocol) [12]

มาตรฐานเอสไอพี (SIP – Session Initiation Protocol) เป็นมาตรฐานการส่งสัญญาณเสียงบนเครือข่ายไอพี (VoIP) ที่กำหนดโดย IETF โดยเอสไอพีมีการทำงานในชั้นโปรแกรม (Application Layer) ทำหน้าที่ในการควบคุมการสร้าง การแก้ไข และการจบการทำงานของการเชื่อมต่อจากเครื่องผู้ใช้

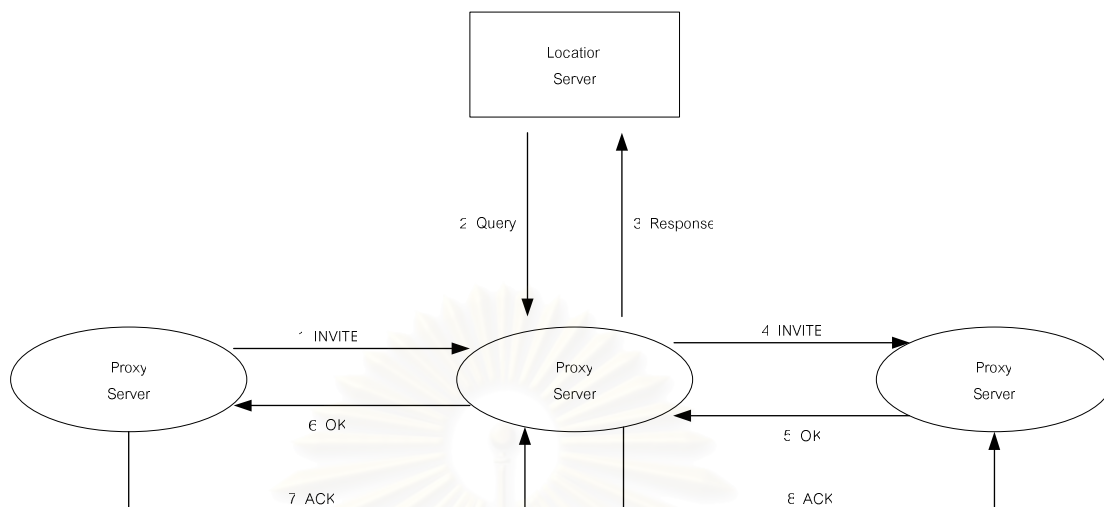
โครงสร้างการทำงานของเอสไอพี (SIP) จะคล้ายกับเฮชทีทีพี (HTTP) ที่มีการทำงานเป็นแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) คือเครื่องผู้ใช้ทำการร้องขอไปที่เครื่องแม่ข่าย จากนั้นเครื่องแม่ข่ายทำการประมวลผลการร้องขอและส่งผลการประมวลผลกลับไปยังเครื่องผู้ใช้

ส่วนประกอบของเอสไอพี (SIP) จะประกอบไปด้วยส่วนของผู้ใช้และส่วนของเครื่องแม่ข่าย

1) ส่วนของผู้ใช้คือส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ ซึ่งประกอบไปด้วย User Agent Client (UAC) ที่ทำงานอยู่บนเครื่องผู้ใช้ และเซิร์ฟเวอร์ (User Agent Server – UAS) ที่ทำหน้าที่ตอบรับและประมวลผลการร้องขอจากผู้ใช้

2) ส่วนของเครื่องแม่ข่าย ประกอบไปด้วย Registration server ทำหน้าที่ตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ของเครื่องผู้ใช้ Proxy server ทำหน้าที่รับการร้องขอจากเครื่องผู้ใช้และทำการส่งต่อการร้องขอนั้นไปยังเซิร์ฟเวอร์อื่นที่มีข้อมูลมากกว่า และ Redirect server ทำหน้าที่ในการรับการร้องขอ และทำการส่งที่อยู่ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ถัดไปที่มีข้อมูลกลับไปยังเครื่องผู้ใช้แทนที่จะทำการส่งต่อการร้องขอนั้นไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์นั้นโดยตรง

การทำงานของเอสไอพี (SIP) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.13 โดยเครื่องผู้ใช้ต้นทางทำการร้องขอการเชื่อมต่อส่งไปยัง Proxy server จากนั้น Proxy server ทำการตรวจสอบที่อยู่เครื่องปลายทางจาก Location server และส่งต่อการร้องขอไปยังเครื่องปลายทาง เครื่องปลายทางทำการตอบรับและส่งกลับมายังเครื่องต้นทาง เครื่องต้นทางยืนยันการตอบรับจากเครื่องปลายทางโดยการส่งสัญญาณ ACK



รูปที่ 2.13 การทำงานของเอสไอพี (SIP)

#### การเปรียบเทียบ H.323 กับ SIP

ทาง IETF ซึ่งเป็นผู้ออกแบบ SIP นั้นยืนยันว่า SIP นั้นเหมาะกับ VoIP มากกว่าเพราะถูกออกแบบมาสำหรับการทำงานกับเครือข่ายไอพี ในขณะที่ H.323 นั้นถูกออกแบบมาโดยคำนึงถึงการใช้งานกับสัญญาณแบบ ATM และ ISDN เป็นหลักทำให้ H.323 มีความยุ่งยากซับซ้อน และไม่เหมาะสำหรับการทำ VoIP ตารางต่อไปนี้จะแสดงข้อแตกต่างระหว่าง H.323 และ SIP

#### ตารางที่ 2.5 ความแตกต่างระหว่าง H.323 และ SIP

H.323	SIP
มีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่า (More Complexity)	มีความยุ่งยากซับซ้อนน้อยกว่า (Less Complexity)
ใช้การแทนข้อมูลแบบไบนารี (Binary)	ใช้การแทนข้อมูลแบบข้อความ (Textual)
ไม่มีการแยกเป็นส่วน ๆ (No Modular)	แยกเป็นส่วน ๆ อย่างชัดเจน (Modular)
การเพิ่มขยายทำได้ยาก (Scalability)	เพิ่มขยายได้ง่าย (Scalability)
รูปแบบสัญญาณมีความซับซ้อน (Signaling)	รูปแบบสัญญาณง่ายกว่า (Signaling)
ต้องสามารถเข้ากันได้กับเวอร์ชันก่อนหน้า (Backward Compatibility)	ไม่จำเป็นต้องใช้ (Not require backward Compatibility)
มีการกำหนดส่วนประกอบของข้อมูลมากมาย	กำหนดไว้เพียง 37 แบบ
การตรวจสอบ Loop ทำได้ยาก	การตรวจสอบ Loop ทำได้ง่าย
การใช้งานแพร่หลายกว่า	สนับสนุนโดย IETF

### บทที่ 3

#### การศึกษาและการออกแบบระบบ

จากการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ถึงปัญหาและความต้องการต่าง ๆ ของผู้ใช้ที่ต้องการระบบการนัดหมายและระบบการประชุม สามารถแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาได้ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ผู้เข้าร่วมประชุมที่ตกลงเข้าประชุม แต่ไม่สามารถเข้าประชุมได้ตามเวลาที่นัดหมายไว้เนื่องจากต้องเดินทางเพราะอยู่คนละสถานที่กับที่ที่จะทำการประชุม	1. ผู้เข้าร่วมประชุมเผื่อเวลาในการเดินทางให้มากขึ้น หรือเลือกใช้เส้นทางในการเดินทางที่จะสามารถเดินทางได้รวดเร็ว แต่บางครั้งก็ไม่สามารถทำได้เพราะเวลาที่จำกัดและเส้นทางที่เลือกก็อาจไม่สามารถไปได้เร็ว 2. ผู้เข้าร่วมประชุมโทรศัพท์ไปแจ้งว่าจะมาช้า อาจให้เริ่มประชุมเลยหรือเลื่อนไปอีกช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจะมีผลกระทบกับผู้ที่มาตามเวลา 3. เลื่อนการประชุมออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบกับรายการนัดหมายอื่นของผู้ร่วมประชุมอื่น ๆ เกิดความล่าช้าในการทำงาน ไม่สามารถทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดและมีผลกระทบกับงานอื่น ๆ หรืองานที่ต่อเนื่อง เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น 4. ดำเนินการประชุมไปตามกำหนด แต่จะขาดประสิทธิภาพและอาจต้องมีการนัดหมายประชุมเพิ่มเติม เพราะไม่สามารถสรุปผลได้เนื่องจากข้อมูลไม่ครบ ทำให้ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น
2. การนัดหมายนั้นซ้ำกับการนัดหมายที่มีอยู่ก่อนแล้ว	1. ทำการตรวจสอบโดยการสอบถามโดยใช้อี-เมลล์หรือโทรศัพท์ไปยังผู้ที่ต้องการทำการนัดหมาย ซึ่งใช้เวลามากและมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากค่าโทรศัพท์
3. ผู้รับการนัดหมายไม่ทราบว่ามีกำหนดนัดหมายเกิดขึ้น	1. ผู้ทำการนัดหมายโทรศัพท์แจ้งการนัดหมายที่จะเกิดขึ้น



ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
4. ผู้ทำการนัดหมายไม่ทราบว่าผู้รับการนัดหมายได้ตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมาย	1. ผู้ทำการนัดหมายโทรศัพท์ไปสอบถามเพื่อตรวจสอบ

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ระบบนัดหมายและการประชุม

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ผู้เข้าร่วมประชุมที่ตกลงเข้าประชุม แต่ไม่สามารถเข้าประชุมได้ตามเวลาที่นัดหมายไว้เนื่องจากต้องเดินทางเพราะอยู่คนละสถานที่กับที่ที่จะทำการประชุม	1. ผู้เข้าร่วมประชุมทำการประชุมจากที่ใด ๆ โดยไม่ต้องเดินทางมาร่วมประชุมกัน ซึ่งจะช่วยลดเวลาที่ต้องใช้สำหรับเดินทาง และค่าใช้จ่าย อีกทั้งลดความเครียดจากการเดินทางมาประชุมสาย แต่ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมประชุมต้องสามารถเข้าเชื่อมต่อบนเครือข่ายได้
2. การนัดหมายนั้นซ้ำกับการนัดหมายที่มีอยู่ก่อนแล้ว	1. ใช้ระบบการนัดหมายร่วมกัน ผู้ทำการนัดหมายสามารถตรวจสอบตารางเวลาหรือการนัดหมายของผู้ที่ต้องการจะนัดหมายเพื่อที่การนัดหมายนั้น ๆ จะได้ไม่ซ้ำหรือทับกับการนัดหมายอื่น ๆ
3. ผู้รับการนัดหมายไม่ทราบว่ามีการนัดหมายเกิดขึ้น	1. ระบบทำการแจ้งเตือนการนัดหมาย เพื่อช่วยเตือนผู้รับการนัดหมาย
4. ผู้ทำการนัดหมายไม่ทราบว่าผู้รับการนัดหมายได้ตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมาย	1. ระบบการนัดหมายสามารถแสดงการตอบรับหรือปฏิเสธของผู้รับการนัดหมาย

ตารางที่ 3.3 ความต้องการของระบบ (Requirement Specification)

<p>1. ความต้องการของผู้ใช้ระบบ การนัดหมาย (User requirements)</p>	<p>1.1 สามารถเลือกผู้ใช้ได้จากบัญชีรายชื่อผู้ใช้ในระบบ</p> <p>1.2 กำหนดรูปแบบของการแจ้งเตือนการนัดหมายได้เช่น e-mail และ กำหนดเวลาในการเตือนได้</p> <p>1.3 มีการแจ้งการนัดหมายโดยอัตโนมัติเมื่อมีการนัดหมายเกิดขึ้น</p> <p>1.4 มีการแจ้งผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการนัดหมาย</p> <p>1.5 ผู้ใช้สามารถตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมายได้</p> <p>1.6 ผู้นัดหมายควรได้รับแจ้งว่ามีใครบ้างที่ตอบรับและปฏิเสธการนัดหมาย</p> <p>1.7 การแจ้งการนัดหมาย ควรมีรายละเอียดครบถ้วนเช่นวัน เวลา หรือข้อมูลการเข้าระบบประชุม (ถ้ามี)</p> <p>1.8 มีการตรวจสอบช่วงเวลาของการนัดหมายว่าตรงกับช่วงเวลาที่ไม่ว่างของผู้ใช้หรือไม่</p>
<p>2. ความต้องการของผู้ใช้ระบบประชุม (User requirements)</p>	<p>2.1 สามารถทำการแสดงภาพนิ่ง (Slide) ได้</p> <p>2.2 ผู้นำเสนอเป็นผู้ที่ควบคุมการแสดงผล</p> <p>2.3 มีระบบข้อความโต้เพื่อพิมพ์ข้อความโต้ตอบกันได้</p> <p>2.4 สามารถใช้เสียงพูดในการพูดคุยกันในการประชุมได้</p>
<p>3. ความต้องการในส่วนการติดต่อผู้ใช้ (User Interface หรือ UI)</p>	<p>3.1 สามารถแสดงตารางการนัดหมายได้ทั้งแบบตามวันที่ หรือเป็นรายอาทิตย์ หรือเป็นรายเดือน</p> <p>3.2 สามารถปรับเปลี่ยนสีของการแสดงผลได้</p>
<p>4. ความต้องการด้านความปลอดภัย (Security)</p>	<p>4.1 มีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้แต่ละคน</p> <p>4.2 กำหนดสิทธิ์ในการแสดงข้อมูลว่าใครมีสิทธิ์ดูได้บ้าง</p> <p>4.3 มีการบันทึกการทำงานเช่นการสร้างการนัดหมาย การแก้ไข การยกเลิก เป็นต้น</p>
<p>5. ความต้องการของผู้ดูแลระบบ (System Requirements)</p>	<p>5.1 สามารถแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้เช่นการเปลี่ยนชื่อ การเพิ่ม ลบ ผู้ใช้ การเปลี่ยนรหัสผ่าน</p>

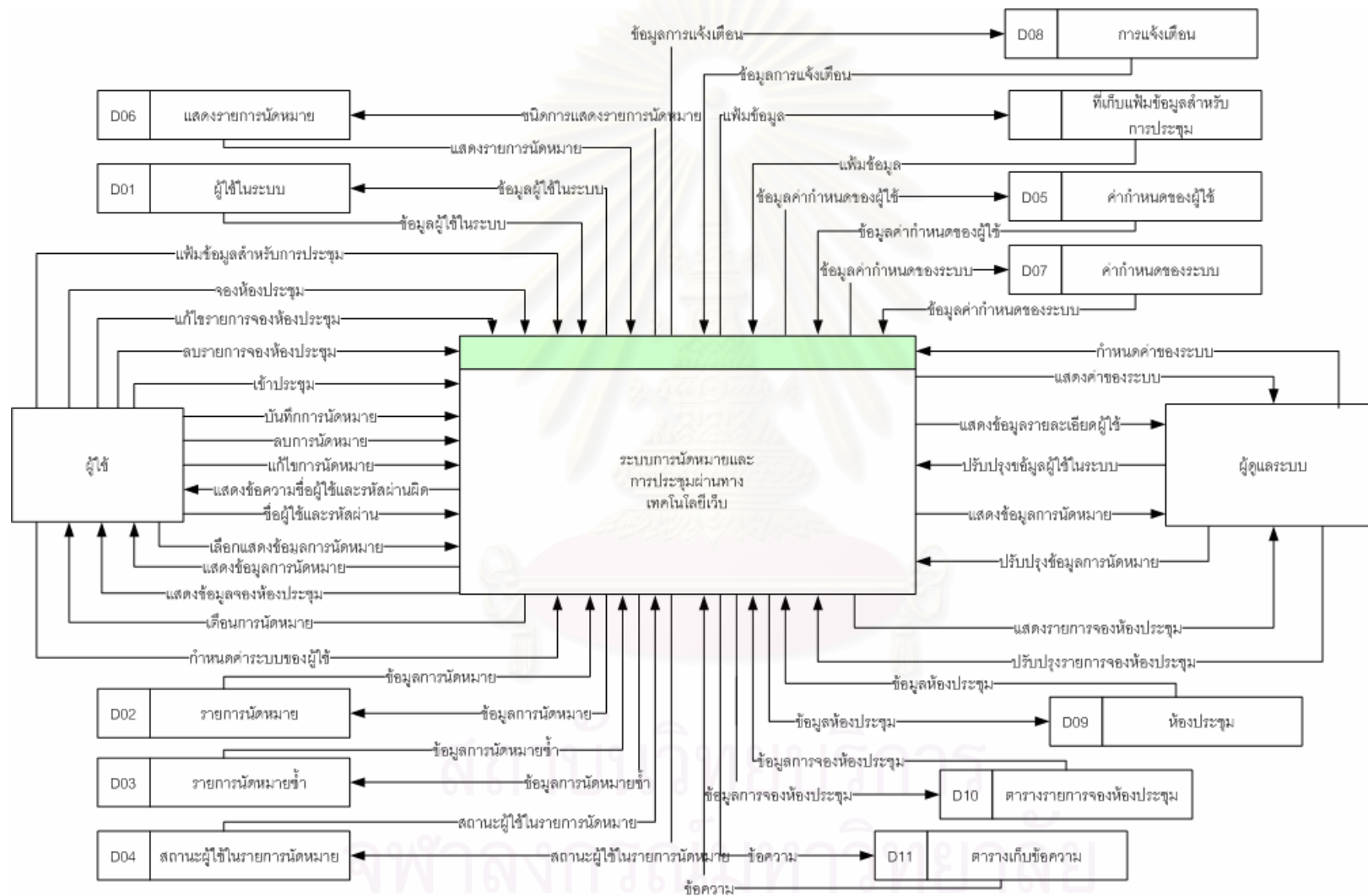
ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุม โดยแบ่งกระบวนการออกแบบเป็น 6 กระบวนการดังนี้

- 1) การออกแบบกระบวนการ (Process Design)
- 2) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
- 3) การออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture Design)
- 4) การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (User Interface Design)
- 5) การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย (Security Design)
- 6) การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

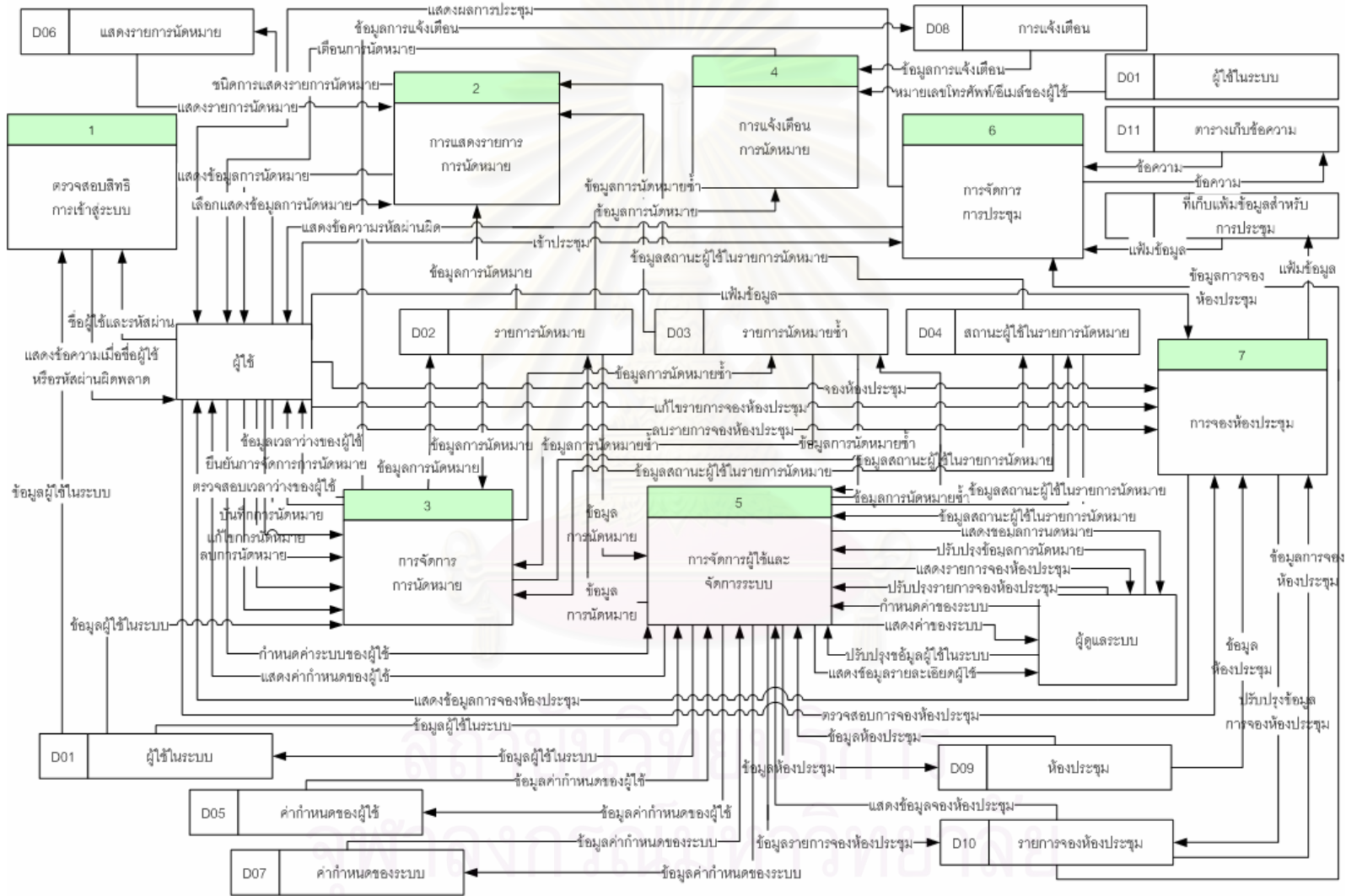
### 3.1 การออกแบบกระบวนการ (Process Design)

ในการออกแบบกระบวนการจะต้องอาศัยแผนภาพกระแสของข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD ) เป็นเครื่องมือช่วยในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ โดยการออกแบบแผนภาพกระแสของข้อมูลรวมของระบบ (Context Diagram) ดังรูปที่ 3.1 และออกแบบแผนภาพกระแสของข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพรวมในระดับที่ 0 (DFD Level 0) ดังรูปที่ 3.2 โดยแผนภาพกระบวนการต่าง ๆ ในระดับที่ 0 นี้แบ่งออกได้เป็น 7 กระบวนการ ดังนี้

- 1) กระบวนการตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ
- 2) กระบวนการแสดงรายการการนัดหมาย
- 3) กระบวนการจัดการการนัดหมาย
- 4) กระบวนการแจ้งเตือนการนัดหมาย
- 5) กระบวนการจัดการผู้ใช้และจัดการระบบ
- 6) กระบวนการจัดการการประชุม
- 7) กระบวนการจองห้องประชุม



รูปที่ 3.1 แผนภาพกระแสนของข้อมูลรวมของระบบ (Context Diagram)



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสน้ำของข้อมูลกระบวนการต่าง ๆ ของแผนภาพรวมในระดับที่ 0 (DFD Level 0)

### 3.1.1 กระบวนการตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ

เป็นกระบวนการตรวจสอบสิทธิต่าง ๆ ของผู้ใช้ในระบบ เพื่อตรวจสอบว่าเป็นผู้ใช้ในระบบหรือไม่และทำการกำหนดสิทธิการใช้งานระบบ โดยมีเงื่อนไขดังนี้

ผู้ใช้งานทั่วไปถูกกำหนดให้ใช้งานตารางการนัดหมายและรายการจองห้องประชุมเฉพาะของผู้ใช้เองเท่านั้น

ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกดูตารางการนัดหมายและรายการจองห้องประชุมของผู้ใช้อื่น ๆ ได้รวมทั้งสามารถที่จะลบตารางการนัดหมายและรายการจองห้องประชุม สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายละเอียดผู้ใช้ได้

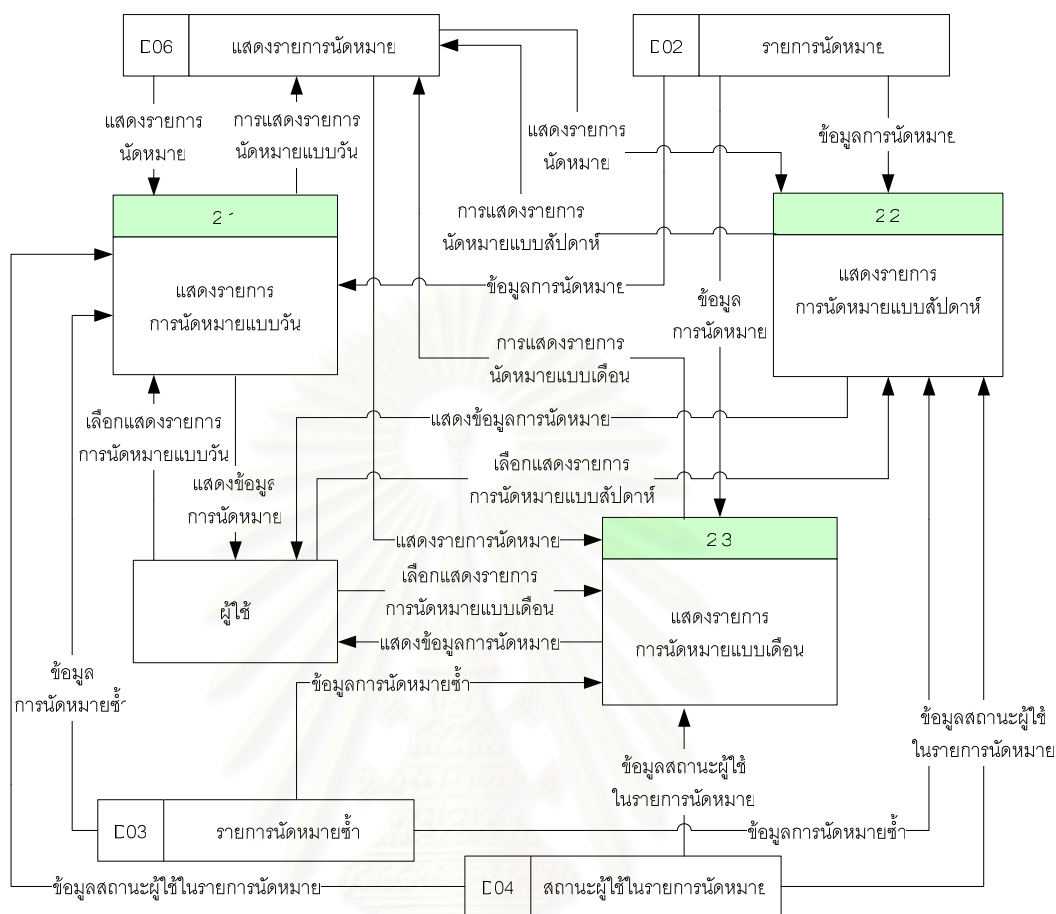
### 3.1.2 กระบวนการแสดงการนัดหมาย

กระบวนการแสดงข้อมูลการนัดหมาย ทำการแสดงผลการนัดหมาย โดยผู้ใช้สามารถเลือกให้แสดงการนัดหมายเป็นแบบรายวัน สัปดาห์ หรือแต่ละเดือนได้ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ซึ่งกระบวนการแสดงการนัดหมายจะประกอบไปด้วยกระบวนการย่อยอีก 3 กระบวนการดังนี้

3.1.2.1 กระบวนการแสดงรายการนัดหมายแบบวัน (Day View) จะทำการแสดงรายการนัดหมายในวันนั้น ๆ ทั้งหมด

3.1.2.2 กระบวนการแสดงรายการนัดหมายแบบสัปดาห์ (Week View) จะทำการแสดงรายการนัดหมายของแต่ละวันในสัปดาห์นั้น ๆ

3.1.2.3 กระบวนการแสดงรายการนัดหมายแบบเดือน (Month View) จะทำการแสดงรายการนัดหมายของแต่ละวันในเดือนนั้น ๆ โดยถ้าต้องการดูรายละเอียดการนัดหมาย ต้องเลือกวันที่ต้องการแสดงและระบบจะแสดงรายการนัดหมายเป็นแบบวัน



รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการแสดงการนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

### 3.1.3 กระบวนการจัดการการนัดหมาย

กระบวนการจัดการการนัดหมาย เป็นกระบวนการในการจัดการข้อมูลการนัดหมายทั้งหมดของผู้ใช้ซึ่งระบบจะทำการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลตารางการนัดหมาย และตารางข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อผู้ใช้ทำการปรับปรุงการนัดหมายเช่นเพิ่ม แก้ไข หรือลบรายการนัดหมาย กระบวนการจัดการการนัดหมายประกอบไปด้วยกระบวนการย่อย 4 กระบวนการดังรูปที่ 3.4 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

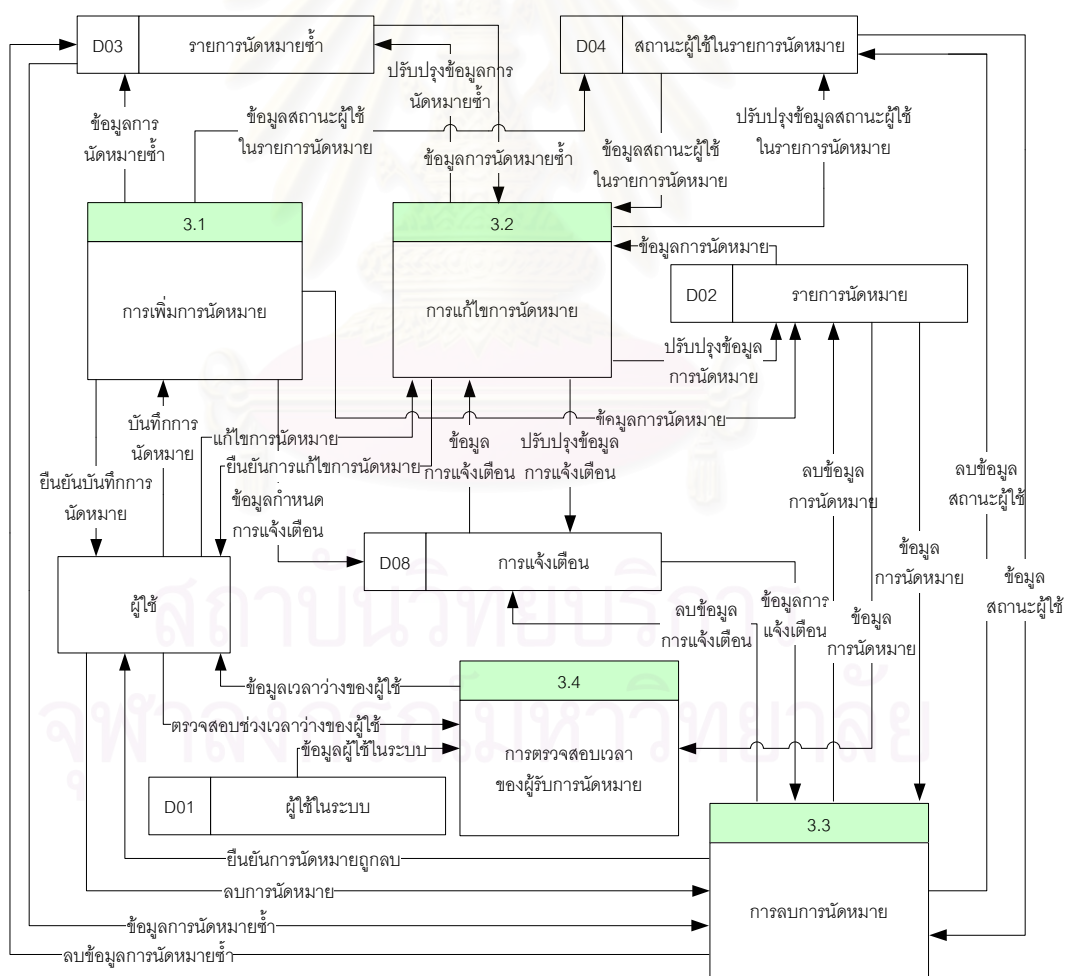
3.1.3.1 กระบวนการเพิ่มการนัดหมาย ผู้ใช้ต้องกำหนดข้อมูลการนัดหมายเพื่อทำการบันทึกเข้าไปในตารางการนัดหมาย มีดังต่อไปนี้คือ ชื่อเรื่องการนัดหมาย รายละเอียดการนัดหมาย วันที่นัดหมาย เวลา กำหนดระดับความเร่งด่วนของการนัดหมายเช่นด่วนมาก ปกติ หรือไม่ด่วน กำหนดชนิดของการนัดหมายเป็นแบบทั่วไป หรือแบบเฉพาะ กำหนดการแจ้งเตือน ผู้รับการนัดหมาย และกำหนดการนัดหมายซ้ำ เป็นต้น ซึ่งการบันทึกในฐานข้อมูลตารางการนัดหมายนั้น ชื่อเรื่องการนัดหมาย วันที่นัดหมาย เวลานั้น ถูกกำหนดให้ผู้ใช้งานต้องบันทึกเข้าทุกครั้ง

3.1.3.2 กระบวนการแก้ไขข้อมูลการนัดหมาย เมื่อผู้ใช้เลือกสถานะการแก้ไขข้อมูลการนัด

หมาย ระบบจะทำการแสดงรายละเอียดการนัดหมายนั้น ให้ผู้ใช้ทำการแก้ไข เมื่อวันที่ระบบจะทำการปรับปรุงรายละเอียดการนัดหมายนั้นในตารางการนัดหมายของผู้รับการนัดหมายทุกคน

3.1.3.3 กระบวนการลบการนัดหมาย เมื่อผู้ใช้เลือกสถานะการลบข้อมูลการนัดหมาย เพื่อให้ระบบทำการลบข้อมูลการนัดหมายออกจากฐานข้อมูลตารางการนัดหมายของผู้ใช้ หลังจากที่ใช้ตกลงที่จะลบข้อมูลรายการนัดหมายนั้น ระบบจะทำการลบข้อมูลการนัดหมายนั้นในฐานข้อมูลตารางการนัดหมายของผู้รับการนัดหมายนั้นทุกคน

3.1.3.4 กระบวนการตรวจสอบเวลาของผู้รับการนัดหมาย เพื่อตรวจสอบว่าผู้รับนั้น ๆ มีการนัดหมายอื่นอยู่หรือไม่ ซึ่งถ้ามีระบบจะทำการแสดงรายการนัดหมายนั้น ๆ ให้ผู้ทำการนัดหมายทราบ โดยสามารถดูรายละเอียดการนัดหมายนั้นได้ ถ้าการนัดหมายนั้นเป็นแบบทั่วไป ซึ่งจะช่วยให้ผู้ทำการนัดหมายสามารถเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการนัดหมายได้



รูปที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการการนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

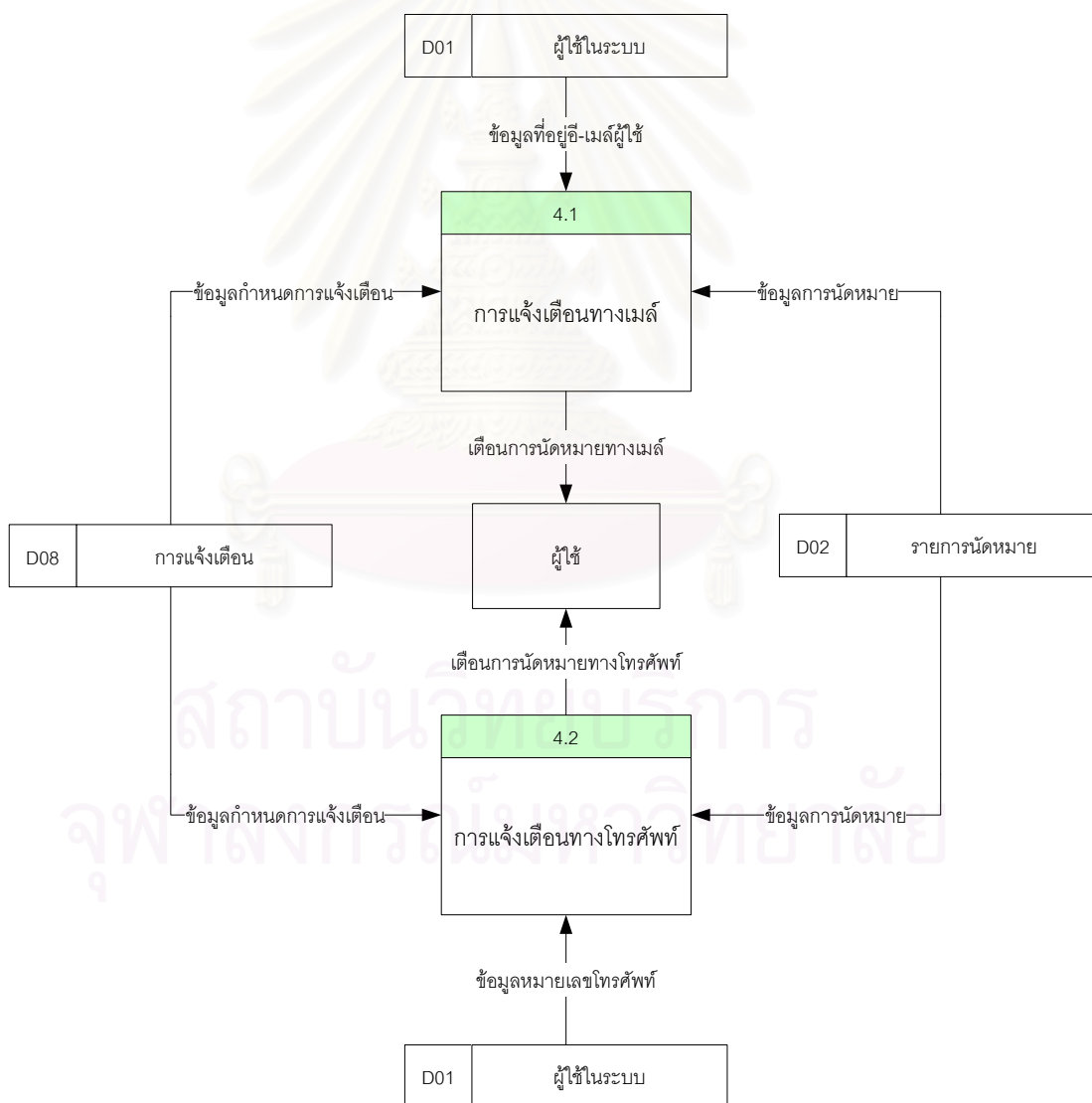


### 3.1.4 กระบวนการการแจ้งเตือนการนัดหมาย

ระบบจะทำการแจ้งเตือนการนัดหมายไปให้ผู้รับการนัดหมายทราบถึงรายการนัดหมายที่เกิดขึ้นโดยการแจ้งเตือนนี้จะทำการแจ้งตามระยะที่กำหนดไว้ และสามารถแจ้งเป็นข้อความทางอี-เมลหรือข้อความสั้น (SMS) ทางโทรศัพท์มือถือ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งประกอบไปด้วย 2 กระบวนการย่อยคือ

3.1.4.1 กระบวนการแจ้งเตือนทางอี-เมล โดยระบบจะทำการส่งข้อความเตือนให้ผู้ใช้งานตามเวลาที่กำหนดไว้ในรายการนัดหมาย โดยใช้ที่อยู่อี-เมลของผู้ใช้ในระบบ

3.1.4.2 กระบวนการแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ โดยระบบจะทำการส่งข้อความเตือนให้ผู้ใช้งานผ่าน SMS ตามเวลาที่กำหนดไว้ในรายการนัดหมาย โดยใช้หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ใช้ในระบบ



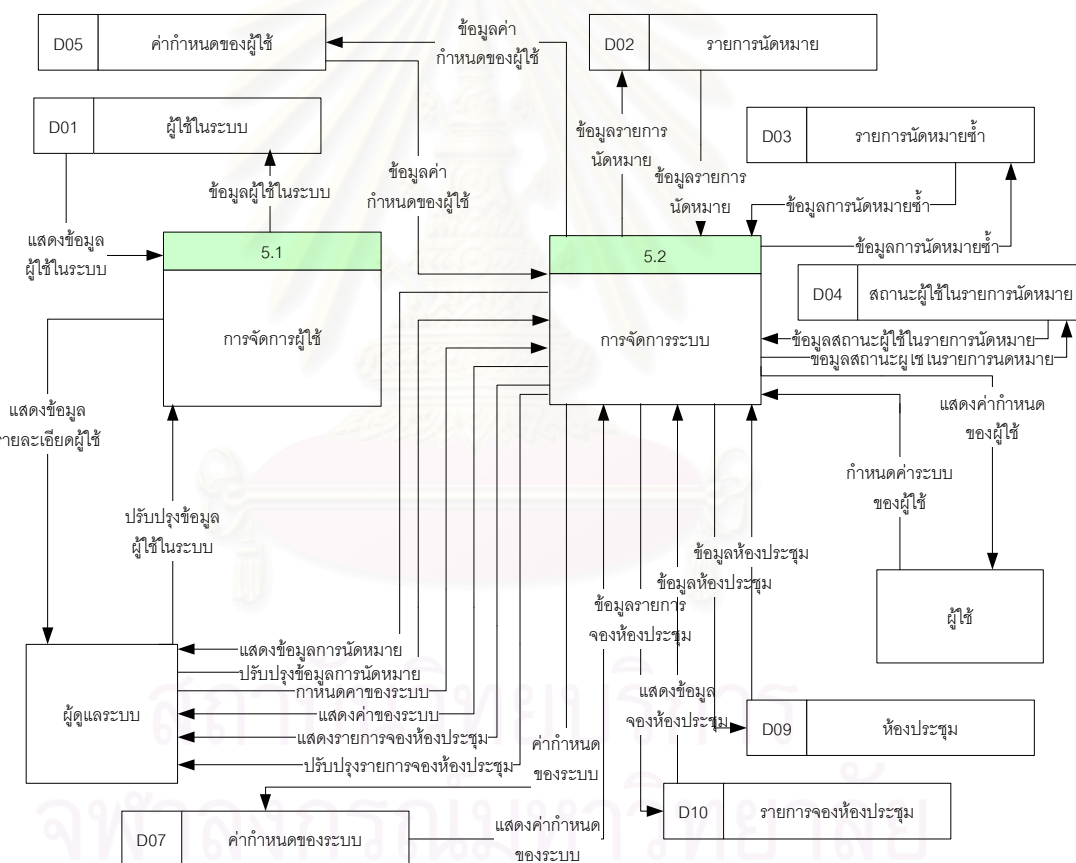
รูปที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการการแจ้งเตือนนัดหมายในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

### 3.1.5 กระบวนการผู้ใช้และการจัดการระบบ

กระบวนการจัดการผู้ใช้และการจัดการระบบประกอบไปด้วย กระบวนการย่อย 2 กระบวนการดังแสดงในรูปที่ 3.6 คือ

3.1.5.1 กระบวนการจัดการผู้ใช้ เป็นการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้และการกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบ โดยผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ และกำหนดค่าของระบบในส่วนของผู้ใช้ได้เช่น แก้ไขชื่อ นามสกุล อี-เมล กำหนดรูปแบบวันที่ เวลากำหนด การแจ้งเตือนต่าง ๆ เป็นต้น

3.1.5.2 กระบวนการจัดการระบบ สำหรับผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายละเอียดผู้ใช้ในระบบได้ หรือกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบซึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบทั้งหมด



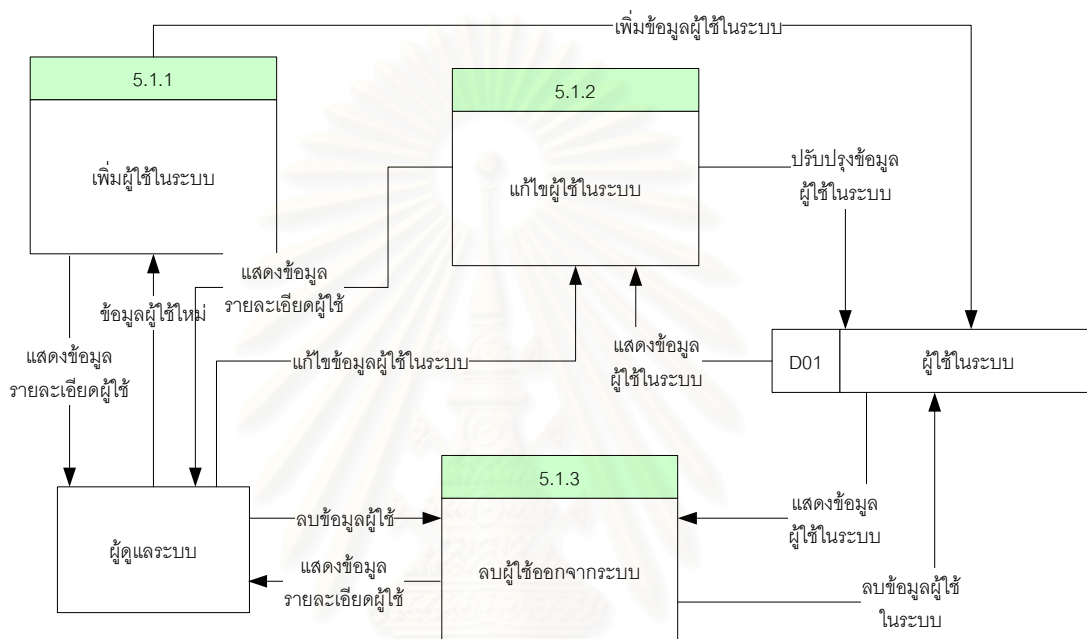
รูปที่ 3.6 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการระบบในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

นอกจากนี้ในกระบวนการย่อยการจัดการผู้ใช้ ยังสามารถแบ่งออกเป็นอีก 3 กระบวนการย่อยดังแสดงในรูปที่ 3.7 คือ

#### 3.1.5.1.1 กระบวนการเพิ่มผู้ใช้ในระบบ เป็นการเพิ่มผู้ใช้ใหม่เข้าไปในระบบ

3.1.5.1.2 กระบวนการแก้ไขผู้ใช้ในระบบ เป็นการแก้ไขรายละเอียดของผู้ใช้เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสผ่าน เป็นต้น

3.1.5.1.3 กระบวนการลบผู้ใช้ออกจากระบบ เพื่อลบผู้ใช้ออกจากระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้นั้นไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้อีก



รูปที่ 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการระบบในระดับที่ 2 (DFD Level 2)

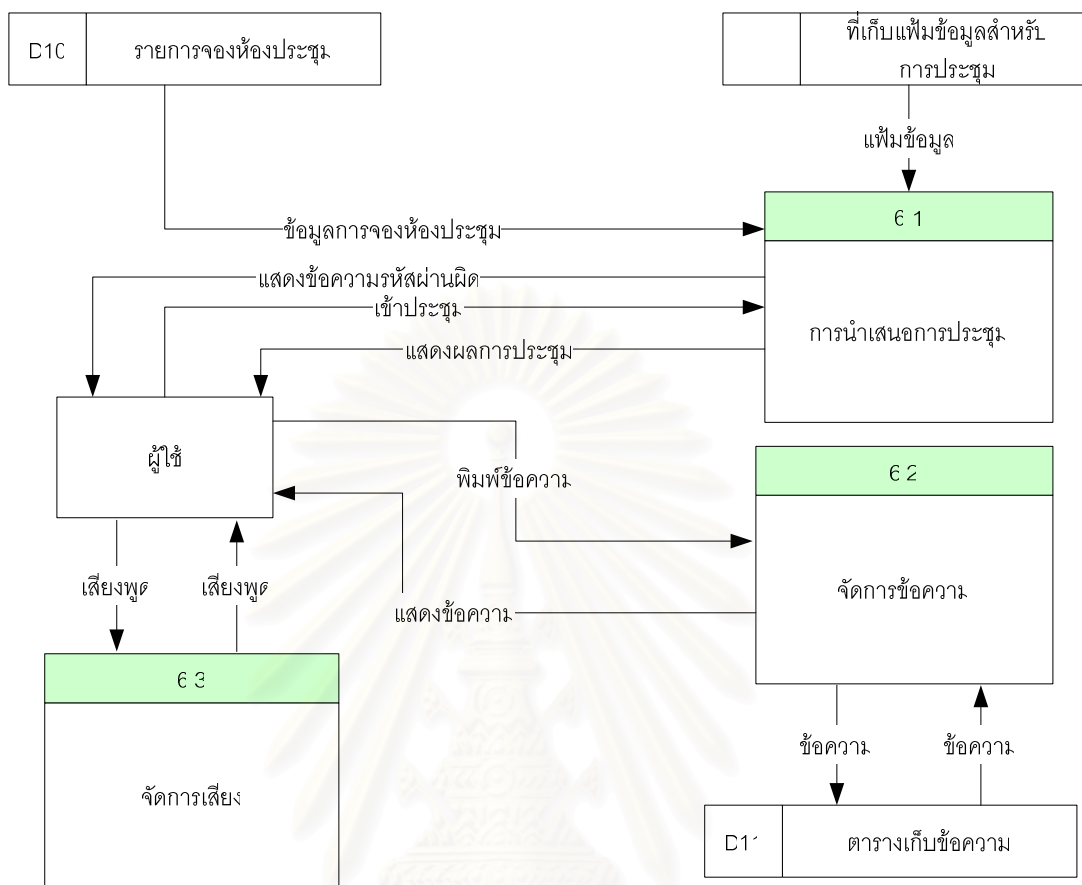
### 3.1.6 กระบวนการจัดการการประชุม

เป็นกระบวนการในการจัดการการประชุม ซึ่งมีกระบวนการย่อยอีก 3 กระบวนการ ดังแสดงในรูปที่ 3.8 ซึ่งประกอบไปด้วยการนำเสนอ การจัดการข้อความ และการจัดการเสียง โดยมีรายละเอียดของกระบวนการย่อยมีดังต่อไปนี้

3.1.6.1 กระบวนการนำเสนอการประชุม เป็นการแสดงข้อมูลเพื่อให้ทุกคนในที่ประชุมสามารถเห็นข้อมูลนั้นเหมือนกันเช่นการแสดงผลภาพนิ่ง (Slide)

3.1.6.2 กระบวนการจัดการข้อความ ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถทำการคุยกันระหว่างประชุมด้วยการพิมพ์ข้อความได้

3.1.6.3 กระบวนการจัดการเสียง โดยผู้เข้าร่วมประชุมสามารถทำการพูดคุยกันระหว่างประชุมได้ โดยทุกคนในที่ประชุมจะได้ยินเสียงพูดนั้น ๆ

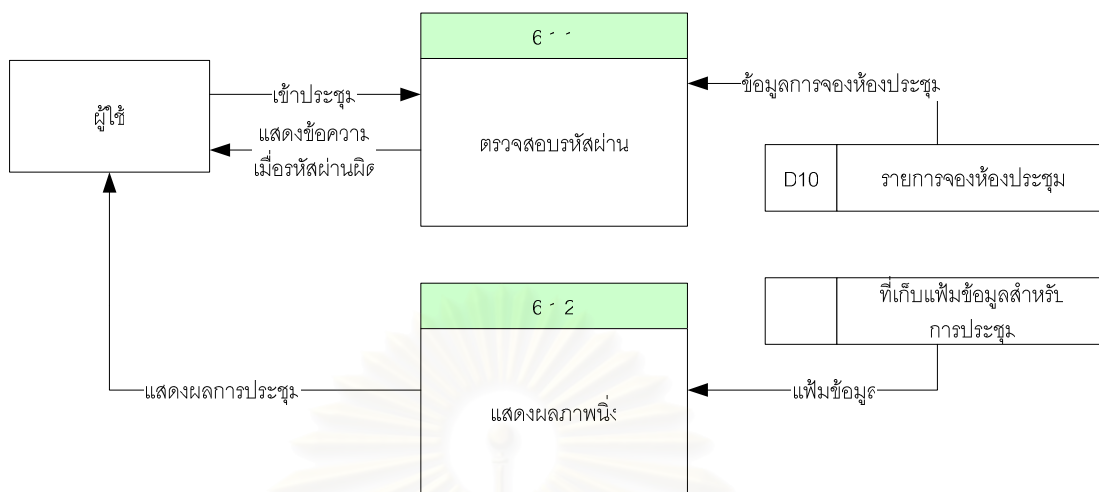


รูปที่ 3.8 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจัดการประชุมในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

ในกระบวนการย่อยการนำเสนอกาประชุมยังแบ่งเป็นกระบวนการย่อยอีก 2 กระบวนการดังแสดงในรูปที่ 3.9 คือการตรวจสอบรหัสนัดผ่านในการเข้าประชุม ซึ่งผู้ที่จะเข้าประชุมจะต้องมีรหัสนัดผ่านในการเข้าประชุมด้วย มิฉะนั้นจะไม่สามารถเข้าประชุมได้ และการแสดงผลภาพนิ่งซึ่งจะปรากฏบนหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมประชุมทุกคน

3.1.6.1.1 กระบวนการตรวจสอบรหัสนัดผ่าน ทำการตรวจสอบรหัสนัดผ่านในการเข้าประชุม ซึ่งผู้ใช้ที่มีรหัสนัดผ่านถูกต้องเท่านั้นที่สามารถเข้าห้องประชุมได้

3.1.6.1.2 กระบวนการการแสดงผล ทำการแสดงผลและควบคุมการแสดงผลภาพนิ่งบนหน้าจอของผู้เข้าประชุม ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามหน้าจอของผู้นำเสนอ



รูปที่ 3.9 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการนำเสนอการประชุมในระดับที่ 2 (DFD Level 2)

### 3.1.7 กระบวนการจองห้องประชุม

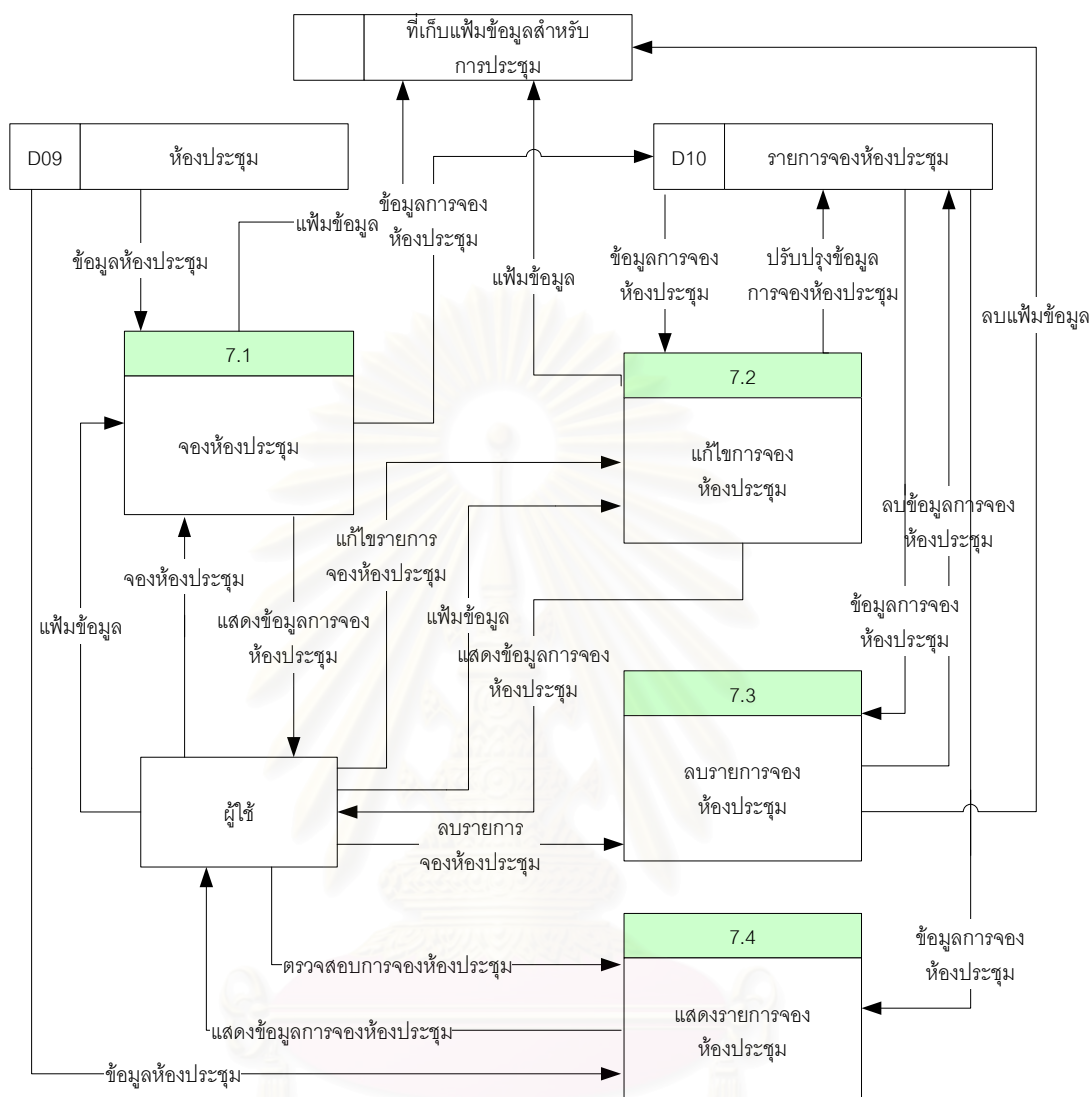
เป็นกระบวนการในการจัดการการจองห้องประชุม ซึ่งผู้ใช้จะสามารถทำการจองห้องประชุม แก้ไขรายการจองห้องประชุมที่ผู้ใช้ได้จองไว้ หรือทำการลบรายการจองห้องประชุมที่ได้จองไว้ดังแสดงในรูปที่ 3.10 ซึ่งกระบวนการจัดการการจองห้องประชุมนี้จะประกอบไปด้วย 4 กระบวนการย่อยดังนี้

3.1.7.1 กระบวนการจองห้องประชุม เป็นการจองห้องประชุม ซึ่งเป็นห้องประชุมเสมือนสำหรับทำการประชุม ซึ่งผู้ทำการจองต้องกำหนดข้อมูลที่ต้องใช้ในการจองดังต่อไปนี้คือ หัวข้อการประชุม รายละเอียดของการประชุม วันที่และเวลา ห้องประชุม ชนิดของการจอง และเพิ่มข้อมูลที่จะใช้ในการประชุม

3.1.7.2 กระบวนการแก้ไขการจองห้องประชุม สำหรับผู้ใช้ใช้ในการแก้ไขรายการจองห้องประชุมที่ได้ทำการจองไว้เช่นทำการเปลี่ยนแปลงวันที่ เวลาหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่จะใช้ในการประชุมใหม่

3.1.7.3 กระบวนการลบรายการจองห้องประชุม ใช้สำหรับลบรายการจองห้องประชุม ทำให้ผู้อื่นสามารถทำการจองห้องประชุมในช่วงเวลานั้นได้

3.1.7.4 กระบวนการแสดงรายการจองห้องประชุม ทำการแสดงรายการจองห้องประชุมทั้งหมดที่ผู้ใช้สามารถทำการจองไว้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกทำการแก้ไข หรือลบรายการจองที่ต้องการได้



รูปที่ 3.10 แผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการจองห้องประชุมในระดับที่ 1 (DFD Level 1)

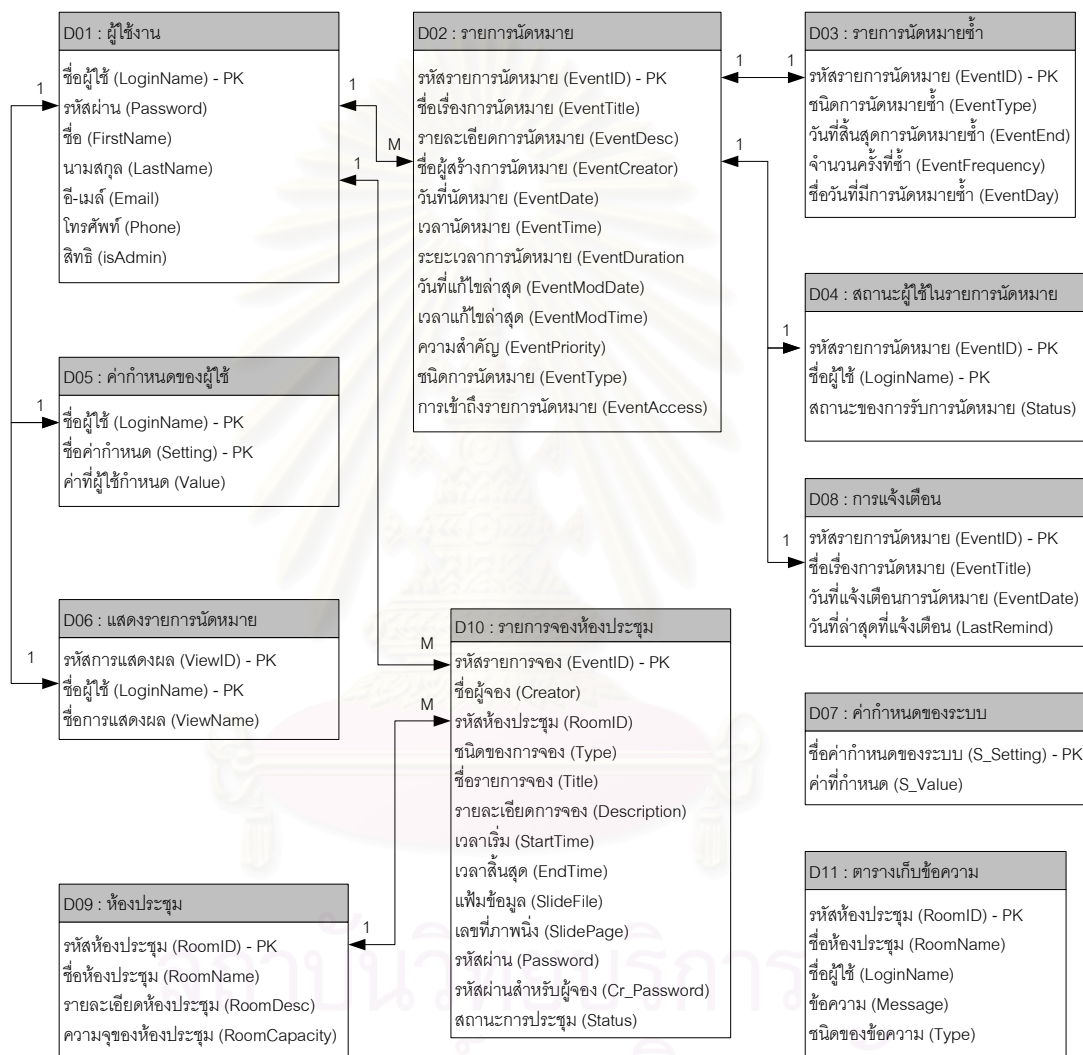
### 3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูล เป็นการนำเอาแหล่งข้อมูลที่ได้จากแผนภาพกระแสข้อมูลในการออกแบบกระบวนการมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ และกำหนดรายละเอียดแต่ละเอนติตี้ ประกอบด้วยการออกแบบ 2 ส่วนดังนี้

- 1) การออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูล
- 2) การออกแบบฐานข้อมูล

#### 3.2.1 การออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูล เป็นการออกแบบเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

เอนิตี โดยการนำแหล่งที่เก็บข้อมูล (Data Store) ที่ได้จากการออกแบบกระบวนการมาสร้างเป็นเอนิตี จากนั้นให้กำหนดแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ให้แต่ละเอนิตี และกำหนดคีย์ต่าง ๆ แต่ละแอตทริบิวต์ที่ใช้อ้างอิงในการเชื่อมความสัมพันธ์ไปยังเอนิตีอื่น ๆ แผนภาพจำลองข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีที่แสดงได้ดังรูปที่ 3.11

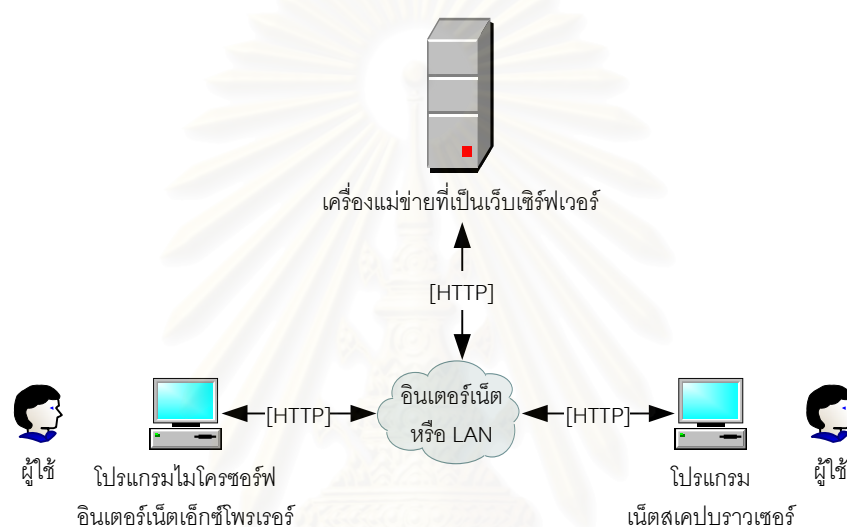


รูปที่ 3.11 แผนภาพจำลองข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตี

**3.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล** หลังจากที่ได้ออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูลแล้ว ขั้นตอนนี้เป็น การสร้างฐานข้อมูล และนำชื่อเอนิตีต่าง ๆ ที่ได้จากการออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูลมาสร้างเป็นชื่อตาราง และนำชื่อแอตทริบิวต์ในแต่ละเอนิตีมาสร้างเป็นชื่อเขตข้อมูล เมื่อสร้างตารางเสร็จทั้งหมดแล้ว ขั้นตอนต่อไป เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางโดยความสัมพันธ์ต่าง ๆ ให้เหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีที่ แสดงในการออกแบบแผนภาพจำลองข้อมูล

### 3.3 การออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture Design)

การออกแบบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์สำหรับระบบการนัดหมายและการประชุม โดยใช้เทคโนโลยีเว็บสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.12 โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเครื่องแม่ข่ายทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ซึ่งจะทำงานอยู่บนเครื่องแม่ข่ายเดียวกัน ส่วนผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เข้าสู่ระบบผ่านเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network) หรือผ่านการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 3.12 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบเครื่องแม่ข่ายและเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้ใช้มีรายละเอียดข้อกำหนดของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ มีดังนี้

#### 3.3.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายขั้นต่ำมีดังนี้

- 3.3.1.1 หน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1.5 GHz
- 3.3.1.2 หน่วยความจำหลัก 512 MB
- 3.3.1.3 จานแม่เหล็กชนิดแข็งความจุพื้นที่ว่างอย่างน้อย 1 GB
- 3.3.1.4 เน็ตเวิร์กการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ซีพี/ไอพี

#### 3.3.2 ซอฟต์แวร์ (Software) ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ต้องจัดเตรียม ได้แก่

- 3.3.2.1 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows) 2000 สำหรับเครื่องแม่ข่ายหรือรุ่นที่สูงกว่านี้
- 3.3.2.2 ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตอินฟอर्मชันเซิร์ฟเวอร์ 5.0 หรือรุ่นที่สูงกว่า
- 3.3.2.3 ระบบเมล์เซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟท์เอกซ์เชนจ์เซิร์ฟเวอร์ 2000 หรือรุ่นที่สูงกว่า
- 3.3.2.4 โปรแกรมแปลภาษาพีเอชพี เวอร์ชัน 4
- 3.3.2.5 โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL



- 3.3.3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ขั้นต่ำมีดังนี้
- 3.3.3.1 หน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1 GHz
  - 3.3.3.2 หน่วยความจำหลัก 256 MB
  - 3.3.3.3 จานแม่เหล็กชนิดแข็งความจุ 80 GB
  - 3.3.3.4 เน็ตเวิร์กการ์ดเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่ซีพี/ไอพี
- 3.3.4 ซอฟต์แวร์ (Software) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ขั้นต่ำมีดังนี้
- 3.3.4.1 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ (Microsoft Windows) 2000 หรือไมโครซอฟต์วินโดวส์เอ็กซ์พี
  - 3.3.4.2 โปรแกรมไมโครซอฟท์เอคซ์ลูค 2000 หรือรุ่นที่สูงกว่า
  - 3.3.4.3 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เช่น ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กเพอเรอร์ เน็ตสเคปเบราว์เซอร์

### 3.4 การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ (User Interface Design)

การออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้ประกอบด้วย การออกแบบ ดังนี้

#### 3.4.1 การออกแบบโครงสร้างส่วนประสานงาน (Interface Structure Diagram: ISD)

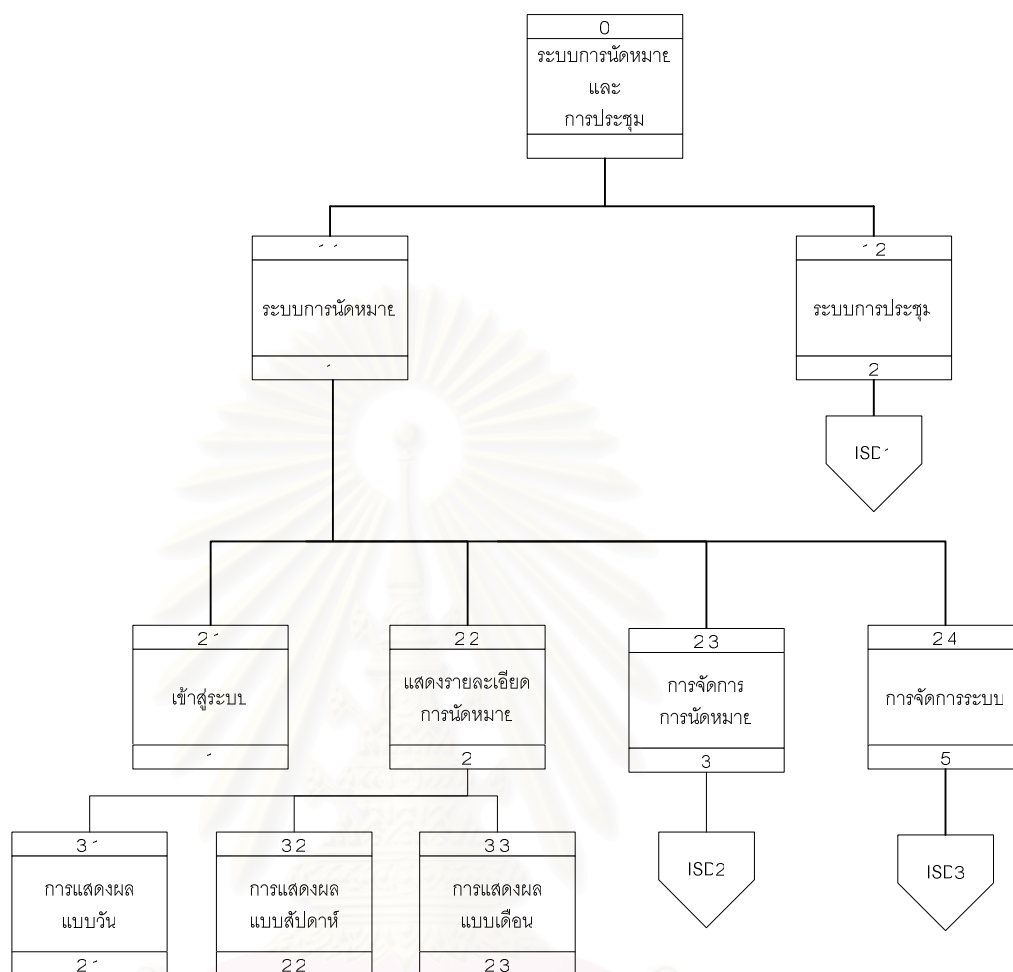
การออกแบบโครงสร้างส่วนประสานงาน เป็นการออกแบบโครงสร้างเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประสานงาน ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้สามารถย้ายจากส่วนประสานงานหนึ่ง ไปยังอีกส่วนประสานงานหนึ่งได้อย่างไร วิธีการออกแบบโครงสร้างส่วนประสานงาน โดยการนำเอาแต่ละกระบวนการที่ได้จากการออกแบบกระบวนการมาสร้างเป็นส่วนประสานงาน โดยเรียงจากบนลงล่างและจากซ้ายไปขวา ในลักษณะโครงสร้างแบบต้นไม้ที่สัมพันธ์กันเป็นโครงสร้างส่วนประสานงาน การออกแบบนี้แต่ละกระบวนการอาจมีหลายส่วนประสานงานสนับสนุน (Support) อยู่ ซึ่งแต่ละส่วนประสานงานประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1.1 ส่วนบน (Top) ของส่วนประสานงาน ใช้แสดงหมายเลขส่วนประสานงานกับผู้ใช้ จะแสดงหมายเลขในลักษณะโครงสร้างของต้นไม้ ซึ่งจะต้องเป็นตัวเลขที่ไม่ซ้ำกัน

3.4.1.2 ส่วนกลาง (Middle) ของส่วนประสานงาน ใช้แสดงชื่อส่วนประสานงานกับผู้ใช้ ซึ่งจะต้องเป็นชื่อที่ไม่ซ้ำกัน (Unique Name)

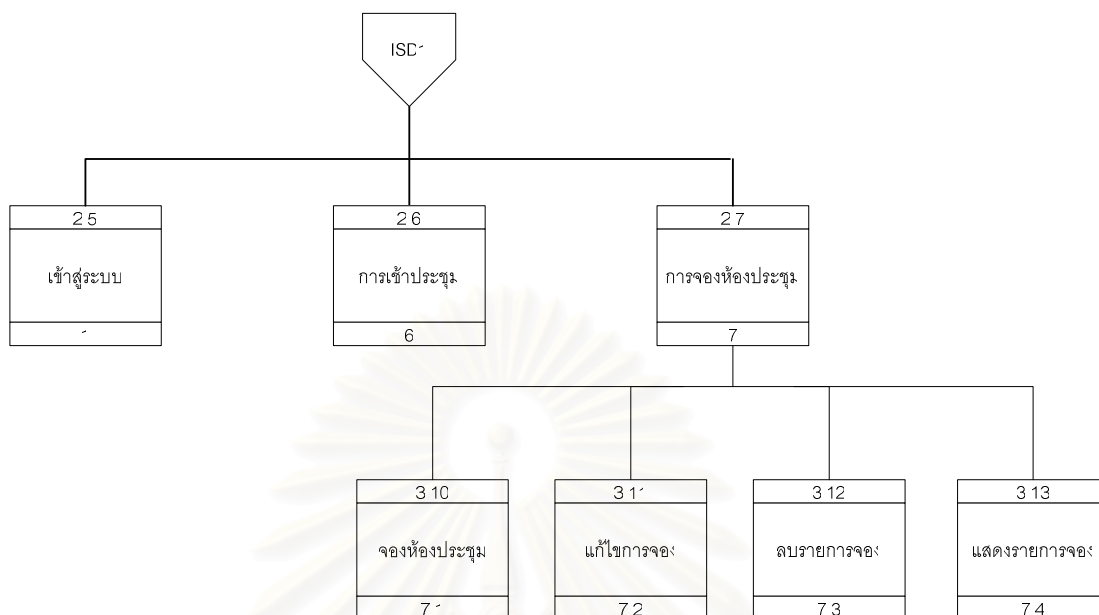
3.4.1.3 ส่วนล่าง (Bottom) ของส่วนประสานงาน ใช้ แสดงหมายเลขกระบวนการที่ส่วนประสานงานสนับสนุนอยู่ ซึ่งในหนึ่งกระบวนการอาจมีหลายส่วนประสานงานที่สนับสนุนอยู่ก็ได้

โครงสร้างส่วนประสานงานทั้งหมดของระบบการนัดหมายและการประชุมโดยใช้เทคโนโลยีเว็บประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



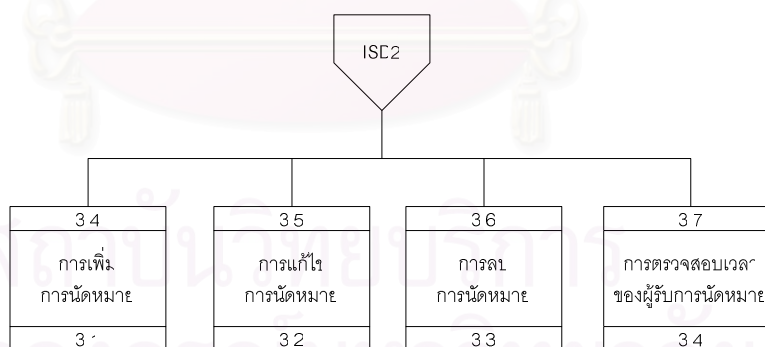
รูปที่ 3.13 โครงสร้างของส่วนประสานงาน

จากรูปที่ 3.13 เมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้งานระบบผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเข้าสู่ระบบการจัดการการนัดหมาย หรือเข้าระบบประชุม เพื่อเข้าประชุม หรือทำการจองห้องประชุม จากรูปเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบการจัดการการนัดหมาย ผู้ใช้งานต้องทำการพิสูจน์ว่าเป็นผู้ใช้งานในระบบ โดยใช้ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกให้แสดงรายการนัดหมาย หรือทำการสร้างการนัดหมายได้ รวมทั้งทำการกำหนดค่าต่าง ๆ ในส่วนของผู้ใช้งานเองได้



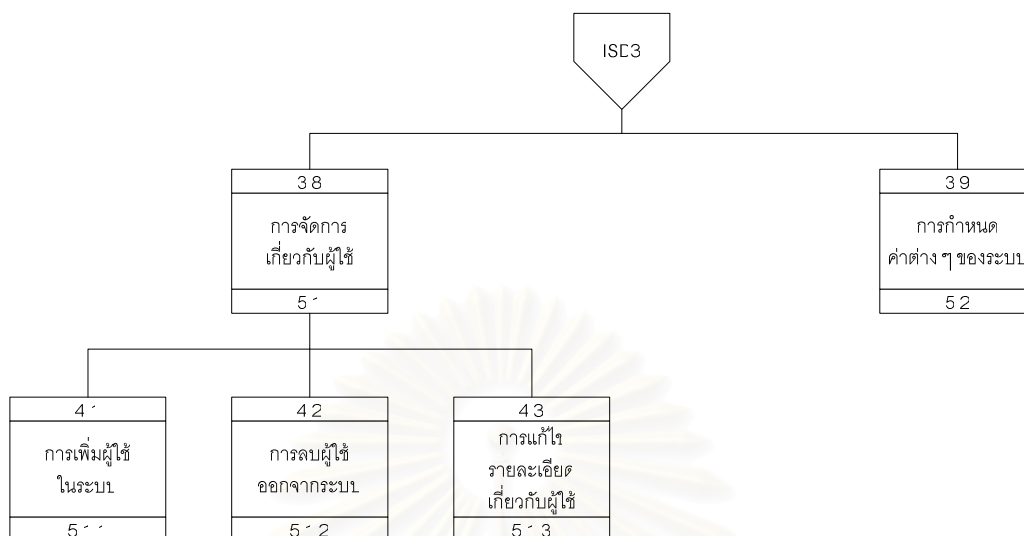
รูปที่ 3.14 โครงสร้างของส่วนประสานงานของระบบการประชุม

รูปที่ 3.14 แสดงโครงสร้างของส่วนประสานงานของระบบการประชุม เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าประชุม หรือทำการจองห้องประชุม หรือทำการแก้ไขรายการประชุมที่ได้ทำการจองไว้ก่อนหน้านี้



รูปที่ 3.15 โครงสร้างของส่วนประสานงานของการจัดการการนัดหมาย

รูปที่ 3.15 ผู้ใช้สามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือทำการแก้ไขรายการนัดหมายต่าง ๆ ในตารางการนัดหมายของผู้ใช้เองได้ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถทำการตรวจสอบช่วงเวลาที่ว่างของผู้ที่จะทำการนัดหมายได้ด้วยซึ่งสามารถทำการตรวจสอบได้หลาย ๆ คนในครั้งเดียวทำให้สามารถเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการทำการนัดหมายกับผู้รับการนัดหมายเหล่านั้นโดยที่การนัดหมายที่สร้างขึ้นจะไม่ไปทับซ้อนกันกับการนัดหมายที่มีอยู่ก่อนแล้วของผู้รับการนัดหมายเหล่านั้น



รูปที่ 3.16 โครงสร้างของส่วนประสานงานการจัดการระบบโดยผู้ดูแลระบบ

รูปที่ 3.16 แสดงส่วนการจัดการระบบโดยผู้ดูแลระบบ ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถจัดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับผู้ใช้ ทำการเพิ่ม หรือลบผู้ใช้ในระบบ และสามารถกำหนดค่าของระบบ ซึ่งจะมีผลต่อผู้ใช้ทุกคน

### 3.5 การออกแบบระบบรักษาความปลอดภัย (Security Design)

การออกแบบการรักษาความปลอดภัยของระบบ ผู้วิจัยคำนึงถึงสิทธิการใช้งานของระบบและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นหลัก โดยกำหนดวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.5.1 การเข้าสู่ระบบ

กระบวนการเข้าสู่ระบบกำหนดให้ผู้ใช้งานระบบต้องบันทึกรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านดังรูป 3.15 เพื่อตรวจสอบข้อมูลกับฐานข้อมูลผู้ใช้ว่าเป็นผู้ที่สามารถเข้าใช้ระบบได้หรือไม่ เมื่อเข้าสู่ระบบได้แล้ว ระบบก็จะแสดงรายการเมนูการทำงานเฉพาะส่วนผู้ใช้งานมีสิทธิงานได้เท่านั้น ส่วนที่ไม่มีสิทธิใช้งานจะไม่แสดงให้เห็น

#### 3.5.2 สิทธิของผู้ใช้

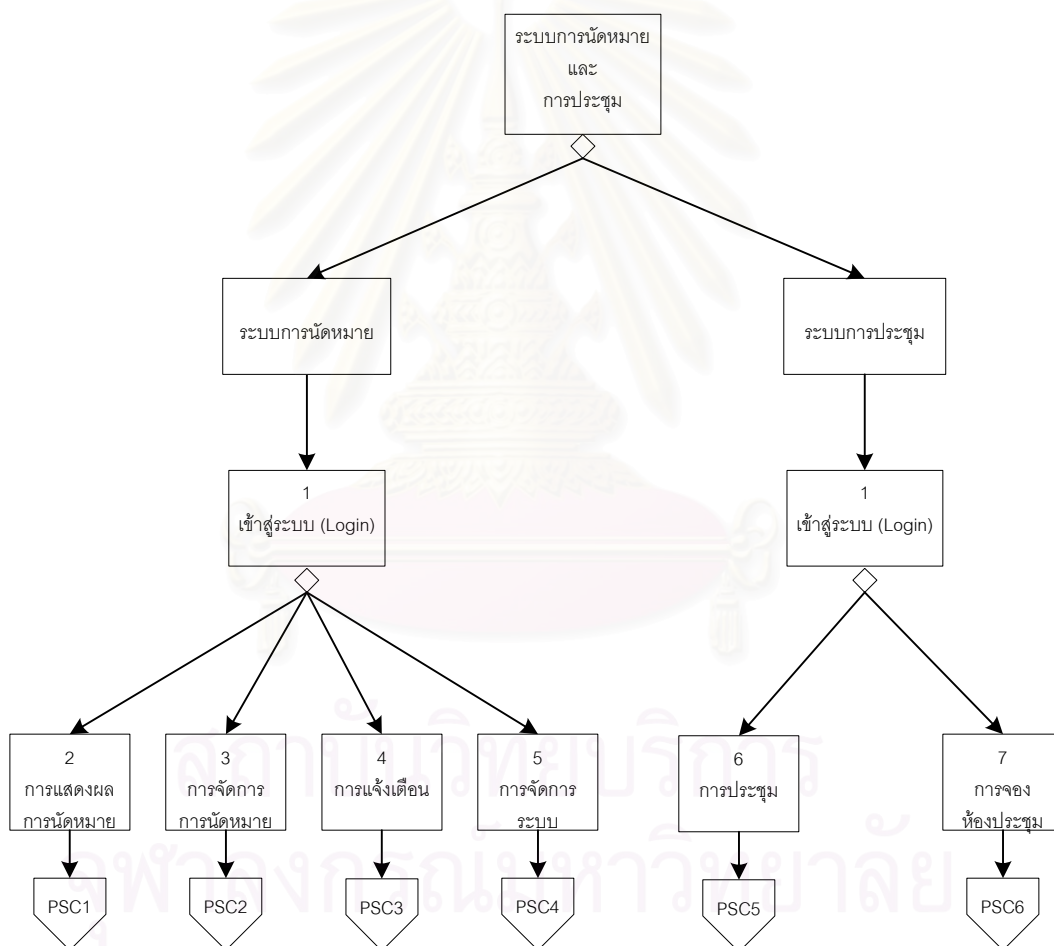
ผู้ใช้งานระบบแต่ละคน จะสามารถกำหนดการแสดงผลต่าง ๆ หรือทำการบันทึกข้อมูลการนัดหมายได้เฉพาะตารางปฏิทินของผู้ใช้นั้น ๆ และไม่สามารถเข้าถึง ทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางของคนอื่นได้

ผู้ใช้งานระบบที่มีสิทธิเป็นผู้ดูแลระบบจะสามารถทำการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงข้อมูลของผู้ใช้ทั่วไปได้

### 3.6 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาการออกแบบกระบวนการทั้งหมดมาออกแบบเป็นผังโครงสร้างโปรแกรม (Program Structure Chart : PSC) ของระบบในลักษณะโครงสร้างต้นไม้ เพื่อแสดงถึงโปรแกรมทั้งหมดที่จะพัฒนาขึ้นเป็นระบบการนัดหมายและการประชุม

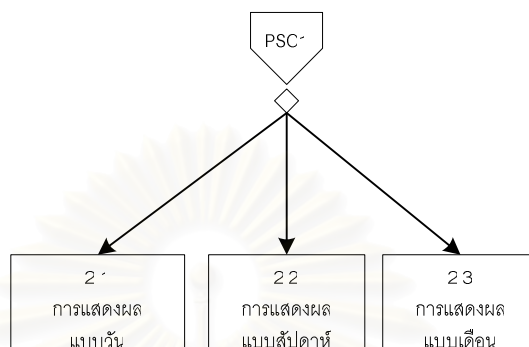
การนำเอาการออกแบบกระบวนการแปลงมาเป็นผังโครงสร้างโปรแกรม โดยนำ Context Diagram ไปไว้ที่ระดับบนสุดของโครงสร้างโปรแกรมซึ่งจะควบคุมโมดูลที่อยู่ด้านล่างทั้งหมด นำเอา Level 0 และ Level 1 มาสร้างเป็นโมดูลไว้ในระดับถัดมาตามลำดับ ดังแสดงในรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.17 ผังโครงสร้างของโปรแกรม

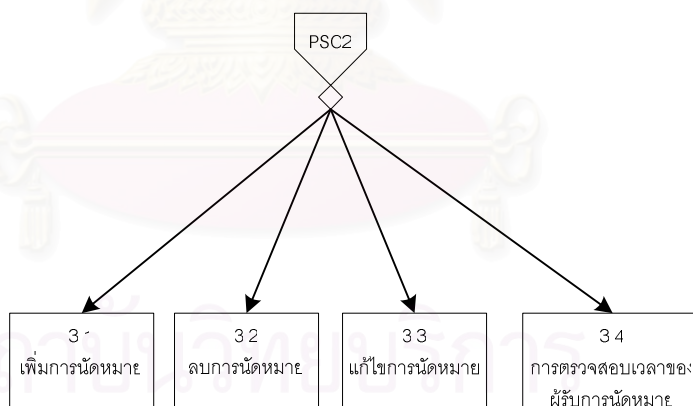
จากรูปที่ 3.17 ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าสู่ระบบการจัดการการนัดหมายหรือเข้าระบบประชุม จากนั้นเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อ ผู้ใช้งานในระบบ และรหัสผ่าน ถ้าผู้ใช้เลือกเข้าระบบการนัดหมาย ผู้ใช้สามารถแสดงรายการนัดหมาย หรือทำการสร้างการนัดหมายได้ รวมทั้งทำการกำหนดค่าต่าง ๆ ในส่วนของผู้ใช้เองได้ ส่วน

ของการแจ้งเตือนนั้น ระบบจะทำการแจ้งตามที่ได้กำหนดไว้ในรายการนัดหมาย ผู้ใช้ไม่สามารถส่งการแจ้งเตือนเองได้ ส่วนระบบการประชุมนั้นผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าประชุม หรือทำการจองห้องประชุม



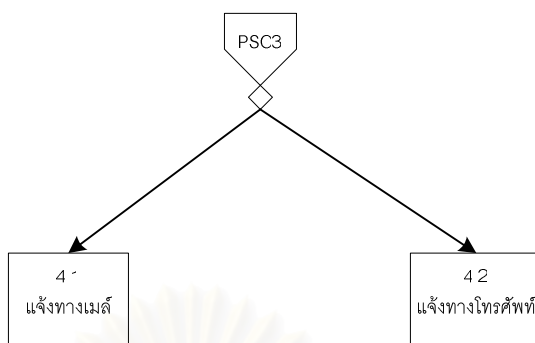
รูปที่ 3.18 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการแสดงผล

รูปที่ 3.18 แสดงส่วนการแสดงผลที่ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลได้ 3 แบบคือแบบวัน แบบสัปดาห์ หรือแบบเดือน



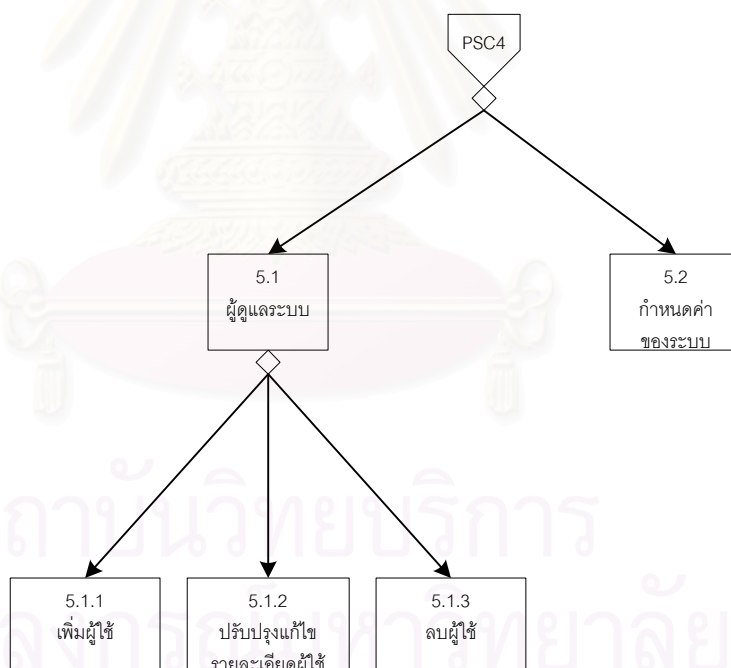
รูปที่ 3.19 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจัดการการนัดหมาย

รูปที่ 3.19 แสดงการจัดการการนัดหมายโดยผู้ใช้สามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายการนัดหมายต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น และถูกเก็บไว้ในตารางการนัดหมายของผู้ใช้ และการทำการตรวจสอบเวลาของผู้ที่เป็นผู้รับการนัดหมาย ทำให้การสร้างการนัดหมายทำได้ง่ายขึ้น



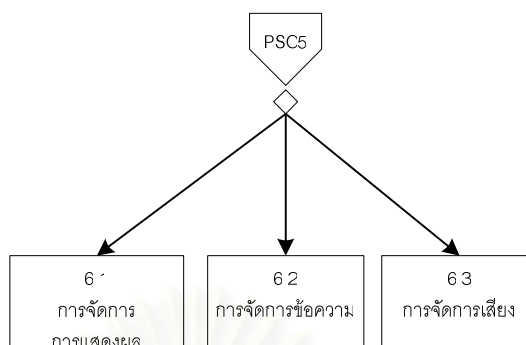
รูปที่ 3.20 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการแฉ่งเตือน

รูปที่ 3.20 แสดงถึงการแฉ่งเตือนการนัดหมายซึ่งผู้ใ้สามารถเลือกทำการเตือนได้ 2 แบบคือเตือนโดยแฉ่งทางเมล์ หรือแฉ่งเป็นข้อความทางโทรศัพทมือถือ



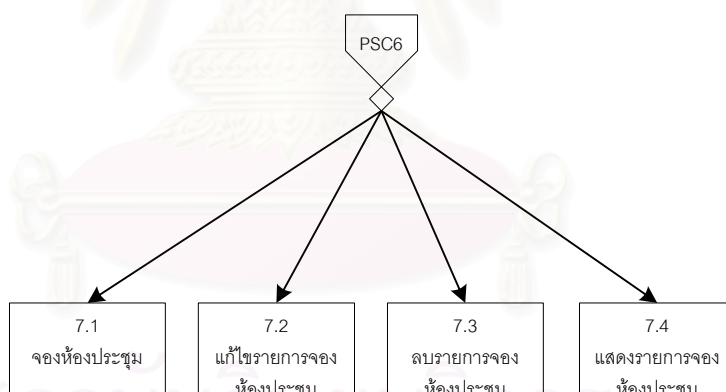
รูปที่ 3.21 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจัดการระบบ

รูปที่ 3.21 แสดงการจัดการระบบโดยผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถทำการกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบและยังสามารถจัดการเกี่ยวกับผู้ใ้ได้ด้วย เช่นการเพิ่ม การลบ หรือการปรับปรุงแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของผู้ใ้ เช่น ชื่อ นามสกุล หรือเปลี่ยนรหัสผ่านเป็นต้น



รูปที่ 3.22 ผังโครงสร้างของโปรแกรมระบบการประชุม

รูปที่ 3.22 แสดงระบบการประชุมโดยประกอบด้วยการแสดงผลเพิ่มข้อมูลสำหรับผู้ใช้งาน ระบบการจัดการข้อความ และการจัดการเสียงพูดของผู้ใช้



รูปที่ 3.23 ผังโครงสร้างของโปรแกรมส่วนการจองห้องประชุม

รูปที่ 3.23 แสดงระบบการจองห้องประชุมที่ประกอบไปด้วยการจองห้องประชุม การลบรายการจองห้องประชุมและการแก้ไขรายการจองห้องประชุม ซึ่งจะทำให้เฉพาะการประชุมที่ยังไม่เริ่มเท่านั้น หากการประชุมนั้นได้เริ่มไปแล้วจะไม่สามารถทำการลบหรือแก้ไขใด ๆ ได้อีก



## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบและทดสอบระบบ

#### 4.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการนัดหมายและการประชุมโดยใช้เทคโนโลยีนี้ ผู้วิจัยได้ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ ดังนี้

##### 4.1.1 รายละเอียดฮาร์ดแวร์

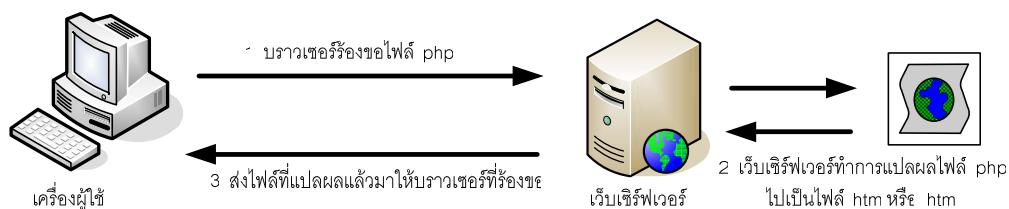
- เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่าย
  - หน่วยประมวลผลกลางความเร็ว 1.5 GHz
  - หน่วยความจำหลัก 512 MB
  - จานแม่เหล็กชนิดแข็งความจุ 40 GB
  - ซีดีรอม 52X
  - เน็ตเวิร์กการ์ด 10/100 Mbps

##### 4.1.2 รายละเอียดซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่าย
- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตอินฟอร์เมชันเซิร์ฟเวอร์ 5.0
- โปรแกรมเมลเซิร์ฟเวอร์ไมโครซอฟต์เอ็กซ์เชนจ์เซิร์ฟเวอร์ 2000
- เว็บเบราว์เซอร์ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ 6.0 หรือเน็ตสเคปเบราว์เซอร์
- โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - โปรแกรม PHP เวอร์ชัน 4
  - โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL

#### 4.2 การพัฒนาระบบ

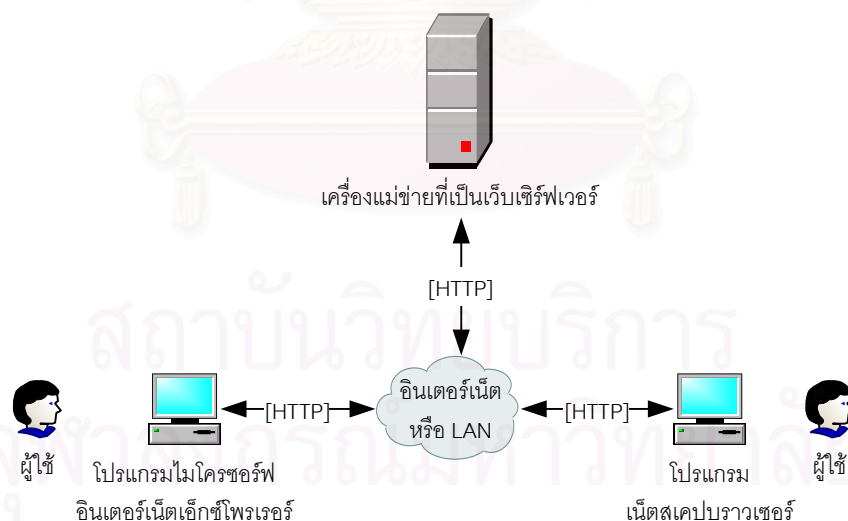
ในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาระบบตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ ระบบที่พัฒนาใช้ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านเว็บ ซึ่งผู้ใช้งานต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์เช่น ไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ หรือเน็ตสเคปเบราว์เซอร์ การพัฒนาระบบในแต่ละส่วนนั้น พัฒนาด้วยโปรแกรม PHP เวอร์ชัน 4.0 ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ในเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML โดยจะทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือเว็บเพจที่เป็นภาษา PHP จะถูกแปลผลการทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน แล้วจึงส่งผลการทำงานที่เป็น HTML ธรรมดาไปที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้งาน ดังแสดงในรูปแบบที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การแสดงผลเว็บเพจที่เป็น PHP

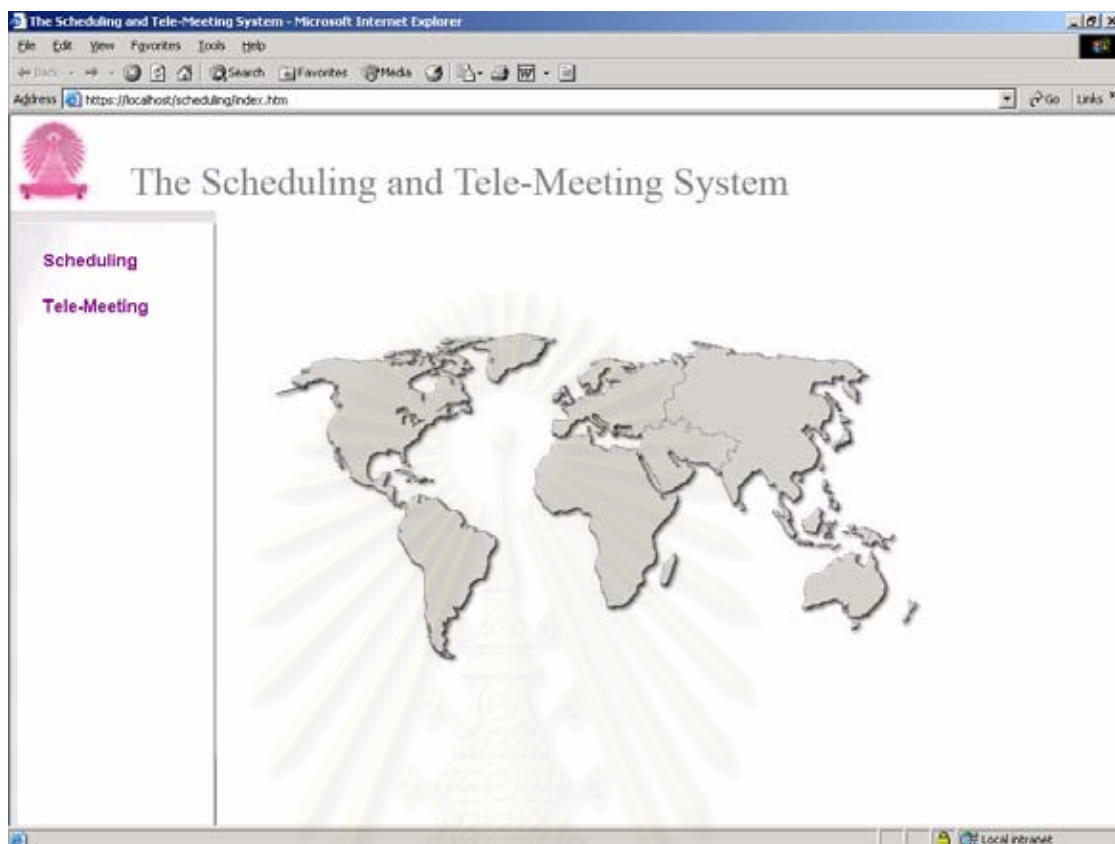
ระบบที่พัฒนามี 2 ส่วนหลักคือระบบการนัดหมายที่ประกอบไปด้วยหน้าจอแสดงรายการการนัดหมาย หน้าจอรับข้อมูลการนัดหมาย หน้าจอการแก้ไขและการลบรายการนัดหมาย การกำหนดการนัดหมายซ้ำ หน้าจอการกำหนดค่าต่าง ๆ รวมถึงการแจ้งเตือนการนัดหมาย อีกส่วนคือระบบการประชุมที่ประกอบไปด้วยหน้าจอการแสดงผลรายการประชุมที่กำลังดำเนินการอยู่ รายการประชุมที่ผู้ใช้จองห้องประชุมไว้ หน้าจอการรับข้อมูลเข้าแบบข้อความ รวมทั้งส่วนการประมวลผลทางเสียงซึ่งรับเสียงพูดจากผู้ใช้และทำการกระจายเสียงพูดไปยังผู้ใช้อื่น

ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล mySQL ที่อยู่บนเครื่องแม่ข่ายโดยผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบโดยใช้เว็บบราวเซอร์ผ่านเครือข่ายที่เชื่อมต่อถึงกันดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การเชื่อมต่อของระบบ

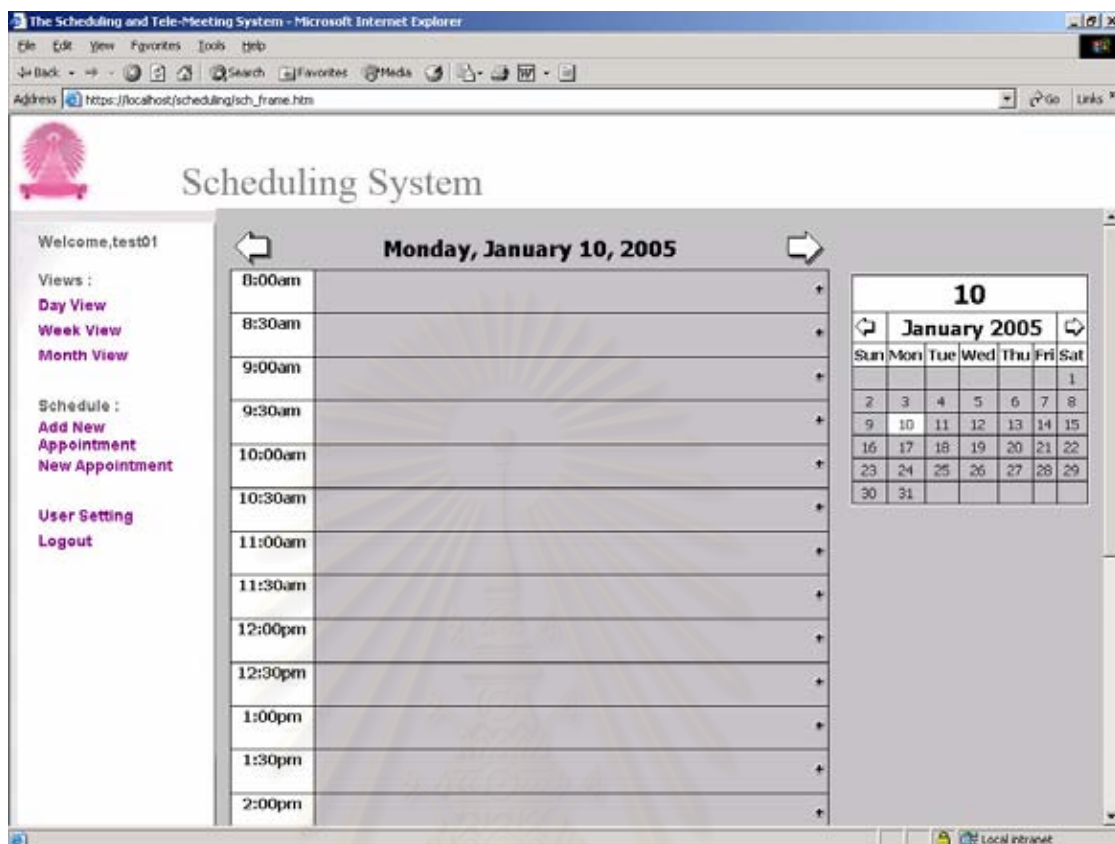
ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้เช่นหน้าจอการแสดงผล หน้าจอรับข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยใช้เว็บบราวเซอร์แสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 4.3 หน้าจอระบบการนัดหมายและการประชุม

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอระบบการนัดหมายและการประชุม โดยผู้ใช้สามารถเลือกเพื่อเข้าสู่ระบบการนัดหมาย (Scheduling) หรือการประชุม (Tele-Meeting) ได้จากเมนูด้านซ้ายมือ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

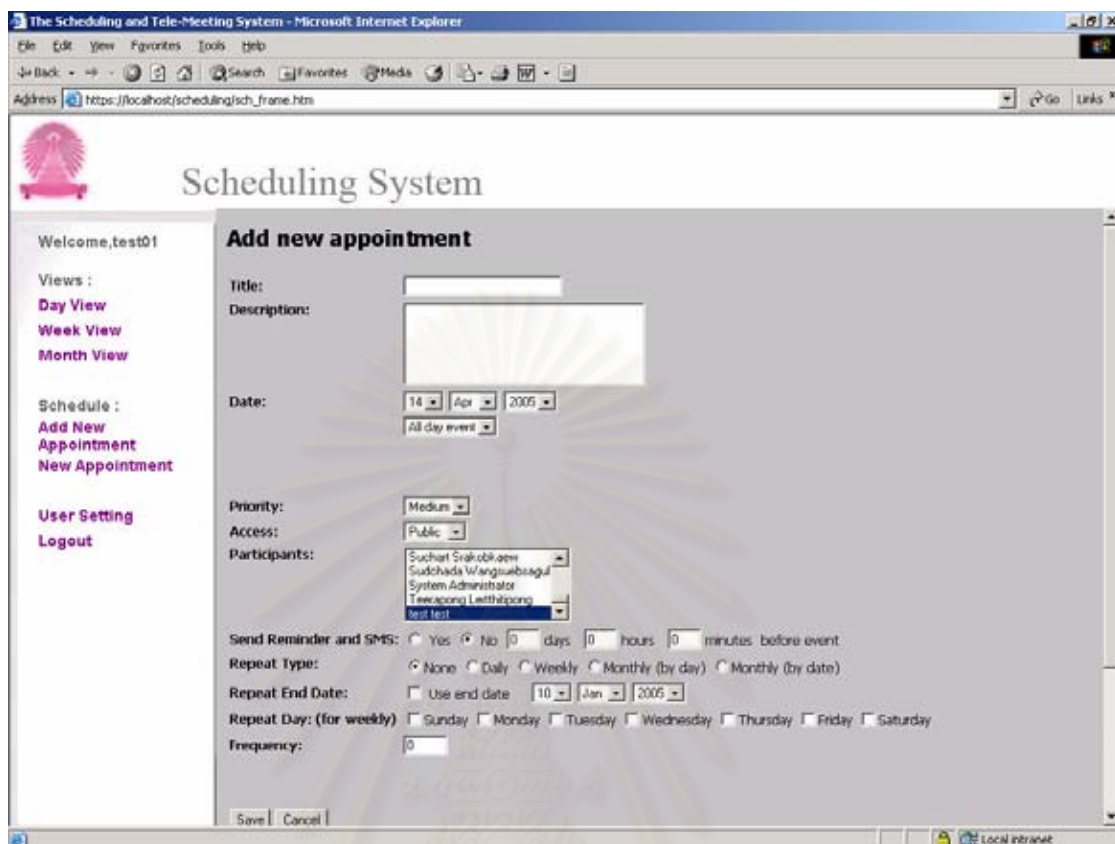


รูปที่ 4.4 หน้าจอระบบการนัดหมายที่แสดงเป็นแบบวัน

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอการนัดหมายแบบวัน (Day View) โดยมีเมนูสำหรับผู้เลือกที่ด้านซ้ายมือ และแสดงปฏิทินอยู่ด้านขวามือ และแสดงรายการนัดหมายในวันนั้น ๆ ดังแสดงในรูปซึ่งจะเห็นว่ามีการประชุมที่เวลา 9:00น. ถึง 10:00น.

ผู้ใช้งานยังสามารถเลือกการแสดงผลเป็นแบบสัปดาห์ (Week View) เพื่อแสดงรายการนัดหมายทั้งสัปดาห์ ดังรูปที่ 4.5 หรือเลือกแสดงรายการนัดหมายทั้งเดือน (Month View) ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกโดยใช้เมนูด้านซ้ายมือ

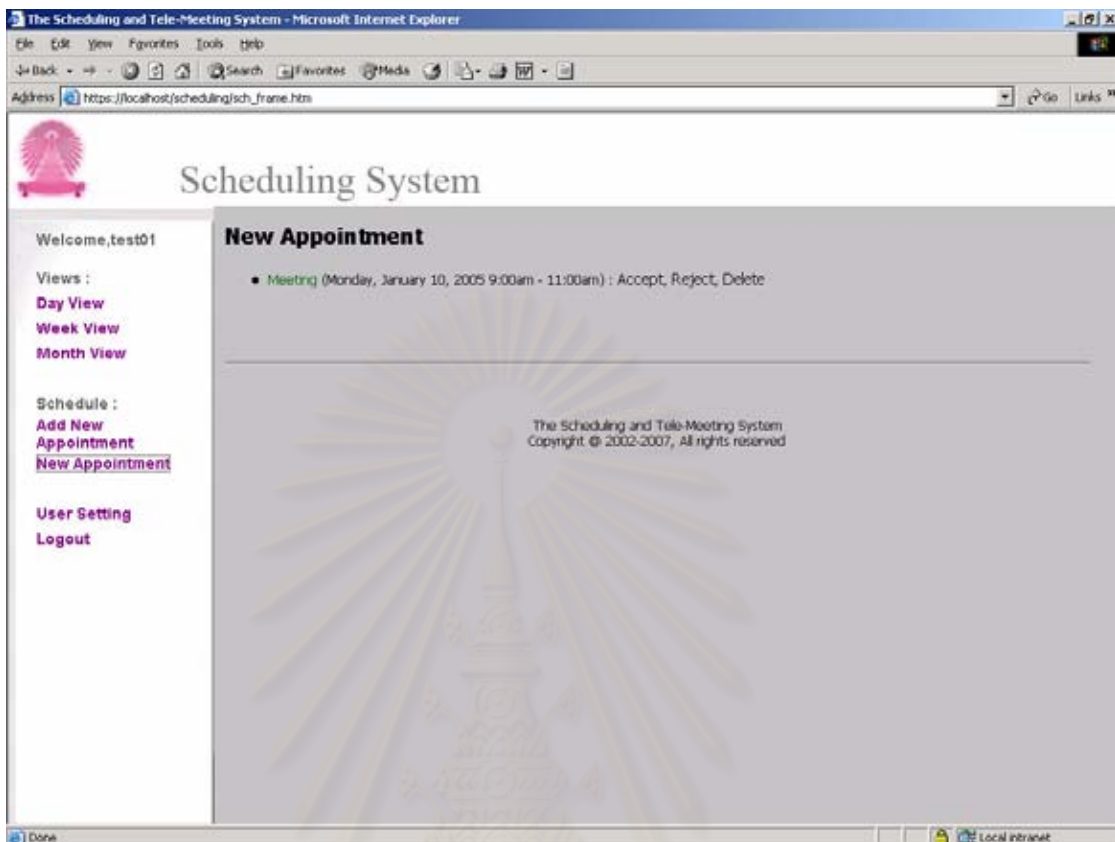




รูปที่ 4.7 หน้าจอการสร้างการนัดหมาย

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอการสร้างการนัดหมายโดยผู้ใช้ต้องกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

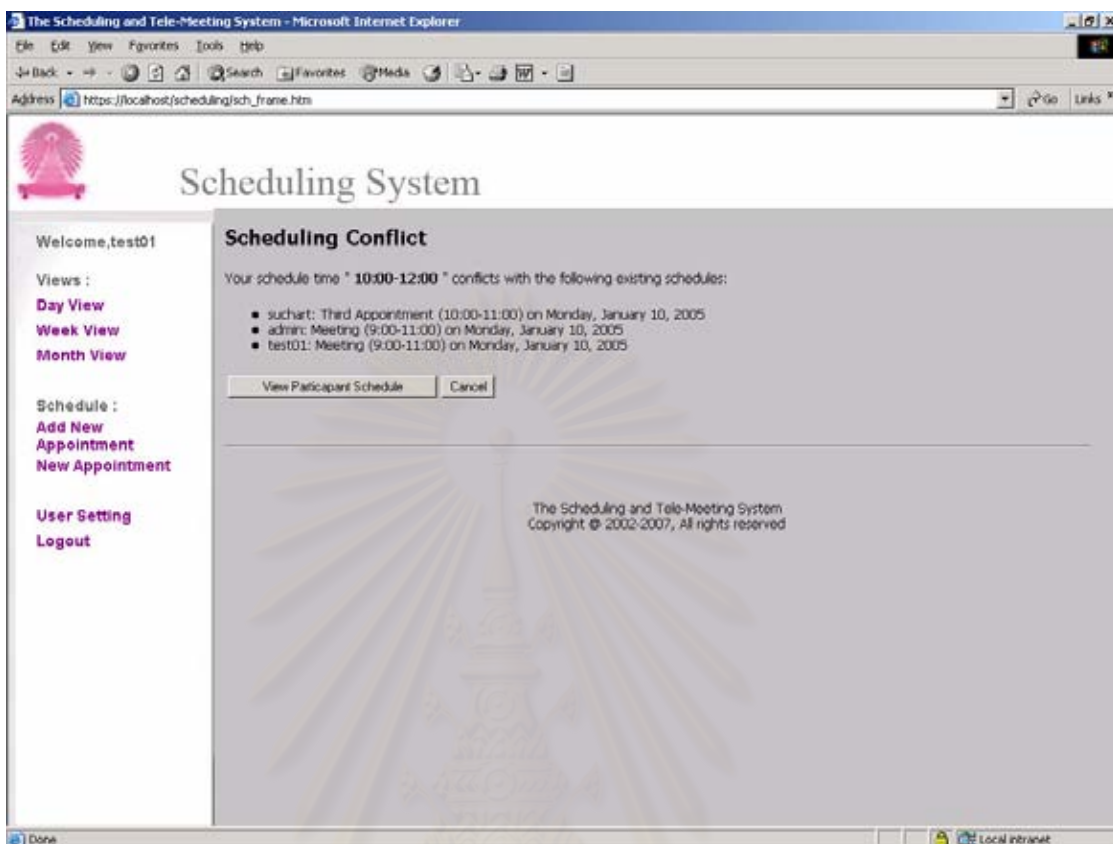
- 1) ชื่อการนัดหมายหรือหัวข้อเรื่องของการนัดหมาย (Title)
- 2) รายละเอียดของการนัดหมายเช่นกำหนดการหรืออื่น ๆ (Description)
- 3) วันที่และเวลาหรือระยะเวลาของการนัดหมายนั้น ๆ (Date)
- 4) ความสำคัญหรือความเร่งด่วนของการนัดหมาย (Priority)
- 5) ชนิดการนัดหมายเพื่อกำหนดสิทธิอนุญาตสำหรับผู้ใช้อื่น (Access)
  - กำหนดเป็น public ผู้ใช้อื่นจะสามารถดูรายละเอียดการนัดหมายได้
  - กำหนดเป็น private ผู้ใช้อื่นจะเห็นว่ามีการนัดหมายอยู่แต่ไม่สามารถดูได้ว่าเป็นการนัดหมายเรื่องอะไรหรือทำการนัดหมายที่ใด
- 6) กำหนดผู้รับการนัดหมายโดยเลือกจากรายชื่อผู้ใช้ในระบบ (Participants)
- 7) กำหนดการแจ้งเตือนและระยะเวลาการแจ้งเตือน (Send Reminder and SMS)
- 8) กำหนดการนัดหมายซ้ำ (Repeat Type) เมื่อต้องการให้การนัดหมายนั้น ๆ เกิดขึ้นเป็นประจำเช่นทุกวัน ทุกสัปดาห์ ทุกเดือนหรืออื่น ๆ โดยต้องกำหนดควบคู่ไปกับความถี่ในการซ้ำ (Frequency) ด้วยเช่นเลือกการซ้ำแบบวันและมีความถี่เป็น 2 จะมีการนัดหมายซ้ำแบบวันเว้นวัน เป็นต้น



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงรายการนัดหมายใหม่

รูปที่ 4.8 แสดงรายการนัดหมายใหม่ที่ได้รับ ซึ่งผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดการนัดหมายได้ โดยชี้ที่ชื่อการนัดหมายหรือสามารถเลือกตกลงรับการนัดหมาย (Accept) โดยระบบจะทำการบันทึกการนัดหมายนั้นลงในตารางการนัดหมายของผู้ใช้ หรือผู้ใช้สามารถปฏิเสธการนัดหมายได้โดยเลือกปฏิเสธ (Reject)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

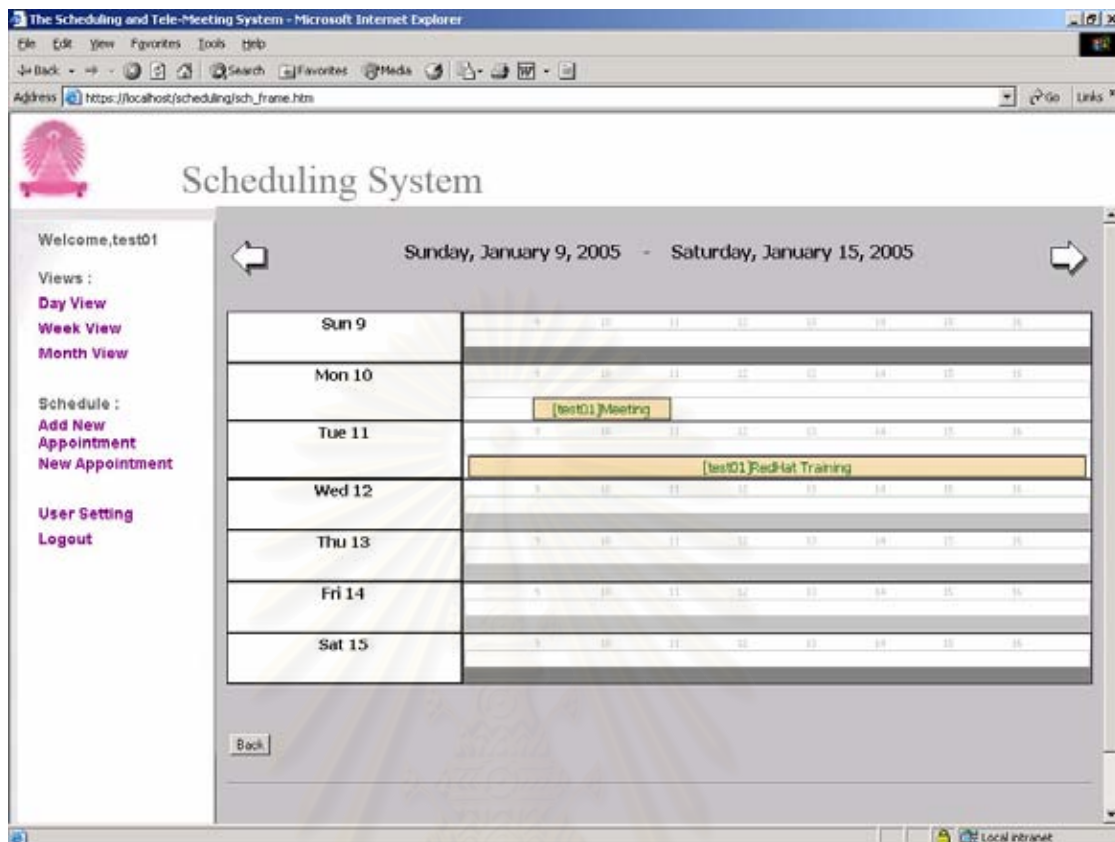


รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการนัดหมายซ้อนทับกัน

รูปที่ 4.9 แสดงรายการนัดหมายที่สร้างขึ้นและซ้ำซ้อนหรือทับกับการนัดหมายที่มีอยู่แล้วของผู้รับการนัดหมาย ซึ่งผู้ทำการนัดหมายต้องทำการเปลี่ยนเวลาใหม่เพื่อไม่ให้ซ้ำกับการนัดหมายอื่น ๆ ที่มีอยู่แล้ว

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

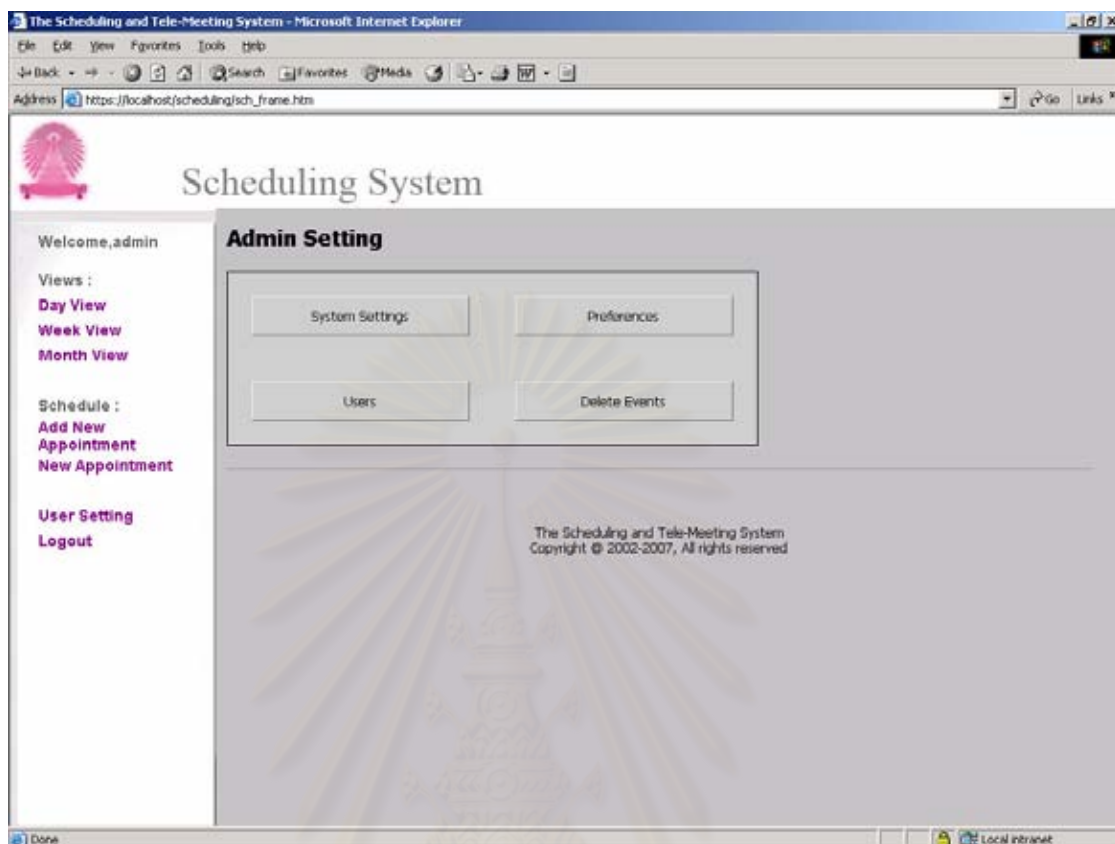




รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงการตรวจสอบช่วงเวลาการนัดหมายของผู้ใช้

รูปที่ 4.10 แสดงรายการนัดหมายในช่วงเวลาต่าง ๆ ของผู้ใช้ทำให้ผู้ที่ทำการสร้างการนัดหมายสามารถเลือกช่วงเวลาการนัดหมาย โดยเลือกช่วงเวลาที่ได้รับการนัดหมายนั้นมีเวลาว่างตรงกันได้

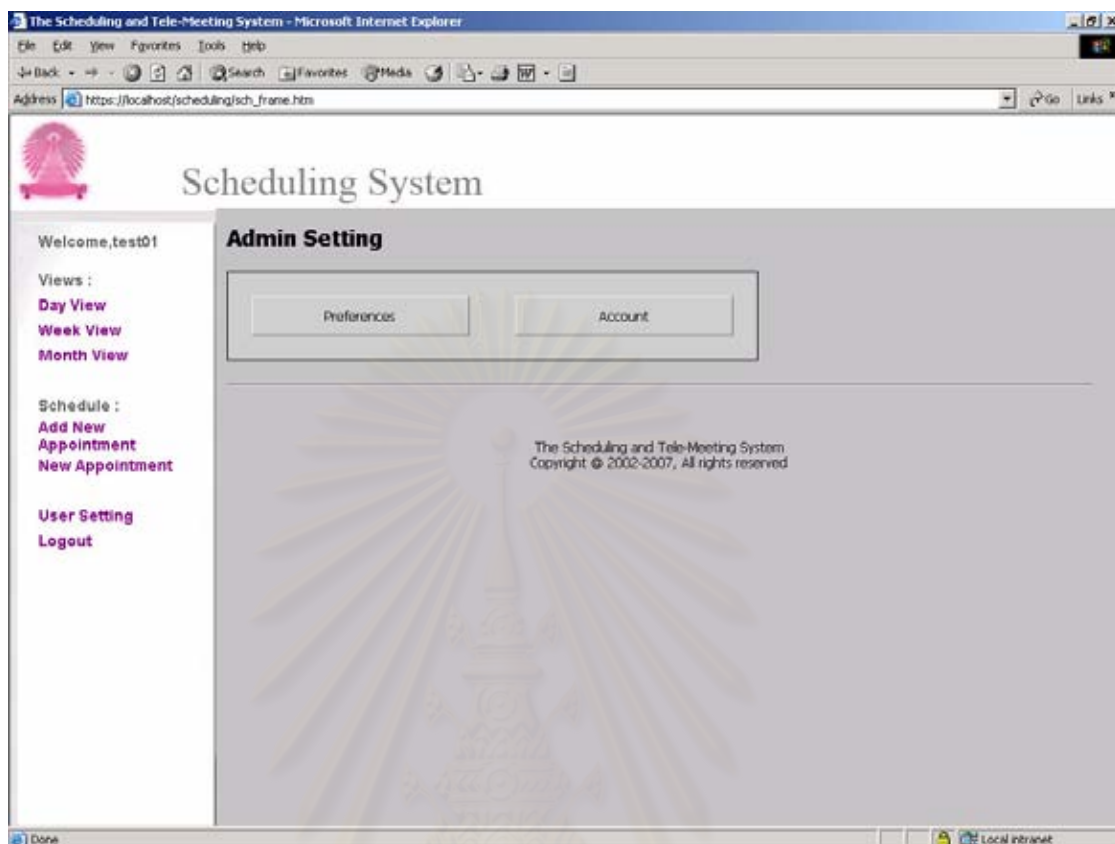
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.11 หน้าจอการกำหนดค่าของระบบของผู้ดูแลระบบ

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอของผู้ดูแลระบบโดยผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดค่าต่าง ๆ ของระบบซึ่งจะมีผลต่อผู้ใช้ทั้งหมด รวมทั้งยังเป็นผู้ที่สามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับผู้ใช้ได้ด้วย นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบจะสามารถทำการลบรายการนัดหมายที่ไม่ต้องการให้กับผู้ใช้ได้ด้วย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.12 หน้าจอการกำหนดค่าของระบบของผู้ใช้ทั่วไป

รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอของผู้ใช้ทั่วไปที่สามารถกำหนดค่าต่าง ๆ เฉพาะของผู้ใช้เองเท่านั้น และผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้เช่นแก้ไขชื่อ หรือเปลี่ยนรหัสผ่านได้ แต่ผู้ใช้ไม่สามารถทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงผู้อื่น

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tele-Meeting System - Microsoft Internet Explorer

Address: https://localhost/telemeeting/tele\_frame.php

Welcome test01

**Meeting**  
**Book a room**  
**Room Table**  
**Logout**

**Book a room**

Subject:

Description:

Date: 10 Jan 2005

Time: 08:00

Duration: 1 hour  All day

Room: Room1

Type: Private

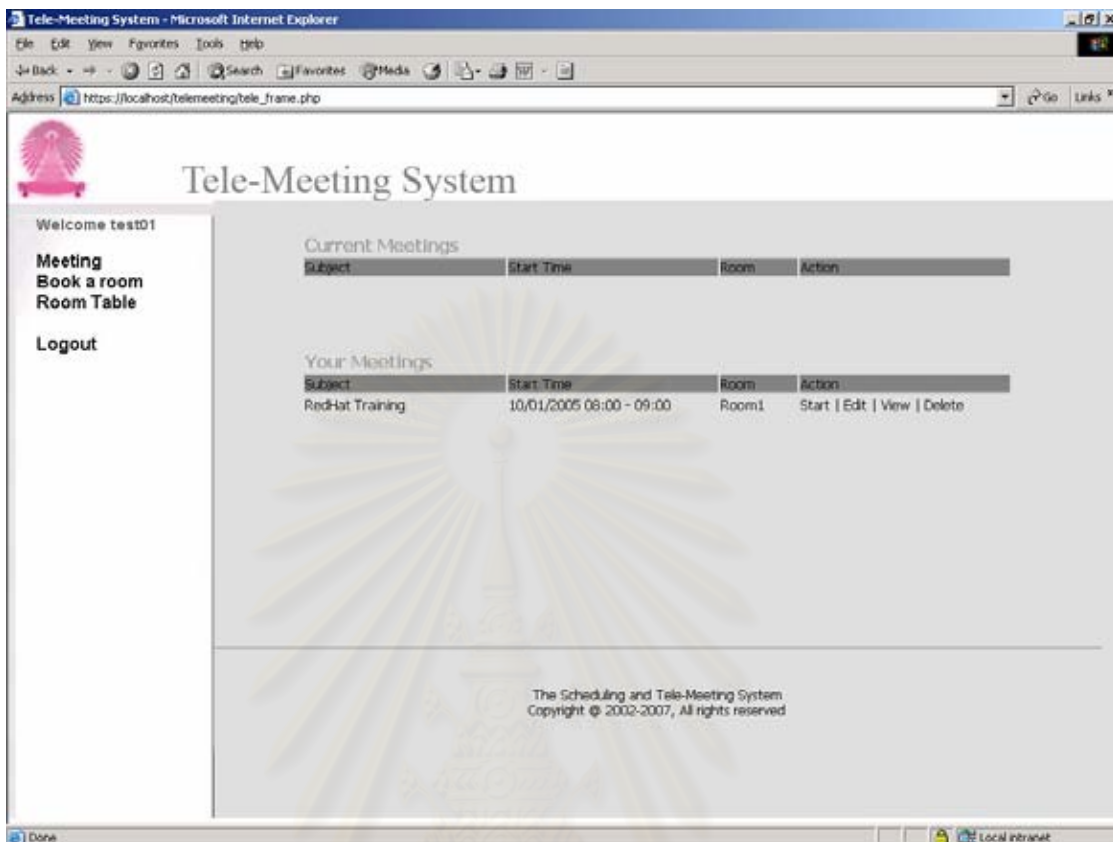
Slide File:

The Scheduling and Tele-Meeting System  
 Copyright © 2002-2007, All rights reserved

รูปที่ 4.13 หน้าจอการจองห้องประชุม

รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอการจองห้องประชุมที่ผู้ใช้สามารถจองห้องประชุมได้โดยระบุรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ชื่อเรื่องหรือหัวข้อเรื่องการประชุม (Title)
- 2) รายละเอียดของการประชุม (Description)
- 3) วันที่และเวลาหรือระยะเวลาของการประชุม (Date, Time and Duration)
- 4) เลือกห้องประชุมซึ่งในระบบนี้มีสองห้องประชุม (Room)
- 5) กำหนดชนิดของการประชุม (Type)
  - กำหนดเป็น public ผู้ใช้อื่นจะสามารถดูรายละเอียดการจองได้
  - กำหนดเป็น private ผู้ใช้อื่นจะเห็นว่าห้องไม่ว่างแต่ไม่สามารถดูได้ว่ามีการจองเกี่ยวกับเรื่องอะไร
- 6) ระบุที่เก็บแฟ้มข้อมูลสำหรับการประชุมเพื่อทำการส่งไปเก็บไว้บนเครื่องแม่ข่าย (Slide File)

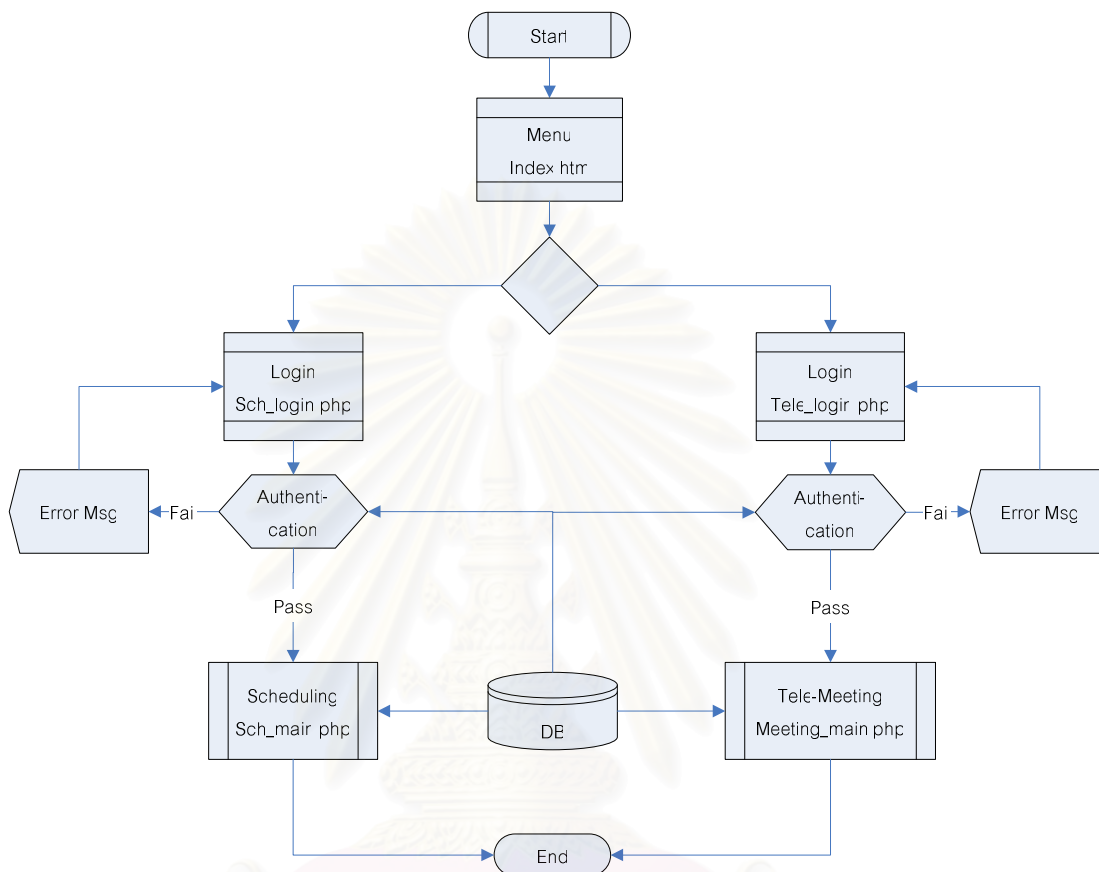


รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงรายการประชุม

รูปที่ 4.14 แสดงรายการประชุมที่ทำการจองไว้และรายการประชุมที่กำลังดำเนินการอยู่ ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขรายการประชุมที่ทำการจองไว้ โดยเลือกแก้ไข (Edit) หรือลบ (Delete) ได้ ถ้าต้องการเข้าประชุมผู้ใช้สามารถเลือกเข้าประชุม (Attend) ได้จากรายการประชุมที่กำลังดำเนินการอยู่

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 4.3 การทำงานของระบบ



รูปที่ 4.15 การทำงานของระบบ

รูปที่ 4.15 แสดงการทำงานของระบบ เมื่อผู้ใช้เข้าถึงระบบโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เปิดเพจ index.htm ผู้ใช้สามารถเลือกเข้าระบบการนัดหมายหรือระบบการประชุมโดยเลือกจากเมนูด้านซ้ายมือ เมื่อผู้ใช้เลือกเข้าระบบแล้วผู้ใช้ต้องทำการเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อและรหัสผ่าน ระบบจะทำการตรวจสอบผู้ใช้กับฐานข้อมูลในระบบ จากนั้นจึงเข้าสู่ระบบที่ผู้ใช้ต้องการ และเมื่อต้องการออกจากระบบผู้ใช้สามารถเลือกเมนู “ออกจากระบบ” (Log off) เพื่อออกจากระบบได้

### 4.4 การทดสอบระบบ

ก่อนการทดสอบระบบผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรายการนัดหมายและประชุมที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้ เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบกับผลการทดสอบระบบ ซึ่งรายการนัดหมายและประชุมที่มีสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางสรุปรายการนัดหมายและประชุมในช่วง 1/1/2004 ถึง 31/12/2004

แยกตามชนิดการนัดหมายและประชุม (Type)	
เพื่อการตัดสินใจ (Decision)	26 ครั้ง
เพื่อกำหนดวิธีการและจัดทำเอกสารเสนอต่อลูกค้า (Proposal)	12 ครั้ง
เพื่อแก้ไขปัญหา (Troubleshooting)	83 ครั้ง
เพื่อการนำเสนอลูกค้า (Presentation)	55 ครั้ง
เพื่อตรวจสอบการทำงาน (Review)	52 ครั้ง
แยกตามความสำคัญของการนัดหมายและประชุม (Priority)	
ด่วนมาก (Urgent)	14 ครั้ง
ด่วน (High)	23 ครั้ง
ปกติ (Normal)	191 ครั้ง
ระยะเวลาของการนัดหมายและประชุม (Scheduling and Meeting Time)	
เวลาที่น้อยที่สุดในการนัดหมายและประชุม (Minimum)	30 นาที
เวลาที่มากที่สุด (ต่อเนื่อง) ในการนัดหมายและประชุม (Maximum)	8 ชั่วโมง
เวลาโดยเฉลี่ยในการนัดหมายและการประชุม	2 ชั่วโมง
เวลาโดยเฉลี่ยในการเริ่มประชุมช้ากว่ากำหนดการ	15 นาที
ระยะเวลาของการขอนัดหมายและประชุม (Time taken to create appointment)	
เวลาที่ใช้ในการขอนัดหมายและประชุม	15 – 20 นาที
เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบช่วงเวลาดังกล่าวของผู้เข้าประชุม (ต่อคน)	5 นาที

หลังจากการพัฒนาระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบโดยใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ได้ระบุไว้ในหัวข้อ 4.1 โดยทำการทดสอบทั้งระบบเพื่อทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบ เริ่มจากการทดสอบทุกหน้าที่การทำงานในทุกการประมวลผล ทั้งระบบการนัดหมาย และการเข้าร่วมประชุม รวมถึงฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานเช่น การแจ้งเตือนการนัดหมาย การแสดงตารางเวลาของผู้ใช้ การประมวลผลข้อความในระบบการประชุม และการประมวลผลทางเสียงในการประชุม ผลปรากฏว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ นอกจากนี้ได้ทำการทดสอบระบบการรักษาความปลอดภัย โดยกำหนดสิทธิของผู้ใช้ ตั้งแต่สิทธิการเข้าสู่ระบบ สิทธิการทำงานในแต่ละส่วนเช่นการปรับเปลี่ยนหน้าจอแสดงผลในระบบการนัดหมาย การจองห้องประชุม การควบคุมการแสดงผลในการประชุม ปรากฏว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ได้ทำการทดสอบโดยให้ผู้ใช้ทดสอบเข้าใช้งานระบบพร้อม ๆ กัน โดยทดสอบทั้งระบบการนัดหมายและระบบประชุม ปรากฏว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยการทดสอบการทำงานของระบบการนัดหมายประกอบไปด้วย

1. การเข้าสู่ระบบ (Login)
2. การเพิ่มการนัดหมาย (Add new appointment)
3. การเลือกผู้ที่จะทำการนัดหมาย (Select participants)
4. การกำหนดวัน และเวลาในการนัดหมาย (Date and Time)
5. การตรวจสอบช่วงเวลาที่ว่างของผู้ที่จะทำการนัดหมาย (Available time checking)
6. การนัดหมายในช่วงเวลาเดียวกัน (Conflict Checking)
7. การกำหนดการนัดหมายซ้ำ (Repeating appointment)
8. การบันทึกการนัดหมาย (Save appointment)
9. การแจ้งเตือนการนัดหมาย (Reminder)
10. การเรียกดูการนัดหมาย (Retrieve appointment)
11. การแสดงรายการการนัดหมายแบบวัน สัปดาห์ หรือเดือน (Viewing)
12. การแก้ไขการนัดหมาย (Edit appointment)
13. การตอบรับหรือปฏิเสธการนัดหมาย (Accept/Reject appointment)
14. การกำหนดรูปแบบการแสดงผล (Setting)
15. การออกจากระบบ (Logoff)

การทดสอบการทำงานของระบบการประชุมประกอบไปด้วย

1. การเข้าสู่ระบบ (Login)
2. การจองห้องประชุม (Room Booking)
3. การแก้ไขรายการจองห้องประชุม (Edit booking entry)
4. การส่งแฟ้มข้อมูลสำหรับการประชุม (File)
5. การควบคุมการแสดงผลในระบบการประชุม (Control)
6. การแสดงผลในระบบการประชุม (View)
7. การประมวลผลข้อความที่ผู้ร่วมประชุมได้มีการพิมพ์เข้ามา (Chat)
8. การประมวลผลทางเสียง (Voice processing)
9. การออกจากระบบ (Logoff)



จากการทดสอบ โดยทำการสร้างการนัดหมายและทำการประชุม และนำเวลาที่ใช้มาเปรียบเทียบกัน ระหว่างการนัดหมายแบบเดิมที่ใช้โทรศัพท์หรืออี-เมลช่วยในการทำการนัดหมาย กับการใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นมา ช่วยทำการสร้างการนัดหมาย สามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลใน ตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าระบบช่วยให้การสร้างการนัดหมายและการประชุมทำได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้เวลาที่ใช้ ในการสร้างการนัดหมายนี้เป็นเวลาที่ใช้ในการสร้างการนัดหมาย จนกระทั่งบันทึกรายการนัดหมายลงในตาราง การนัดหมายของผู้รับการนัดหมายในระบบเท่านั้น ไม่ได้หมายรวมถึงเวลากระทั่งผู้รับการนัดหมายทำการตอบ รับหรือปฏิเสธการนัดหมายนั้น ซึ่งไม่สามารถควบคุมหรือกำหนดได้ ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ได้เข้าสู่ระบบและทำการ ตอบสนองต่อรายการขอนัดหมายนั้น ๆ เมื่อใด

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

ข้อมูลที่พิจารณา	ไม่ใช้ระบบที่ พัฒนา (นาที)	ใช้ระบบที่พัฒนา (นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)
1. เวลาเฉลี่ยในการสร้างการนัดหมาย	15 – 20	5 - 10	5 – 15
2. เวลาเฉลี่ยในการเริ่มการประชุมช้ากว่ากำหนดการ	15	5	10
3. เวลาเฉลี่ยในการตรวจสอบช่วงเวลาว่างของผู้ใช้ (ต่อคน)	5	2	3

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุม เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการนัดหมายและการประชุม ป้องกันการนัดหมายซ้ำซ้อนในช่วงเวลาเดียวกัน อีกทั้งช่วยลดเวลาที่ต้องใช้ในการทำการนัดหมายและลดเวลาในการเริ่มการประชุมล่าช้า (อ้างอิงจากตารางที่ 4.1) เพราะระบบได้ช่วยในการสร้างการนัดหมาย และตรวจสอบเวลาว่างของผู้ที่ต้องการทำการนัดหมายให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ผู้ที่ถูกนัดหมายสามารถเข้าประชุมจากที่ใด ๆ ได้โดยใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องเดินทางมาร่วมประชุมถึงห้องประชุมซึ่งช่วยลดเวลาในการเดินทางและลดค่าใช้จ่ายขององค์กรลงได้

การพัฒนาโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุมนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ผ่านเว็บเทคโนโลยี ซึ่งทำให้สะดวกต่อการใช้งาน โปรแกรมใช้ระบบฐานข้อมูลในการเก็บรายละเอียดการนัดหมาย รวมทั้งการจัดการข้อมูลต่าง ๆ จากการทดสอบระบบและผลที่ได้รับจากการทดสอบปรากฏว่า ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง สามารถช่วยให้การนัดหมายและการประชุมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุมสามารถทำการนัดหมาย แก้ไข แสดงรายการนัดหมายแสดงการฉายภาพนิ่ง การพูดคุยผ่านระบบข้อความ และการพูดคุยกันด้วยเสียงได้ ข้อจำกัดของโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุมที่พัฒนาคือต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการเข้าถึงดังนั้นถ้าผู้ใช้ไม่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ก็จะไม่สามารถเข้าระบบได้ นอกจากนี้ห้องประชุมนั้นสามารถทำการประชุมได้แค่ 2 ห้องพร้อมกัน ซึ่งแต่ละห้องสามารถรับผู้เข้าร่วมประชุมได้ห้องละ 10 คนเท่านั้น

การนำโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุมไปใช้งาน ผู้ใช้ต้องมีฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ระบุในหัวข้อ 4.1 หรือสูงกว่าเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

ปัญหาในการพัฒนาโปรแกรมระบบการนัดหมายและการประชุมคือการแจ้งเตือนการนัดหมายผ่านโทรศัพท์มือถือโดยใช้ข้อความสั้น (sms) ซึ่งเว็บไซต์ของผู้ให้บริการไม่สามารถใช้งานได้ในช่วงที่กำลังทำการพัฒนาระบบ ทำให้ต้องใช้การแจ้งเตือนผ่านระบบอี-เมลล์เท่านั้น ในส่วนของการเขียนโปรแกรมบนเว็บโดยใช้ PHP นั้นผู้วิจัยต้องทำการศึกษารูปแบบโครงสร้างและไวยากรณ์ รวมถึงฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของ PHP ในการติดต่อฐานข้อมูล และควบคุมการแสดงผลต่าง ๆ อีกทั้งการทำการทดสอบต้องใช้ผู้ทดสอบจำนวนมากและต้องใช้เวลา

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพัฒนาระบบการนัดหมายและการประชุมโดยใช้เว็บเทคโนโลยี เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างการนัดหมายและทำการประชุมได้สะดวกรวดเร็วขึ้น การนำไปใช้งานอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้โดยทำการสำรวจความต้องการของผู้ใช้เพิ่มเติม หรืออาจเปลี่ยนไปใช้ระบบฐานข้อมูลที่ใหญ่ขึ้นเช่นออราเคิล (Oracle) หรือใช้ชื่อผู้ใช้ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบขององค์กร มาใช้ในการเข้าระบบการนัดหมายและการประชุม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการเข้าสู่ระบบเพิ่มขึ้น ผู้ใช้งานระบบควรทำการบันทึกข้อมูลการนัดหมายทั้งหมดลงในระบบเพื่อให้ระบบสามารถตรวจสอบและช่วยในการสร้างการนัดหมายมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังควรมีระบบการสำรองข้อมูลเพื่อทำการเก็บสำรองข้อมูลการนัดหมายไว้ในกรณีที่เครื่องแม่ข่ายหรือฐานข้อมูลมีปัญหา

ในการพัฒนาระบบเพิ่มเติม ควรเพิ่มความสามารถในการเข้าสู่ระบบผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เว็บโปรโตคอล (WAP Protocol) เป็นการเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการเข้าระบบ เมื่อไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ หรือเพิ่มฟังก์ชันในส่วนของการจัดการระบบเพื่อทำการจัดการห้องประชุมในระบบ ซึ่งต้องมีการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลห้องประชุม เช่นการเพิ่มจำนวนห้องประชุม หรือการเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมประชุมในแต่ละห้องประชุม อีกทั้งต้องมีการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อที่มากขึ้นได้

## รายการอ้างอิง

- [1] The Internet Mail Consortium. vCard and vCalendar. Available from:  
<http://www.imc.org/pdi/> [December 1996]
- [2] A versit Consortium. vCalendar: The Electornic Calendaaring and Scheduling Exchange Format V. 1.0. IBM, Lucent Laboratory and Seimens,1996.
- [3] F. Dawson, Lotus, D. Stenerson. Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCalendar) . Network Working Group Request for Comments. Available from: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2445.txt> [November 1998]
- [4] S. Silverberg, S. Mansour, F. Dawson, R. Hopson. iCalendar Transport-Intdependent Interoperability Protocol (iTIP): Scheduling Events, Busy Time, To-dos and Journal Entries". RFC 2446, November 1998.
- [5] F. Dawson, S mansour, S. Silverberg. iCalendar Message-Based Interoperability Protocol iMIP". RFC 2447, November 1998.
- [6] S. Mansour, D. Royer, G. Babics, P. Hill. Calendar Access Protocol (CAP). Work in Progress.
- [7] Bob Mahoney. Guide to Internet Calendaring. MIT, USA, 2002.
- [8] วรณิกา เนตรงาม. พื้นฐานการเขียนสคริปต์และสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP&MySQL. กรุงเทพมหานคร, อินโฟเควส, 2544.
- [9] Candace C. Fleming. Handbook of Relational Database Design. (n.p.): Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [10] Alt-N Technologies. Calendaring and Group Scheduling with Mdaemon 6+. Alt-N Technologies, 2002.
- [11] International Engineering Consortium. Voice and Fax over Internet Protocol. Available from:  
<http://www.iec.org/online/tutorials/vfoip/>
- [12] Rakesh Arora. Voice over IP : Protocol and Standards. November, 1999.
- [13] IMTC/Wainhouse Research Forum. ITU Standards for multimedia teleconferencing. Available from: <http://www.imtc.org>
- [14] Andy Nilssen & Marc Beattie. Web Conferencing, Instant Messaging & Streaming Media. Wainhouse Research, USA, 2002.

- [15] Ross Anderson. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed System. (n.p.): John Wiley and Sons, 2001.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

## รายละเอียดตารางข้อมูล

ฐานข้อมูลในระบบจะประกอบไปด้วยตารางฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

- ตารางผู้ใช้ในระบบ (Sch\_User Table)
- ตารางรายการนัดหมาย (Sch\_Event Table)
- ตารางรายการนัดหมายซ้ำ (Sch\_Event\_Repeat Table)
- ตารางสถานะผู้ใช้ในรายการนัดหมาย (Sch\_Event\_User Table)
- ตารางค่ากำหนดของผู้ใช้ (Sch\_User\_Pref Table)
- ตารางแสดงรายการนัดหมายของผู้ใช้ (Sch\_View Table)
- ตารางค่ากำหนดของระบบ (Sch\_Config Table)
- ตารางการแจ้งเตือนการนัดหมาย (Sch\_Reminder\_Log Table)
- ตารางห้องประชุม (Tele\_Room Table)
- ตารางรายการจองห้องประชุม (Tele\_Room\_Event Table)
- ตารางเก็บข้อความ (Tele\_Messages Table)

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_User Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางผู้ใช้ในระบบ

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้งานในระบบ

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
LoginName	ชื่อผู้ใช้	PK	VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
Password	รหัสผ่าน		VARCHAR	32	รหัสผ่าน
FirstName	ชื่อ		VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้
LastName	นามสกุล		VARCHAR	25	นามสกุลผู้ใช้
Email	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์		VARCHAR	50	ที่อยู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์
Phone	หมายเลขโทรศัพท์		CHAR	9	หมายเลขโทรศัพท์
IsAdmin	สิทธิ		CHAR	1	สิทธิแบบผู้ใช้หรือผู้ดูแลระบบ

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_Event Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางรายการนัดหมาย

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของการนัดหมาย

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
EventID	รหัสรายการนัดหมาย	PK	INT		เลขรายการนัดหมาย
EventTitle	ชื่อเรื่องการนัดหมาย		CHAR	80	ชื่อเรื่องการนัดหมาย
EventDesc	รายละเอียด		Text		เนื้อเรื่องหรือรายละเอียด
EventCreator	ชื่อผู้สร้างการนัดหมาย		VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ที่สร้างรายการนัดหมาย
EventDate	วันที่		INT		วันที่ที่มีการนัดหมาย
EventTime	เวลาเริ่ม		INT		เวลาเริ่มการนัดหมาย
EventDuration	ระยะเวลา		INT		ระยะเวลาของการนัดหมาย
EventPriority	ความสำคัญ		INT		ความสำคัญของการนัดหมาย
EventType	ชนิดการนัดหมาย		CHAR	1	การนัดหมายธรรมดา หรือมีการนัดหมายซ้ำ
EventModDate	วันที่แก้ไขล่าสุด		INT		วันที่แก้ไขล่าสุด
EventModTime	เวลาแก้ไขล่าสุด		INT		เวลาแก้ไขล่าสุด
EventAccess	การเข้าถึง		CHAR	1	ผู้ใช้อื่น ๆ สามารถดู รายละเอียดการนัดหมายนั้น ๆ ได้หรือไม่

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_Event\_Repeat Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางรายการนัดหมายซ้ำ

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของการนัดหมายซ้ำ

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
EventID	รหัสรายการนัดหมาย	PK	INT		เลขรายการนัดหมาย
EventType	ชนิดการนัดหมายซ้ำ		CHAR	20	ชนิดการนัดหมายซ้ำเช่น ทุกวัน หรือทุกสัปดาห์
EventEnd	วันที่สิ้นสุดการนัดหมายซ้ำ		INT		วันที่สิ้นสุดการนัดหมายซ้ำ
EventFrequency	จำนวนครั้งการนัดหมายซ้ำ		INT		จำนวนครั้งการนัดหมายซ้ำ
EventDay	ชื่อวันที่มีการนัดหมายซ้ำ		CHAR	7	วันจันทร์, วันอังคาร



ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_Event\_User Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางสถานะผู้ใช้ในรายการนัดหมาย

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของค่าที่ผู้ใช้กำหนด

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
LoginName	ชื่อผู้ใช้	PK	VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
EventID	รหัสรายการนัดหมาย	PK	INT		รหัสรายการนัดหมาย
Status	สถานะของผู้ใช้		CHAR	1	สถานะของผู้ใช้

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_User\_Pref Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางเก็บค่ากำหนดของผู้ใช้

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของค่าที่ผู้ใช้กำหนด

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
LoginName	ชื่อผู้ใช้	PK	VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
Setting	ชื่อค่ากำหนด	PK	VARCHAR	25	ชื่อค่ากำหนด
Value	ค่าที่ผู้ใช้กำหนด		VARCHAR	100	ค่าที่ผู้ใช้กำหนดไว้

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_View Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางแสดงรายการนัดหมายของผู้ใช้

คำอธิบาย : ตารางเก็บข้อมูลสำหรับการแสดงรายการนัดหมายของผู้ใช้เพื่อตรวจสอบช่วงเวลาว่างของผู้ใช้  
ในระบบ

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
LoginName	ชื่อผู้ใช้	PK	VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
ViewID	รหัสการแสดงผล	PK	INT		รหัสการแสดงผล
ViewName	ชื่อการแสดงผล		VARCHAR	25	ชื่อของการแสดงผล

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_Config Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางเก็บค่ากำหนดของระบบ

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของระบบ

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
S_Setting	ชื่อค่ากำหนด	PK	VARCHAR	50	ชื่อค่ากำหนด
S_Value	ค่าที่กำหนด		VARCHAR	100	ค่าที่กำหนด

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Sch\_Reminder\_Log Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางการแจ้งเตือนการนัดหมาย

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของการแจ้งเตือนการนัดหมาย

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
EventID	รหัสรายการนัดหมาย	PK	INT		เลขรายการนัดหมาย
EventTitle	ชื่อเรื่องการนัดหมาย		VARCHAR	25	ชื่อเรื่องการนัดหมาย
EventDate	วันที่แจ้งเตือน		INT		วันที่แจ้งเตือน
LastRemind	วันที่ล่าสุดที่แจ้งเตือน		INT		วันที่ล่าสุดที่แจ้งเตือน

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Tele\_Room Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางห้องประชุม

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของห้องประชุม

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
RoomID	รหัสห้องประชุม	PK	INT	11	รหัสประจำห้องประชุม
RoomName	ชื่อห้องประชุม		VARCHAR	25	ชื่อห้องประชุม
RoomDesc	รายละเอียดห้องประชุม		VARCHAR	60	รายละเอียดห้องประชุม
RoomCapacity	ความจุของห้องประชุม		INT	11	ความจุของห้องประชุม

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Tele\_Room\_Event Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางรายการจองห้องประชุม

คำอธิบาย : เก็บข้อมูลรายละเอียดของรายการประชุมและการจองห้องประชุม

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิดข้อมูล	ขนาด ข้อมูล	คำอธิบาย
EventID	รหัสการจอง	PK	INT	11	เลขรหัสการจองห้องประชุม
Creator	ชื่อผู้ใช้		VARCHAR	25	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
RoomID	รหัสห้องประชุม		INT	11	รหัสประจำห้องประชุม
Type	ชนิดการจอง		CHAR	1	ชนิดการจอง
Title	ชื่อรายการจอง		CHAR	80	ชื่อของรายการจอง
Description	รายละเอียดการจอง		TEXT		รายละเอียดการจองห้องประชุม
Starttime	เวลาเริ่ม		INT	11	เวลาเริ่มต้นการประชุม
Endtime	เวลาสิ้นสุด		INT	11	เวลาสิ้นสุดการประชุม
SlideFile	เพิ่มข้อมูล		VARCHAR	255	ที่เก็บแฟ้มข้อมูล
Password	รหัสผ่าน		VARCHAR	32	รหัสผ่านสำหรับเข้าประชุม
Cr_passwd	รหัสผ่านของผู้จอง		VARCHAR	32	รหัสผ่านสำหรับเข้าประชุมของผู้จอง
Status	สถานะการประชุม		INT	1	สถานะของประชุม
SlidePage	เลขที่หน้าของ Slide		TINY		เลขที่หน้าของ Slide

ชื่อตารางภาษาอังกฤษ : Tele\_Messages Table

ชื่อตารางภาษาไทย : ตารางเก็บข้อความ

คำอธิบาย : เก็บข้อความที่ผู้ใช้พิมพ์ในระหว่างการประชุม

ชื่อเขตข้อมูล (อังกฤษ)	ชื่อเขตข้อมูล (ไทย)	คีย์	ชนิด ข้อมูล	ขนาด	คำอธิบาย
RoomID	รหัสห้องประชุม	PK	INT	11	รหัสประจำห้องประชุม
RoomName	ชื่อห้องประชุม		VARCHAR	30	ชื่อห้องประชุม
LoginName	ชื่อผู้ใช้		VARCHAR	30	ชื่อผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
Message	ข้อความ		TEXT		ข้อความที่พิมพ์
Type	ชนิดข้อความ		TINYINT	1	ชนิดข้อความ

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

สุชาติ สระกบแก้ว สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปี พ.ศ. 2538 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งวิศวกรผู้ดูแลระบบเครือข่ายและศูนย์คอมพิวเตอร์ของบริษัทอีเวสต์-แพคเกจจิง (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้วิจัยมีความสนใจและมักติดตามเทคโนโลยีใหม่ ๆ เสมอโดยเฉพาะเทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ทั้งของระบบคอมพิวเตอร์ และระบบโทรศัพท์ รวมทั้งการประดิษฐ์ และการควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในเวลาว่างผู้วิจัยจะใช้เวลาไปกับการดูกีฬา หรือเล่นกีฬา รวมทั้งท่องเที่ยวกับครอบครัว



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย