ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประเมินระบบการประชุมทางไกลสำหรับใช้องค์กรในองค์กรขนาดใหญ่

EVALUATION OF INTERNET-BASED VIDEO CONFERENCING SYSTEM FOR ENTERPRISE APPLICATION

H004807

โดย

สุทัศน์ โรจน์บำรุง

SUTHAT ROJBAMRUNG

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. นพพร โชติกกำธร

วน.
ส๗๙๘ ก
๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 04807
วัน,เดือน,ปี - 8 ต.ค. 2551

b.1198658X.....
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EVALUATION OF INTERNET-BASED VIDEO CONFERENCING SYSTEM FOR ENTERPRISE APPLICATION

SUTHAT ROJBAMRUNG

A SPECIAL STUDY PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2008

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	**การประเมินระบบการประชุมทางไกลสำหรับใช้ในองค์กรขนาดใหญ่**
นักศึกษา	**นายสุทัศน์ โรจน์บำรุง**
รหัสนักศึกษา	49066627
ปริญญา	**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**
สาขาวิชา	**เทคโนโลยีสารสนเทศ**
แขนงวิชา	**การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ**
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	**รศ.ดร. นพพร โชติกำธร**

บทคัดย่อ

ในธุรกิจจำหน่ายยานยนต์ที่มีสำนักงานสาขาตามภูมิภาคทั่วประเทศ มีความจำเป็นต้องมีการประชุมเกิดขึ้นบ่อยครั้ง เพื่อร่วมกันวางแผนการทำงานและสรุปปัญหาร่วมกันภายในองค์กร ทำให้เกิดปัญหาค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าที่พัก ค่าจัดสถานที่ใช้ในการประชุม และเสียเวลาในการเดินทางของผู้บริหาร จึงมีแนวคิดที่จะนำระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในองค์กรเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว โดยมีการประเมินระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตที่จะนำมาใช้ในองค์กรสองรูปแบบคือระบบฮาร์ดแวร์ใช้โปรดักซ์ Polycom และระบบซอร์ฟแวร์แอปพลิเคชันของ Himeeting มีการเปรียบเทียบและประเมินคุณสมบัติของทั้งสองและโดยใช้หลักการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและด้านการเงินมาใช้ในการตัดสินใจเลือกระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต และได้มีการสรุปเลือกรูปแบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้ซอร์ฟแวร์แอปพลิเคชัน Himeeting เข้ามาช่วยสนับสนุนการประชุมภายในองค์กรเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการแข่งขันให้กับธุรกิจยานยนต์ที่มีการแข่งขันกันมากในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Evaluation of Internet-based video conferencing system for enterprise application
Student	Mr.Suthat Rojbamrung
Student ID.	49066627
Degree	Master of Science
Programme	Information Technology Management
Academic Year	2007
Advisor	Assoc.Prof. Dr.Nopporn Chotikamthorn

ABSTRACT

In a automobile sale distribution business, there are many service branches covering in each areas of Thailand. There are many regular including management staff from their service branches for discussion, work planning, brainstorm to resolve a problem and etc., to support such company's activities. The company has spent the expenditure for those activities, such as traveling cost, hotel cost, meeting cost and also wasted of the executives to participate in the meeting. Therefore, it is an idea to adapt an application of the video conference system via internet for use within the company to support those activities and decrease the company's expenditure. From assessment, two video conference systems were chosen for the evaluation. which suitable for used in this project, the first is hardware system and the second is application software system. The comparison, assessment and decision from the evaluation result are performed by technical feasibility and economic feasibility techniques.

The video conference system via internet has more benefits in increasing the communication efficiency among service branches, decreasing the company's expenditure as well as improving company's competitive ability.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการประเมินระบบสนับสนุนการประชุมทางไกลขององค์กรนี้จะประสบความสำเร็จไม่ได้นาก ไม่มี รศ.ดร นพพร โชติกำธร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการครณีพิเศษ คอยให้คำชี้แนะและติดตามผลงาน ช่วยเหลือให้ความคิดเห็นทำให้ผู้จัดทำมีแนวทางในการศึกษาระบบงานเป็นอย่างมาก จึงขอขอบคุณอาจารย์เป็นอย่างมากที่ให้คำแนะนำดูแลจนโครงการนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้อง และบุคคลใกล้ชิดที่ให้การสนับสนุนในเรื่องเรียนด้วยดีเสมอมา ทีกทั้งยังเป็นกำลังใจเป็นห่วงเป็นใยเมื่อข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้หรือมีปัญหาทำให้เจ้าข้าพเจ้ามีความมานะพยายามในการฟันฝ่ากับอุปสรรคต่างๆมากได้ และขอบคุณบริษัท วิริยะอินโนเวชั่น ที่ให้เวลาได้มาศึกษาหาความรู้จนโครงการนี้ประสบความสำเร็จ

สุดท้ายขอบคุณเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้ทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุทัศน์ โรจน์บำรุง

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญรูป.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....1

1.2 ขอบเขตของโครงการ.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 รูปแบบของระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต.....3

2.1 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....3

2.2 ความต้องการของระบบใหม่.....5

2.2.1 Function Requirement.....5

2.2.2 Non-Functional Requirement.....5

2.3 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง.....6

2.4 มาตรฐานด้านภาพสำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต.....7

2.5 มาตรฐานด้านเสียงสำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต.....8

บทที่3 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิคของโครงการ.....11

3.1 ระบบสื่อสารข้อมูลรูปแบบต่างๆภายในองค์กร.....11

3.3.1 ระบบโครงสร้างเครือข่ายภายในองค์.....12

3.2 รูปแบบของโปรโตคอลที่ต้องใช้งานระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต.....13

3.3 แนวคิดการนำเอาระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการประชุมขององค์กร.....13

3.4 การวางระบบเครือข่ายที่สนับสนุนการประชุมและทางเลือกในการศึกษาเทคโนโลยี.....16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4.1 ทางเลือกที่1 การนำอุปกรณ์มาติดตั้งสำหรับการควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต (Hardware Conference).....16
3.4.2 ทางเลือกที่2 การติดตั้งซอร์ฟแวร์สำหรับควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต..19
3.5 ข้อมูลทางด้านเทคนิคเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกระบบการประชุม.....20

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน (Economical Feasibility).....21
4.1.1 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของทางเลือกแบบที่1.....22
4.1.2 การประมาณการรายการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษาระบบการประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Operation and Maintenance)...24
4.1.3 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ (ซอร์ฟแวร์ Conference).....28
4.1.4 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ (ซอร์ฟแวร์ Conference).....30
4.1.5 การประมาณการผลตอบแทนที่จะได้รับจากระบบ.....33
4.1.6 การประมาณการจุดคุ้มทุนโครงการ.....35
4.1.7 การคำนวณเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโครงการที่มีอายุเท่ากันด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบัน (Present Worth-Comparison of Equal-Lived Alternatives).....37
4.1.8 การคำนวณหาผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (Return on Investment). 38
4.1.9 การคำนวณหาอัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุน (Benefit cost Ratio : B/C)... 40
4.1.10 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate Return : IRR).....42
4.1.11 การวิเคราะห์ผลจากการคำนวณค่าการเปรียบเทียบการลงทุนทั้ง 2 แบบ.....45

บทที่ 5 บทสรุป.....47
5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบจัดการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....47
5.2 ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์.....48
5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในองค์กร.....50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.4 การสร้างและทดสอบ 50
5.4.1 ฮาร์ดแวร์ 50
5.4.2 ซอฟต์แวร์ 50
5.5 รายละเอียดการทำงานของระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้ 51
5.6 ข้อจำกัดของระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น 53
5.7 ปัญหาและอุปสรรค์ระหว่างการออกแบบและพัฒนาระบบงาน 53
5.8 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบเพิ่มเติม 53
บรรณานุกรม 54
ประวัติผู้เขียน 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 มาตราฐานระบบเสียง Narrowband....8

2.2 มาตราฐานระบบเสียง Wideband....8

3.1 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถของระบบทั้งซอร์ฟแวร์ฮาร์ดแวร์....15

3.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ Video Conference ในทางเลือกที่....16

4.1 แสดงราคาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต....23

4.2 แสดงราคาค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ (ฮาร์ดแวร์ Video Conference)....24

4.3 แสดงค่าเสื่อมอุปกรณ์เครือข่าย Video Conference (ฮาร์ดแวร์ Video Conference)....26

4.4 แสดงราคาอุปกรณ์เมื่อสิ้นปีที่ X (ฮาร์ดแวร์ Conference)....26

4.5 แสดค่าบริการอินเทอร์เน็ต (ฮาร์ดแวร์Conference)....26

4.6 แสดงราคาค่าใช้จ่ายตลอด 5 ปี (ฮาร์ดแวร์ Conference)....27

4.7 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละปี (บาท) (ฮาร์ดแวร์ Conference)....27

4.8 แสดงค่าใช้จ่ายและค่าเริ่มต้นโครงการตลอดเวลา 5 ปี (บาท) (ฮาร์ดแวร์)....28

4.9 แสดงราคาซอร์ฟแวร์สำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต (ซอร์ฟแวร์ Conference)....28

4.10 แสดงราคาค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ ซอร์ฟแวร์ Video Conference....30

4.11 แสดงค่าเสื่อมอุปกรณ์เครือข่าย Conference (ซอร์ฟแวร์ Conference)....31

4.12 แสดงราคาอุปกรณ์เมื่อสิ้นปีที่ X (ซอร์ฟแวร์ Conference)....32

4.13 แสดงราคาค่าใช้จ่ายตลอด 5 ปี (ซอร์ฟแวร์ VPN)....32

4.14 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละปี (บาท)....33

4.15 แสดงค่าใช้จ่ายและค่าเริ่มต้นโครงการตลอดเวลา 5 ปี....33

4.16 แสดงค่ารายได้คิดตามสัดส่วนกับต้นทุนและค่าใช้จ่าย (บาท)....34

4.17 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุน ฮาร์ดแวร์ Conference (บาท)....34

4.18 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุน ซอร์ฟแวร์ Conference (บาท)....35

4.19 แสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบสองโครงการ....36

4.20 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในค่าปัจจุบัน ฮาร์ดแวร์ Conference....38

4.21 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในค่าปัจจุบัน ซอร์ฟแวร์ Conference....40

4.22 แสดงกระแสเงินสดของโครงการ ฮาร์ดแวร์ Conference....41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.23 แสดงกระแสเงินสดของโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference.....43

4.24 แสดงการเปรียบเทียบโครงการทั้ง 2 แบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงการ.....44

5.1 เปรียบเทียบโครงการทั้ง 2 รูปแบบ.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงโครงสร้างขององค์กรเพื่อมากำหนดรูปแบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต.....4

2.2 ภาพแสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของมาตราฐานของระบบการประชุมผ่านภาพ.....6

2.3 สถาปัตยกรรม ITU H.323 ใช้ในระบบ Video Conference.....9

2.4 แสดงการเชื่อมต่อระบบ Video Conference บน IP Network.....10

3.1 แสดงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อรองรับการประชุมของสาขา.....12

3.2 การออกแบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ MCU ควบคุมการทำงาน.....13

5.1 แสดงหน้าจอการใส่ UserID และ Password(Pin)..... 51

5.2 แสดงการส่งข้อความ ไฟล์ข้อมูลการประชุมถึงผู้เข้าร่วมประชุม.....50

5.3 แสดงระบบจัดห้องประชุม.....51

5.4 แสดงระบบการกระจายข้อมูลการประชุม.....52

5.5 ระบบรายงานสรุปการประชุมร่วมแสดงความคิดเห็น.....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการประชุมระหว่างบุคคลภายในองค์กรทั้งที่อยู่ในสถานที่เดียวกันหรือต่างสถานที่กันจะต้องทำงานประสานงานกันเพื่อบรรลุเป้าหมายหลักของหน่วยงานนั้น ตามแบบแผนแม่บทขององค์กรที่ได้วางไว้ เนื่องจากการแข่งขันธุรกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูง และต้องการข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆ รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกให้ปฏิบัติงานได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น การประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้ธุรกิจที่มีหน่วยงานในองค์กรหลายสาขาได้สามารถประชุมประสานงานเพื่อวางแผนการทำงานทางธุรกิจให้เป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

แต่เดิมการประชุมขององค์กรขนาดใหญ่ ที่มีสาขากระจายอยู่ทุกพื้นที่ของประเทศ มักจะต้องมีการเดินทางไปประชุมยังสำนักงานใหญ่ที่ส่วนกลาง ทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเดินทางรวมถึงค่าที่พัก ค่าใช้จ่ายในการจัดการประชุม และในบางครั้งอาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน จึงได้มีแผนนโยบายในการเปลี่ยนรูปแบบการประชุมรูปแบบใหม่ที่ช่วยให้หน่วยงานได้ประสานการทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

การศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตขององค์กร มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตให้สามารถสอดคล้องกับความต้องการขององค์กร
2. เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อเข้าประชุมของฝ่ายต่างๆได้
3. เพื่อเป็นช่องทางสื่อสารอีกหนึ่งทางเลือกนอกเหนือจากการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแล้วยังสามารถนำไปใช้กับการฝึกอบรมพนักงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
4. เพื่อใช้เป็นช่องทางในการส่งต่อนโยบายการดำเนินงานขององค์กร สร้างความรวดเร็วในการคว้าช่องทางการตลาด และตอบโต้บริษัทคู่แข่ง
5. เพื่อเปลี่ยนลักษณะการประชุมให้สามารถบันทึกการประชุมให้อยู่ในรูปของดิจิตอลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ขอบเขตของโครงการ

การประชุมของระบบนี้จะกล่าวถึงกรณีศึกษาของบริษัท ธนบุรี พานิช ลิสซิ่ง จำกัด ซึ่งมีบริษัทในเครือกระจายไปทุกภาคของประเทศ 16 แห่ง การประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของบริษัทนำมาใช้กับการประชุมระหว่างผู้บริหาร และระดับเจ้าหน้าที่ เพื่อวางแผนการทำงานและการตัดสินใจภายในองค์กร เช่น การประชุมระหว่างภาค การประชุมระดับแผนก และการประชุมใหญ่ประจำเดือน รวมถึงสามารถนำมาใช้กับการฝึกอบรมพนักงานในส่วนต่างๆได้ และระบบสามารถบันทึกการประชุมในรูปแบบของดิจิตอล ซึ่งมีแนวทางศึกษาดังนี้

1. ศึกษาและเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้มาเข้าร่วมประชุมที่ส่วนกลาง
2. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต
3. ศึกษาเทคโนโลยีการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาใช้กับหน่วยงาน
4. ศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ รวมถึงเลือกเทคโนโลยีการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเหมาะสม
5. ออกแบบระบบเครือข่ายทั้งหมด และทดสอบระบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. สรุปผลการทดสอบของเทคโนโลยีการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับทางผู้บริหารทราบ และวางแผนงานเพื่อนำไปใช้ในการประชุมงานจริงตามส่วนต่างๆของสาขาตามภูมิภาคของประเทศ 16 แห่ง

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การนำระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตขององค์กร จะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางเข้ามาประชุมยังส่วนกลาง
2. สามารถประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งภาพและเสียง ทั้งภายในองค์กรหรือภายนอกองค์กร ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆได้ เช่นการฝึกอบรมผ่านอินเทอร์เน็ต
4. บุคลากรในองค์กรได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการทำงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น
5. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการแข่งขันธุรกิจเพิ่มมากขึ้น
6. ลดความยุ่งยากในการจัดหาสถานที่เพื่อใช้ในการประชุม
7. สามารถนำเสนอรายงานต่างๆ ให้กับผู้เข้าร่วมประชุมได้รับทราบ
8. สามารถเก็บข้อมูลการประชุมอยู่ในรูปแบบดิจิตอลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
รูปแบบของระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

ระบบสื่อสารทางไกลผ่านจอภาพหรือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) คือระบบที่ช่วยทำให้การประชุมระหว่างกลุ่มบุคคลที่อยู่ต่างสถานที่กันสามารถโต้ตอบสนทนากันโดยมีการรับภาพ เสียงและข้อมูลต่างๆ (Presentation file) ที่นำเสนอผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ได้พร้อมกัน ระบบดังกล่าวจะเชื่อมต่อผ่านระบบสื่อสัญญาณต่าง ๆ ได้ เช่น การเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่าย IP Network, ระบบโทรศัพท์ดิจิทัล (ISDN) หรือระบบคู่สายวงจรเช่า (Lease line) ซึ่งภาพและเสียงที่ได้รับนั้นมีคุณภาพเสมือนจริงเหมือนกับว่าท่านได้ไปนั่งประชุมอยู่ในห้องเดียวกัน

2.1 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

การประชุมของหน่วยงานปัจจุบันจำเป็นต้องมีการเดินทางเพื่อมาประชุมยังส่วนกลาง และยังมีการเดินทางระหว่างสาขาตามภูมิภาคต่างๆ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเดินทางจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งองค์กรเป็นธุรกิจประเภท ขายและให้บริการรถยนต์ มีสาขาทั่วประเทศ 16 สาขาทุกภาคของประเทศ ในการประชุมในแต่ละเดือนจะมีการประชุมแบ่งออกเป็นหลายๆฝ่าย เพื่อบรรลุเป้าหมายตามแผนกลยุทธ์ที่ได้มีการวางแผนไว้จากผู้บริหาร เหตุผลที่มีการประชุมสืบเนื่องจากบริษัทผู้ผลิตมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ด้านงานขาย ด้านการให้บริการรถยนต์สำหรับลูกค้าอยู่บ่อยครั้ง ทำให้ผู้บริหารจำเป็นต้องมีการปรับแผนงานและต้องมีการประชุมบ่อยขึ้น เพื่อแข่งขันทางด้านธุรกิจ ซึ่งแบ่งการประชุมออกเป็นลักษณะได้ดังต่อไปนี้

1.การประชุมระดับผู้บริหารและระบบเจ้าหน้าที่บางส่วนเพื่อระดมความคิด (Brain Storming) จะมีการประชุมหนึ่งครั้งต่อเดือน เพื่อร่วมกันวางแผนงานและกำหนดนโยบายการทำงานเพื่อแข่งขันทางด้านธุรกิจกับคู่แข่ง และปรับเปลี่ยนแผนงานให้ตรงกับบริษัทผู้ผลิต ทางองค์กรจึงจำเป็นต้องมีการปรับกลยุทธ์ให้กับผู้บริหารศูนย์รถทั่วประเทศ ในแต่ละเดือนจะมีการสรุปยอดขาย และงานด้านบริการรถยนต์ให้กับผู้บริหารรับทราบ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 40 คน

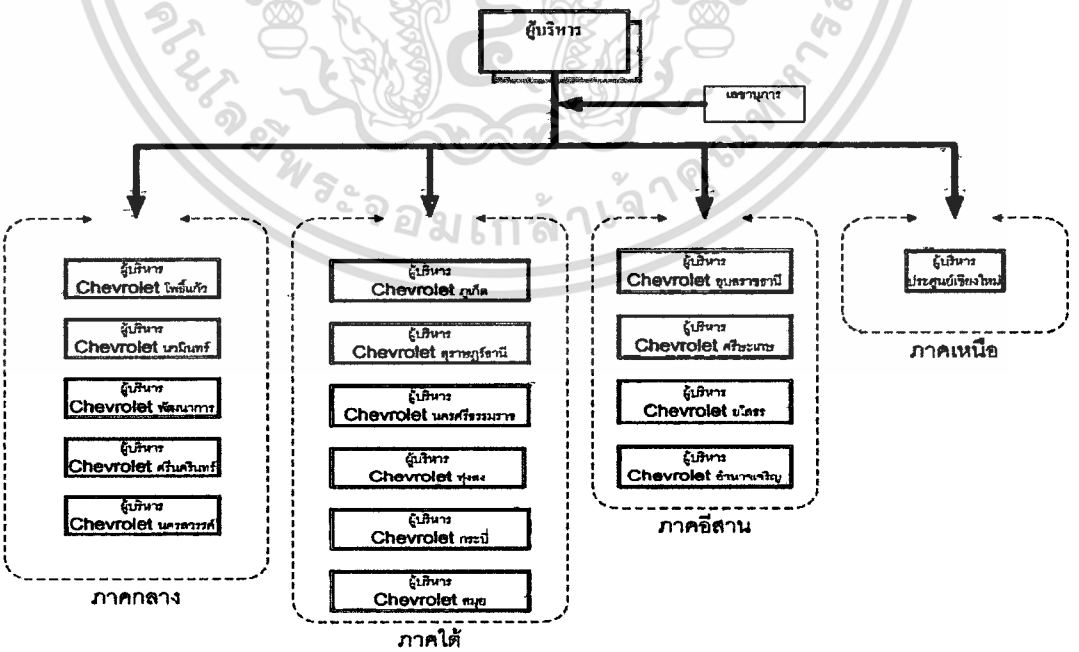
2. การประชุมระดับภูมิภาค จะมีการประชุมในส่วนภูมิภาคทุกสัปดาห์ เพื่อสรุปยอดขายและงานบริการรถยนต์ รวมถึงวางเป้าหมายของภาคเพื่อสรุปรายงานเป็นยอดขายประจำเดือนให้ทางผู้บริหารรับทราบ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้นประมาณ 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประชุมระดับแผนก จะมีการประชุมประจำเดือนของแผนกศูนย์บริการ แผนกบัญชี แผนกฝ่ายขาย เพื่อนำนโยบายจากผู้บริหาร มาใช้กับพนักงานระดับปฏิบัติการได้ดำเนินการ สำหรับแผนกบัญชีซึ่งเป็นแผนกที่มีการสรุปยอดรายรับรายจ่ายขององค์กรทุกๆเดือน และทางคณะบัญชีต้องเดินทางมาสรุปงานยังส่วนกลางเป็นประจำทุกเดือนประมาณ 20 คน

4. การประชุมฝึกอบรมระดับหัวหน้าหน้างาน เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ จะมีการฝึกอบรม ขั้นตอนในการปฏิบัติงานการให้บริการลูกค้า กับระดับผู้จัดการศูนย์บริการและระดับหัวหน้าศูนย์บริการ และต้องมีการเดินทางไปอบรมสัมมนาเชิงวิชาการกับบริษัทผู้ผลิต

ทางผู้บริหารได้มองเห็นความสำคัญในการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทำอย่างไรให้องค์กรลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงานลง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหน่วยงานต่างๆได้ เพราะในปี พ.ศ 2550 บริษัทเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าน้ำมัน ค่าเครื่องบิน โดยสาร ค่าเบี้ยเลี้ยง รวมถึงค่าที่พัก เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 5 ล้านบาท เป็นข้อมูลทางด้านบัญชีส่วนกลางขององค์กร ผู้บริหารจึงได้มอบหมายให้แผนกไอที ศึกษาระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายดังกล่าว ช่วยลดการเดินทางเพื่อไม่ให้ผู้บริหารต้องเดินทางมายังสำนักงานใหญ่ เพราะเวลาส่วนใหญ่จะหมดไปกับการเดินทางและไม่ปลอดภัยกับชีวิตและทรัพย์สิน และทำอย่างไรให้ส่วนภูมิภาคได้จัดการประชุมได้เอง หากสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและการแข่งขันทางด้านธุรกิจ ให้มีความคล่องตัว และรวดเร็ว ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมขององค์กรได้อย่างมากที่สุด โดยมีโครงสร้างขององค์กรทั้งประเทศดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างขององค์กรเพื่อมากำหนดรูปแบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความต้องการของระบบใหม่

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบการประชุมปัจจุบัน จึงได้เกิดความต้องการที่จะสร้างระบบสนับสนุนการประชุมให้กับองค์กรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยพัฒนาองค์กรให้มากขึ้น และมีการเก็บข้อมูลสำรวจความต้องการของผู้เข้าร่วมประชุมและผู้บริหารมีดังต่อไปนี้

2.2.1 Function Requirement

จากการรวบรวมข้อมูลและการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการประชุมปรากฏว่ามีส่วนที่ต้องการดังต่อไปนี้

1. มีระบบที่จัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดผู้เข้าร่วมประชุม และการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าร่วมประชุมแต่ละครั้ง
2. มีระบบเกี่ยวกับแสดงความคิดเห็นขณะประชุมและสรุปผลออกมาเพื่อใช้ในการตัดสินใจ
3. มีระบบกำหนดการประชุมและแจ้งการประชุมให้กับผู้เข้าร่วมประชุมรับทราบ วันเวลาและวาระการประชุม
4. มีระบบการจัดเก็บเนื้อหาการประชุมบนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แทนการใช้กระดาษเพื่อให้ง่ายในการค้นหาและเรียกใช้
5. มีระบบเกี่ยวกับกระดานไวท์บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สามารถขียนข้อความโต้ตอบกันได้และสามารถเห็นพร้อมกัน
6. ระบบสามารถแสดงข้อมูลของโปรแกรม PowerPoint ,Word, Excel และโปรแกรมอื่นๆ ให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด
7. การออกรายงานสามารถออกรายงานได้ทันทีหลังจากมีการประชุมเสร็จ
8. มีแชตเพื่อให้สามารถพิมพ์โต้ตอบกันได้ในกรณีที่ไมโครโฟนไม่สามารถใช้งานได้
9. มีระบบโหวตเพื่อสำรวจความคิดเห็นและสามารถสรุปแสดงความคิดเห็นในรูปแบบรายงานได้

2.1.2 Non-Functional Requirement

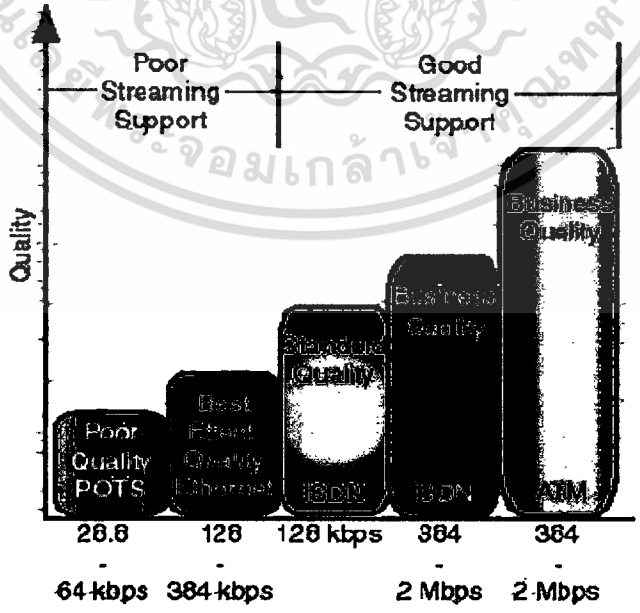
1. ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้ง่าย
2. ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการประชุมได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง

มาตราฐานสำหรับระบบเพื่อให้ระบบวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์มีมาตรฐานและสามารถทำงานร่วมกันได้ ITU-T ซึ่งเป็นองค์กรด้านโทรคมนาคมสากล ได้กำหนดมาตรฐานระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ(Video conferencing System) เพื่อนำไปใช้ในเครือข่ายข้อมูลแบบต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 หมวดหลัก ๆ ได้แก่

1. H.320 เป็นมาตรฐานที่ใช้ในเครือข่าย WAN มีความเหมาะสมในการใช้เชิงธุรกิจ รองรับเครือข่ายได้หลายประเภท เช่น ISDN (Integrated Service Digital Network) Leased Line รวมทั้งวงจรเช่าอื่น ๆ (satellite, microwave) มาตรฐาน H.320 นี้เป็นที่นิยมใช้โดยทั่วไป เนื่องจากให้คุณภาพในระดับที่ดีง่ายต่อการติดต่อ อีกทั้งค่าใช้จ่ายก็ไม่สูง โดยเฉพาะเมื่อใช้กับเครือข่าย ISDN
2. H.321 และ H.310 เป็นมาตรฐานที่รองรับระบบเครือข่าย ATM เพื่อให้ได้คุณภาพของภาพและเสียงในระดับสูงสุด โดยทั่วไปจะใช้ในอาคารหรือใน Campus เดียวกัน
3. H.323 เป็นมาตรฐานที่ใช้ในเครือข่าย LAN หรือ WAN ที่ส่งข้อมูลโดยใช้ IP Protocol เป็นหลักมีคุณภาพในระดับเดียวกับ H.320 มาตรฐานนี้มีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น
4. H.324 เป็นมาตรฐานที่ใช้ในเครือข่ายโทรศัพท์ (POTS : Plain Old Telephone System) มีคุณภาพ ค่อนข้างต่ำ ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในเชิงธุรกิจ



รูปที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของมาตราฐานของระบบการประชุมผ่านภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบ Video Conference ยังประกอบด้วยมาตรฐานทางด้านภาพ (Video) และเสียง (Audio) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4 มาตราฐานด้านภาพสำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

- การบีบอัดข้อมูลภาพ ประกอบด้วย 2 มาตรฐานหลัก ได้แก่ H.261 และ H.263 (H.263+ หรือ H.263 V2) H.263 เป็นมาตรฐานที่ออกมาภายหลังเพื่อปรับปรุงให้สามารถบีบอัดสัญญาณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่ใช้ Bandwidth น้อยลง
- ขนาดของภาพ โดยทั่วไปในระบบ Video conference จะมีวิธีการสร้างภาพอยู่ 2 วิธี คือ FCIF หรือ CIF และ QCF ซึ่งขนาดของภาพที่ปรากฏบนจอภาพจะมีขนาดเท่ากัน แต่จะมีความละเอียดแตกต่างกัน โดยภาพแบบ FCIF จะมีความละเอียดกว่า เพราะมีจุดที่ประกอบเป็นรูปภาพ 352x288 จุด ในขณะที่ภาพแบบ QIF จะมีจุดที่ประกอบเป็นรูปภาพเสียง 176x144 จุด (ขนาดของภาพเมื่อเปรียบเทียบจากปริมาณของจุดจะเท่ากับ 1/4 ของ FCIF) นอกจากนี้
  ระบบ Video conference ได้พัฒนานวัตกรรมใหม่ทำให้ระบบการประชุมสามารถรองรับความละเอียดทางด้านภาพได้สูงสุดในระดับ XGA (1024x768) ทำให้ภาพที่ได้มีความละเอียดและคมชัดมากกว่ามาตรฐานทั่วไป
- ความเร็วในการสร้างภาพ (Frame Rate) คือจำนวนภาพที่ปรากฏบนหน้าจอใน 1 วินาที ซึ่งหากมีจำนวนภาพ ยิ่งมาก ก็จะทำให้คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่กระตุกในระบบ Video conference จะใช้อยู่ 2 ระดับ คือ 15 ภาพต่อวินาที (15 frame/sec หรือ fps) และ 30 ภาพต่อวินาที (30 frame/sec) โดยภาพที่มี frame rate สูง ก็จำเป็นที่จะต้องใช้ Bandwidth สูงตามไปด้วย ซึ่งที่ 30 fps จะใช้ Bandwidth อย่างต่ำ 384 Kbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 มาตราฐานด้านเสียงสำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

- Narrowband เป็นคุณภาพของเสียงในระดับเสียงจากเครื่องโทรศัพท์ มีความถี่อยู่ในช่วง300 - 3.4 KHz ซึ่งมีมาตรฐานที่อยู่ในย่านนี้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 มาตราฐานระบบเสียง Narrowband

มาตรฐาน	Bandwidth ที่ใช้
G.711	64 Kbps
G.728	2.3 kbps

- Wideband คุณภาพเสียงที่ได้เหนือกว่า Narrowband มีความถี่อยู่ในช่วง 300 - 7 KHz ทำให้คุณภาพเสียงที่ได้สดใส ชัดเจนกว่า มาตรฐานที่อยู่ในย่านนี้ได้แก่

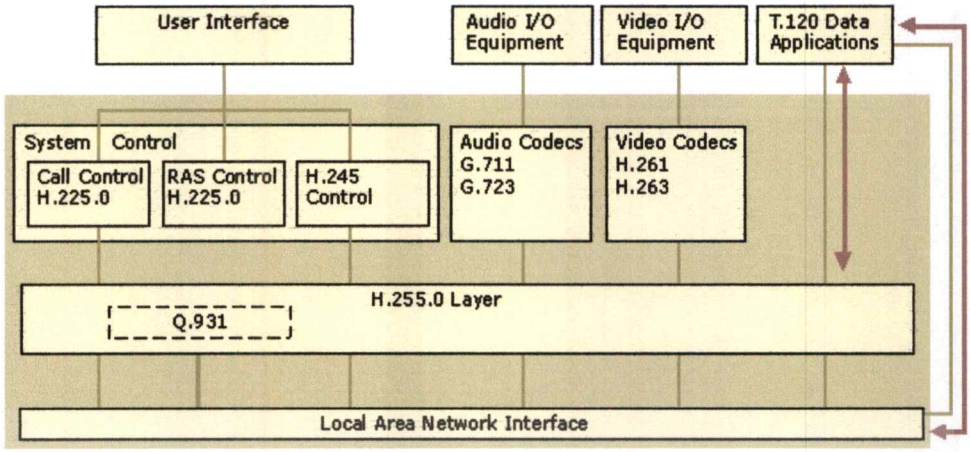
ตารางที่ 2.2 มาตราฐานระบบเสียง Wideband

มาตรฐาน	Bandwidth ที่ใช้
G.722	48 หรือ 56 Kbps
PT724	24 Kbps
PT716	16,24 หรือ 32 Kbps
G.722.1	16,24 หรือ 32 Kbps

- Super Wideband เป็นมาตรฐานใหม่ ที่มีคุณภาพเสียงดีที่สุด โดยมีความถี่ทางด้านความถี่สูง 14 KHz ทำให้คุณภาพเสียงที่ได้มีคุณภาพเทียบเท่าเสียงที่ได้จากเครื่องเล่น CD

หลังจากที่ได้ทราบเกี่ยวกับมาตรฐานทั้งด้านภาพและเสียงของระบบ Video Conference เพื่อนำมาใช้ในระบบสนับสนุนการประชุม ซึ่งจะแสดงสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยีด้านด้านการส่งภาพและเสียง รวมถึงข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารในระบบเครือข่ายดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมม ITU H.323 ใช้ในระบบ Video Conference

มาตราฐาน ITU H.323 สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ 3 กลุ่มหลักคือ

- Framing and call Control
- Audio and Video Codecs
- T.120 Data Communications

กลุ่ม Framing and call Control แบ่งเป็นมาตรฐานย่อยได้ดังต่อไปนี้

- H.225.0 เป็น layer ที่ใช้ในการรับส่งข้อมูล Streams ผ่านระบบเครือข่าย
- Q.931 เป็น link layer protocol ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ H.225.0 ใช้กำหนดว่าแต่ละ H.323 layer จะตอบสนองอย่างไรต่อ Peer layers
- H.245 เป็นตัวกำหนดสัญญาณ (Signaling) กำหนดควบคุมการติดต่อ (Flow control) และช่องสัญญาณ (channeling)

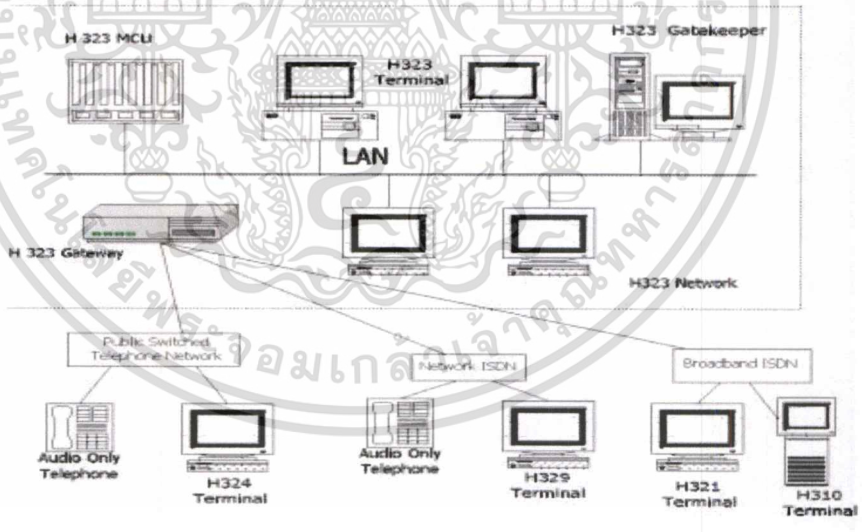
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม Audio and Video Codecs แบ่งเป็นมาตรฐานย่อยๆ ได้แก่

- G.711 เป็น codec ที่ใช้ส่งข้อมูลเสียงที่ 48, 56 และ 64Kbps
- G.723 เป็น codec ที่กำหนด Format and algorithm ในการส่งและรับข้อมูลเสียงผ่านเครือข่าย ปกติจะส่งข้อมูลเสียงที่ 5.3 และ 6.3 Kbps ซึ่งจะกินแบนวิดท์น้อยมาก
- H.261 เป็น codec ที่ใช้ส่งข้อมูลภาพที่ 64 kbps (VHS quality)
- H.263 เป็น codec ที่กำหนด fotmat และ algorithm ในการส่งและรับข้อมูลภาพผ่านเครือข่าย โดยมี Fotmat ที่ใช้ได้แก่ Common Interchange Format (CIF), Quarter CIF (QCIF) และ Sub-Quarter CIF (SQCIF)

กลุ่ม T.120 การรับส่งข้อมูล (Data Communications)

- H.323 ใช้ T.120 เป็นกลไกในการ Packaging และส่งข้อมูล T.120 อาจจะใช้ H.323 session แล้วใช้ความสามารถในการส่งข้อมูลของตัวมันเองในการส่งข้อมูลไปในเครือข่ายโดยตรงซึ่งสามารถทำการรับส่งแฟ้มข้อมูล (File Transferring) การใช้แอพลิเคชั่นร่วมกัน (application Sharing) การส่งข้อความระหว่างกัน (massage), การควบคุมระยะไกล (remote controlling) การใช้คลิบบอร์ดร่วมกัน (shared clipboard)



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงการเชื่อมต่อระบบ Video Conference บน IP Network

ปัจจุบันมีความแพร่หลายในการใช้ Applicationต่างๆ บน IP เช่น E-LAB, E-Library, E-Classroom,E-Book, E-Trading ฯลฯ ซึ่งการใช้งานเหล่านี้กระทำแบบ Real-time หรือ on-demand ก็แล้วแต่ โดยสามารถที่จะนำอุปกรณ์ Video Conference ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้งานได้ด้วย โดยการนำเอาอุปกรณ์ Media Streaming มารวมกับอุปกรณ์ VDO Conference ที่สามารถช่วยให้บุคลากรขององค์กร

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิคของโครงการ

ระบบเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีการศึกษาก่อนการลงทุนเสมอ เนื่องจากเป็นการลงทุนที่สูง และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงเร็ว ดังนั้นผู้ที่จะลงทุนจึงควรที่จะหาแนวทางที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ สามารถวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมและรองรับกับงานขององค์กรได้เป็นอย่างดี จะส่งผลถึงการสร้างความมั่นใจในการลงทุนของผู้บริหาร เพื่อให้การลงทุนคุ้มค่ามากที่สุดซึ่งต้องอาศัยการวางแผนงานและการวิเคราะห์ที่รัดกุม และมองถึงอนาคตว่าระบบที่ได้ดำเนินการสามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ได้ด้วย

จากขั้นตอนการหาข้อมูลและเลือกเทคโนโลยีการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้งานจริงในองค์กร และศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ เพื่อให้ได้รับการวิเคราะห์และออกแบบที่ดีถูกต้องตามหลักของการพัฒนาระบบสารสนเทศ ให้มีประสิทธิภาพในการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต รวมถึงเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละระบบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ตามหลักทฤษฎีการออกแบบระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนธุรกิจที่มีการแข่งขันที่สูงในปัจจุบันได้

3.1 ระบบสื่อสารข้อมูลรูปแบบต่างๆ ภายในองค์กร

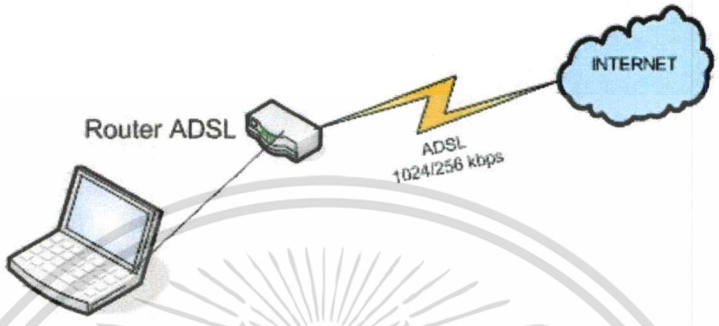
เทคโนโลยีหลักๆ ที่อยู่เบื้องหลังระบบ Video Conference ก็คือเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลภาพและเสียง Hardware หรือ Software ที่ใช้ในกระบวนการบีบอัด เรียกว่า codec (coder/decoder) ข้อมูลที่ถูกบีบอัดแล้ว จะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่เรียกว่า packet ซึ่ง packets จะถูกส่งผ่าน digital network ไปยังฝั่งผู้รับต่อไป ส่วนประกอบที่สำคัญของ Video Conferenceมี 5 ส่วน ได้แก่

- Video input: กล้องวีดีโอ หรือ กล้องเว็บแคม
- Video output: จอมอนิเตอร์, จอโทรทัศน์ หรือ โปรเจ็คเตอร์
- Audio input: ไมโครโฟน
- Audio output: ลำโพง หรือ หูฟัง
- Data transfer: เครือข่ายโทรศัพท์แบบอนาล็อกหรือดิจิตอล, ระบบ LAN หรือ Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ระบบโครงสร้างเครือข่ายภายในองค์กร

ในปัจจุบันโครงสร้างระบบเครือข่ายสามารถรองระบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการเชื่อมต่อโครงข่ายเข้ากับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตท้องถิ่นทั้ง 16 สาขา ซึ่งมีความเร็วในการใช้งานของอินเทอร์เน็ต ADSL 1024/512 kbps ดังแสดงดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อรองรับการประชุมของสาขา

การใช้งานระบบสนันสนุนเพื่อการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นแยกการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน

- ส่วนที่ผู้เข้าร่วมประชุมเดินทางนอกสถานที่และผู้บริหารที่ต้องเดินทางไปต่างปรเทศ
  1. ในแต่ละเดือนผู้บริหารระดับสูงจะต้องเดินทางไปต่างประเทศเพื่อศึกษาระบบงานหลายด้าน และต้องมีการประชุมเพื่อวางแผนระบบงานร่วมกับผู้บริหารระดับกลาง
  2. การเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการประชุมจะใช้โปรโตคอล TCP/IP,UDP,RTP,RTCP
  3. การทำ Remote Admin ของฝ่ายสารสนเทศใช้โปรโตคอล RDP
- ส่วนที่เป็นการเชื่อมต่อระหว่างสาขา
  1. มีสาขาย่อยที่ต้องทำการเชื่อมต่อ 16 สาขา โดยใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ADSL 1024/512 kbps ซึ่งได้มีการเชื่อมต่อเพื่อรองรับระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต
  2. การเชื่อมต่อเพื่อใช้ในการประชุมจะใช้โปรโตคอล TCP/IP,UDP,RTP,RTCP
  3. การทำ Remote Admin ของฝ่ายสารสนเทศใช้โปรโตคอล RDP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 รูปแบบของโปรโตคอลที่ต้องใช้งานระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

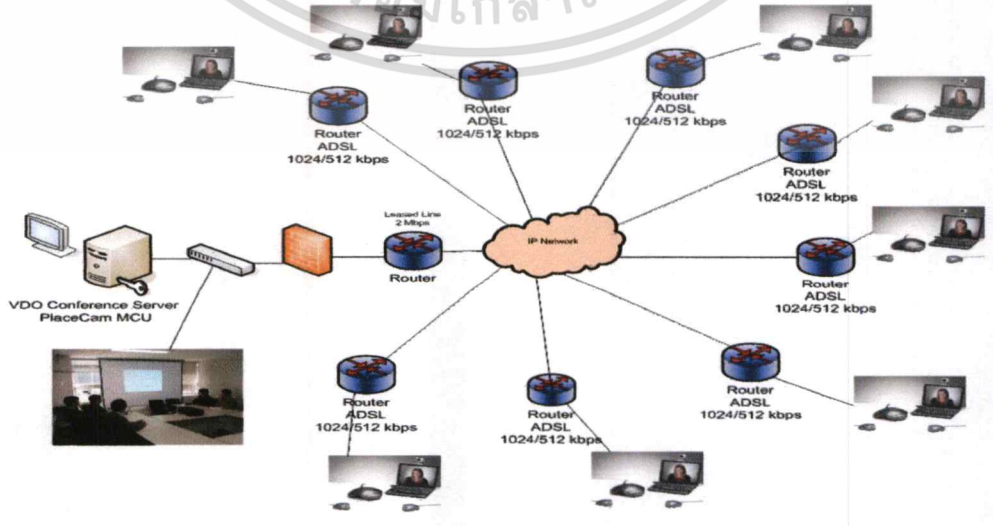
1. TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
2. UDP (User Datagram Protocol)
3. RTP (Real-Time Protocol)
4. RTCP (Real-Time Control Protocol)
5. RDP (Remote Desktop Protocol) หรือ Remote Admin
6. TCP Port 3000 Application Video Conference
7. UDP Port 3001 Application Video Conference

หมายเหตุ : รายละเอียดในภาคผนวก ก.

3.3 แนวคิดการนำเอาระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการประชุมขององค์กร

จากการศึกษาเทคโนโลยีการประชุมปัจจุบันมีสองทางเลือกคือระบบที่เป็นแบบฮาร์ดแวร์และระบบซอร์ฟแวร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การติดตั้งการเชื่อมต่อแบบฮาร์ดแวร์ โดยใช้อุปกรณ์ MCU (Multipoint Control Unit) ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมการประชุมทั้ง 17 สาขา
- การติดตั้งการเชื่อมต่อแบบซอร์ฟแวร์ โดยใช้เครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้งโปรแกรม Himeeting ซึ่งทำหน้าที่เป็น MCU (Multipoint Control Unit) ควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 3.2 การออกแบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ MCU ควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในส่วนที่เป็นสำนักงานสาขาต่างๆ จะเชื่อมต่อเข้ามาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประจำท้องถิ่นโดยใช้ระบบ ADSL ซึ่งทุกสาขามีเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเป็นที่เรียบร้อย ส่วนระบบที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมอินเทอร์เน็ตจะฝากไว้กับการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อรองรับปริมาณช่องสัญญาณที่เข้ามาประชุมจากทุกสาขา โดยการสื่อสารแห่งประเทศไทยคิดค่าใช้จ่ายเป็นรายเดือนที่ความเร็วในประเทศ 4 Gbps และความเร็วอินเทอร์เน็ตต่างประเทศในกรณีผู้บริหารเดินทางไปทางประเทศมีความเร็ว 1 Gbps ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานด้านการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

โดยในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์มีความสามารถในการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตทั้งสองรูปแบบทำให้เราสามารถกำหนดทางเลือกที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการวางระบบเครือข่ายเพื่อรองรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนการประชุมขององค์กรได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

1. ระบบการสนับสนุนการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ควบคุมการประชุมโดยใช้อุปกรณ์ของบริษัท Polycom VSX8400
2. ระบบการสนับสนุนการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ซอร์ฟแวร์ควบคุมการประชุมโดยใช้โปรแกรมแอปพริเคชัน Himeeting

ในการตัดสินใจที่นำเอาระบบสองระบบมาเปรียบเทียบกันเนื่องจากเจ้าหน้าที่ระนบสารสนเทศได้เข้าฝึกอบรมระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตจากบริษัทผู้ผลิต จึงได้นำเอาข้อมูลมาเปรียบคุณสมบัติต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิคว่าจะนำระบบรูปการประชุมรูปแบบไหนมาใช้งานในองค์กร เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสามารถแสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะการใช้งานที่ตรงกับความต้องการของระบบได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถของระบบทั้งซอร์ฟแวร์และฮาร์ดแวร์

ความสามารถของระบบ	ซอร์ฟแวร์ Himeeting	ฮาร์ดแวร์ Polycom
มีระบบที่จัดเก็บข้อมูลและรายละเอียดผู้เข้าร่วมประชุม รวมถึงการกำหนดสิทธิในการเข้าประชุม	✓	-
มีระบบเกี่ยวกับแสดงความคิดเห็นขณะประชุมและสรุปผลออกมาเพื่อใช้ในการสรุปการตัดสินใจของผู้เข้าร่วมประชุม	✓	-
ระบบการเชื่อมต่อแบบ IP,ISDN,POST	IP อย่างเดียว	✓
ระบบการจัดเก็บเนื้อหาการประชุมให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทราบผลแสดงความคิดเห็น	✓	-
ระบบเกี่ยวกับกระดานไวท์บอร์ดเพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมเขียนข้อความโต้ตอบและสามารถเห็นพร้อมกัน	✓	✓
สามารถใช้ร่วมกับระบบประชุมของห้องประชุมได้	✓	✓
แสดง PowerPoint ,Word, Excel และ โปรแกรมอื่นๆ ของผู้นำเสนอให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดร่วมกัน	✓	✓
สามารถให้ผู้เข้าร่วมประชุมลงคะแนนเพื่อการตัดสินใจร่วมกันได้และเก็บไว้เป็นหลักฐานได้	✓	-
การบำรุงรักษาระบบเจ้าหน้าที่สารสนเทศสามารถดูแลได้ หากระบบเกิดปัญหาต้องการแก้ไขโดยด่วนได้	✓	บริษัทผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวางระบบเครือข่ายที่สนับสนุนการประชุมและทางเลือกในการศึกษาเทคโนโลยี

การเชื่อมต่อโดยรวมของเครือข่ายเพื่อรองรับระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตในส่วนของอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการประชุมทั้งระบบฮาร์ดแวร์ และซอร์ฟแวร์ ได้มีการออกแบบและติดตั้งไว้ที่การสื่อสารแห่งประเทศไทยเพื่อรองรับปริมาณของข้อมูลเนื่องจากต้องการช่องสัญญาณที่มากและเพื่อความปลอดภัย รวมถึงลดค่าใช้จ่ายหากนำระบบนี้มาติดตั้งที่องค์กรทำให้เกิดการลงทุนที่สูง เช่น ค่าเช่า Leased Line ที่ความเร็ว 4 Mbps และอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย (Firewall) รวมถึงระบบไฟฟ้า ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบแล้วการที่นำระบบไปติดตั้งที่การสื่อสารแห่งประเทศไทยทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไปมาก

ระบบเครือข่ายสาขาขององค์กรได้มีการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตโดยใช้ระบบ ADSL ความเร็วที่ 1024/512 Mbps เพื่อรองรับการเชื่อมต่อสำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

3.4.1 ทางเลือกที่ 1 การนำอุปกรณ์มาติดตั้งสำหรับการควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต (Hardware Conference)

ในแนวทางเลือกที่ 1 ได้เลือกใช้งานอุปกรณ์ของผู้ผลิต Polycom รุ่น MGC+50 ReadiConvence 17 เป็นอุปกรณ์ควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตทั้ง 17 สาขาซึ่งติดตั้งไว้ที่การสื่อสารแห่งประเทศไทย ซึ่งสามารถรองรับระบบการประชุมขององค์กรได้ 17 สาขา

ตารางที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ Video Conference ในทางเลือกที่ 1

ประเภทอุปกรณ์	รายละเอียดอุปกรณ์
Polycom :Multipoint Control Uinit (MCU) Model : MGC+50 ReadiConvence 17 site	อุปกรณ์ควบคุมการประชุม
Polycom Videoconferencing System Model : VSX8400 IP Only (Multipoint Unit)	อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบสื่อสารผ่าน IP,ISDN รวมถึงระบบจัดการการประชุมส่วนกลาง

นวัตกรรมใหม่ของการประชุมทางจอภาพ เป็นโซลูชั่นที่เกิดจากการพัฒนาร่วมกันระหว่าง Polycom และ Intel เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการประชุมทางจอภาพที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้งานได้หลากหลาย มากกว่าแค่เพียงรับส่งภาพและเสียง โดย Polycom มีความพิเศษเหนือระบบอื่นๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

1. สามารถรองรับการแสดงภาพเอกสารไปยังฝั่งที่อยู่ไกลออกไปได้ง่ายและชัดเจนขึ้น ผู้ใช้สามารถแสดงภาพจากหน้าจอโน้ตบุ๊ก คอมพิวเตอร์ เอกสารกระดาษ หรือไฟล์ข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างรวดเร็ว ขณะที่ความละเอียดของเอกสารที่ส่งจะคมชัดเท่ากับต้นฉบับ นอกจากนั้นยังสามารถจัดลำดับการแสดงเอกสารกรณีทำพร้อมกันทั้งสองฝั่งช่วยลดความสับสนที่จะเกิดขึ้นได้
2. ทำให้การประชุมเป็นธรรมชาติมากขึ้น ภาพเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องและชัดเจนขึ้น รวมทั้งเสียงที่สดใสขึ้น
3. เพิ่มอรรถประโยชน์ในการใช้งานมากขึ้น โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถนำโปรแกรมที่ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) มาใช้ งานบนอุปกรณ์นี้ได้ ทั้งขณะที่มีการประชุมและนอกการประชุม
4. ง่ายต่อการใช้และดูแลรักษา เนื่องจากหน้าจอติดต่อกับผู้ใ ช้ (User Interface) อยู่ภายใต้ Microsoft Windows นอกจากนี้ยังสามารถจัดการได้โดยเสมือนเป็นอุปกรณ์ IT ตัวหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการผ่าน Web browser , SNMP Management หรือเข้าถึงข้อมูล LDAP Directory ได้
5. ความเสถียรภาพในการใช้งานการประชุมจะไม่เกิดปัญหาขึ้นกับระบบเครือข่ายที่ใช้ เป็นผลจากความพยายามของ Polycom ที่นำเทคโนโลยีด้านการประมวลผลดิจิตอล (Digital Signal Processing หรือ DSP) ที่ล้ำสมัย ผนวกกับมาตรฐานด้านการประชุมทางจอภาพล่าสุดทำให้ได้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพได้คุณสมบัติพิเศษที่โดดเด่นมากมาย ได้แก่
   - People+Content ทุกคนคงจะคุ้นเคยกันการนำเสนอข้อมูล (Presentation) โดยการใช้โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ ต่อกับโปรเจคเตอร์และฉายภาพสไลด์ที่จอพร้อมอธิบายกำกับ เมื่อเราทำการประชุมทางจอภาพ เราก็อาจคาดหวังที่จะทำอย่างเดียวกันเพื่อนำเสนอข้อมูลไปยังอีกฝั่งของ การประชุม แต่เทคโนโลยีระบบประชุมทางจอภาพเดิมมีข้อจำกัดเนื่องจากอุปกรณ์ไม่สามารถส่งภาพได้ละเอียดเพียงพอ ทำให้ภาพฝั่ง รับไม่ชัดเจนและผู้ประชุมไม่สามารถเห็นรายละเอียดของเอกสารได้ โซลูชั่น Polycom ได้แก้ปัญหานี้โดยแบ่งประเภทของภาพที่ส่งเป็น 2 ประเภท คือ People และ Content โดยภาพ People จะเป็นภาพของผู้ประชุมที่เน้นเรื่องของความต่อเนื่องของการเคลื่อนไหว ให้ ภาพที่เป็นธรรมชาติ ขณะที่ภาพ Content เป็นภาพจากโน้ตบุกคอมพิวเตอร์ หรือเอกสารอื่นๆ ที่เน้นความละเอียดของภาพเพื่อให้ฝั่งรับ เห็นภาพที่ชัดเจน (สูงสุดที่ XGA หรือ 1024x768 จุด) โดยอุปกรณ์จะเลือกชนิดของภาพที่จะส่งโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
04807

- Natural Interaction หัวใจของอุปกรณ์ประชุมทางจอภาพคือ ส่วนประกอบที่เรียกว่า Codec (Coder DECoder) ซึ่งทำหน้าที่บีบอัดสัญญาณภาพและเสียงทั้งรับและส่ง ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีผลต่อคุณภาพของภาพและเสียงคือ เทคโนโลยีของ Codec ที่อุปกรณ์นั้นใช้ Polycom ได้ออกแบบระบบ Codec ใหม่หมดทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ โดยพัฒนาบนเทคโนโลยี DSP รุ่น พร้อมกับได้นำมาตรฐานล่าสุดของ ITU ที่ใช้บีบอัดภาพ (H.263+) มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและช่วย ลดเวลาหน่วง (Delay) ได้ถึง 30-50 % นอกจากนี้ Polycom ยังได้ใช้เทคโนโลยีระบบเสียงที่ให้เสียงที่ความถี่ 14 kHz ซึ่งใกล้เคียงกับเสียงในระดับของ CD มากขึ้น ทั้งหมดนี้ช่วยทำให้บรรยากาศของการประชุมเป็นธรรมชาติมากขึ้น
- Open Platform การประชุมจำเป็นต้องมีการแสดงข้อมูลขณะสนทนา ข้อมูลนี้จะเป็นรูปแบบเอกสารกระดาษ หรือ อิเล็กทรอนิคส์ เช่น ไฟล์ ข้อมูล MS Word หรือ PowerPointอุปกรณ์ประชุมทางจอภาพระบบเดิมจะต้องมีการต่อคอมพิวเตอร์เพิ่มเติมเพื่อใช้ในการนำ เสนอ (present) ข้อมูล ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน ต้องมีคนดูแลเพิ่มเติมอีกทั้งต้องมีจอแสดงผลสำหรับ PC เพิ่มขึ้นมา ได้ถูกออกแบบให้เป็น Open Platform ซึ่งทำให้สามารถใช้งานในการนำเสนอข้อมูลได้ด้วยตัวเอง ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งโปรแกรม ต่างๆ เช่น Web browser, Lotus Note, MS Office และแสดงข้อมูลในโปรแกรมให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้เห็นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ทั้งในห้องประชุมเอง หรือทางไกลผ่านจอภาพ ทั้งระหว่างการประชุม และนอกการประชุม นอกจากนี้ยังสามารถต่ออุปกรณ์พ่วงอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Whiteboard) เข้ากับอุปกรณ์ประชุมทางจอภาพโดยตรงได้
- Reliability ปัญหาทั่วไปของโทรศัพท์มือถือในบ้านเรา คือ โทรไม่ติด สายหลุด หรือเสียงไม่ชัดเจนเนื่องจากปัญหาของเครือข่าย ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบประชุมทางจอภาพก็คล้ายคลึงกัน บ่อยครั้งที่ผู้ใช้โทรไปโดยไม่ทราบจำนวน ISDN ที่ใช้งานได้จริงของปลายทาง และโทรไม่ถูกต้องทำให้ไม่สามารถติดต่อกันได้ Polycom ได้ถูกออกแบบให้ลดปัญหาดังกล่าว โดยมีคุณสมบัติทำให้สามารถโทรติดในครั้งเดียว แม้จะป้อนจำนวน ISDN ผิด หรือสาย ISDN ปลายทางบางสายใช้งานไม่ได้ก็ตาม ทำให้ช่วยลดเวลา และความพยายามการติดต่อ นอกจากนี้ขณะที่มีการประชุมอยู่นั้น ถ้าระบบเครือข่ายมีปัญหาจนทำให้การติดต่อชะงักอย่างแน่นอน การแก้ไขข้อขัดข้อง หรือลดความเร็วในการติดต่อลง เพื่อช่วยให้การติดต่อดำเนินต่อไปได้อย่างราบรื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ เป็นการประชุมผ่านระบบ IP, Polycom จะใช้คุณสมบัติ Network Optimizer เพื่อช่วยควบคุมให้คุณภาพของภาพยังคงคือย่างสม่ำเสมอ (QoS) แม้จะมีปัญหากับเครือข่าย IP อยู่บ้างก็ตาม

- Management โดยทั่วไป อุปกรณ์ประชุมทางจอภาพมักจะอยู่ภายใต้การรับผิดชอบของฝ่ายสารสนเทศขอบริษัท และเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษา Polycom จึงถูกออกแบบให้รองรับการจัดการ (management) ตามมาตรฐานต่างๆ ที่ใช้กับอุปกรณ์ IT ทั่วไป ได้แก่ SNMP, Web browsers, MIB-II และ LDAP เพื่อรองรับการจัดการในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้ Web browser เข้าไปควบคุมการโทร, ดูสถานะหรือตรวจสอบปัญหา (WebRemote) การใช้ HP Openview เพื่อแสดงภาพกราฟฟิคของการเชื่อมต่อ และรายงานปัญหาอย่างทันที ทันใด หรือการใช้ไดเร็กทอรี่ส่วนกลาง (Central Directory) เพื่อเก็บหมายเลขและข้อมูลของปลายทางติดต่อ และการเข้าถึงข้อมูลดัง กล่าวผ่าน LDAP เป็นต้น

3.4.2 ทางเลือกที่ 2 การติดตั้งซอร์ฟแวร์สำหรับควบคุมการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

ในทางเลือกที่ 2 การติดตั้งซอร์ฟแวร์สำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตขององค์กร โดยได้เลือกแอปพลิเคชั่นของ Himeeting ซึ่งติดตั้งอยู่บนระบบปฏิบัติการวินโดว์ 2003 server ซึ่งคุณสมบัติของระบบซอร์ฟแวร์มีดังต่อไปนี้

- สามารถสื่อสารหลายสถานที่ผ่านจอภาพพร้อมเสียง
- กล้องของผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละแห่งจะนำภาพเข้าสู่ห้องประชุมร่วมกันปรากฏบนหน้าจอของผู้เข้าร่วมประชุมทุกที่
- เครื่องสามารถที่จะขยายหน้าจอให้ใหญ่หรือเล็กได้ สามารถเคลื่อนย้ายหน้าจอย่อยได้
- สามารถใช้ร่วมกับระบบประชุมของห้องประชุมได้
- ผู้ควบคุมสามารถที่จะมอบหมายให้ผู้เข้าร่วมประชุมคนใดคนหนึ่งเป็นผู้นำเสนอ สามารถสั่งการหรือควบคุมการประชุมได้
- ผู้ควบคุมและผู้เข้าร่วมประชุมสามารถส่งสัญญาณยกมือเพื่อขัดจังหวะได้
- ควบคุมและผู้เข้าร่วมประชุมสามารถควบคุมเสียง
- ควบคุมข้อมูลร่วมกัน (File Sharing)
- ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถที่จะดึงข้อมูลในแฟ้มบันทึก เพื่อใช้งานร่วมกับผู้อื่น หรือส่งแฟ้มข้อมูลไปยังผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละแห่งได้
- ผู้ประชุมสามารถส่งข้อความร่วมกันได้ทั้งหมด
- สามารถส่งแบบส่วนตัวหรือเปิดเผยข้อมูลให้ทุกแห่งสามารถดูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถส่งข้อความเป็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- สามารถให้ผู้เข้าร่วมประชุมลงคะแนนเพื่อการตัดสินใจร่วมกันได้และเก็บไว้เป็นหลักฐานได้
- ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถมองเห็นผลคะแนนได้ทันที
- สามารถบันทึกภาพ, เสียงและข้อมูลของการประชุมที่กำลังดำเนินอยู่
- แสดง PowerPoint ,Word, Excel และ โปรแกรมอื่นๆ ของคุณให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดร่วมกัน
- สามารถใส่ข้อมูลและแปะข้อความและรูปในระหว่างการดำเนินการประชุม
- สามารถควบคุม Meeting IDs และ Passwords สำหรับป้องกันความปลอดภัย
- มีคำเชิญชวนการประชุมอัตโนมัติผ่านการส่งข้อความไปยังผู้เข้าร่วมประชุม

3.5 ข้อมูลทางด้านเทคนิคเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกระบบการประชุม

จากข้อมูลทางด้านเทคนิคของการประชุมทั้งสองรูปแบบจึงนำมาเปรียบเทียบในเชิงวิเคราะห์ในเชิงเทคนิคเพื่อหาข้อสรุปในการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตโดยใช้การให้คะแนนเป็นเกณฑ์ ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบข้อมูลเชิงเทคนิคของระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

คุณสมบัติเชิงเทคนิค	คะแนน ซอร์ฟแวร์ Himeeting	คะแนน ฮาร์ดแวร์ Polycom	หมายเหตุ
เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลภาพและเสียง	6	8	ระบบภาพของฮาร์ดแวร์สามารถขยายภาพได้ 1024x768
การบำรุงรักษาและดูแลระบบ	9	6	ระบบมีการติดตั้งโปรแกรม Remote Admin ไว้คอยช่วยเหลือ
รองรับมาตราฐาน ITU ด้านภาพ H.261,H.263 ด้านเสียง G.711,G728	7	8	ระบบฮาร์ดแวร์สามารถรองรับมาตราฐานได้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

คุณสมบัติเชิงเทคนิค	คะแนน ซอร์ฟแวร์ Himeeting	คะแนน ฮาร์ดแวร์ Polycom	หมายเหตุ
ความเร็วของการแสดงภาพ (frame rate)	7	9	เนื่องจากการบีดอัดภาพเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ดีกว่า
ใช้เทคโนโลยีการบีดอัดเสียง	8	9	ฮาร์ดแวร์สามารถบีดอัดเสียงที่ความถี่ 14 KHz
ระบบการแจ้งเตือนผู้เข้าร่วมประชุม	9	5	ระบบซอร์ฟแวร์สามารถแจ้งเตือนผ่าน Email และข้อความได้
การสร้างห้องการประชุม	9	5	ระบบซอร์ฟแวร์สามารถสร้างห้องการประชุมและกำหนดสิทธิ์ในการประชุม
รวมคะแนน	55	50	

จากข้อมูลทางด้านเทคนิคสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ว่าควรนำระบบสนับสนุนการประชุมรูปใด โดยคะแนนรวมของระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตรูปแบบของซอร์ฟแวร์มีคะแนนมากกว่ารูปแบบการประชุมแบบฮาร์ดแวร์ เนื่องจากตรงกับความต้องการของระบบการประชุมมากกว่า อีกทั้งการบำรุงรักษาเจ้าหน้าที่ระบบสารสนเทศสามารถดูแลได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของระบบการประชุมทางไกลสำหรับองค์กรผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแนวโน้มในอนาคตว่าการดำเนินโครงการจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่ รวมทั้งศึกษาว่าสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ก่อนการลงทุน โดยในการวิเคราะห์นี้จะทำการนำเอาบทสรุปรูปแบบการประชุมเครือข่ายจากบทที่ 3 มาเป็นฐานในการวิเคราะห์โดยจะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แนวทางคือ

ทางเลือกที่ 1 ฮาร์ดแวร์ video conference การนำเอาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่มีความสามารถในการทำ video conference เข้ามาติดตั้งเพื่อประชุมผ่านเครือข่ายได้

ทางเลือกที่ 2 ซอร์ฟแวร์ video conference การนำเอาซอร์ฟแวร์มาติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถประชุมผ่านระบบเครือข่ายได้

4.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน (Economical Feasibility)

ในการศึกษาความเป็นไปได้ในด้านการเงินจะทำการศึกษาถึงปัจจัยด้านการลงทุนในระยะเริ่มแรกและการเลือกใช้ระบบสนับสนุนการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบต่างๆ ตลอดจนพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบตลอดอายุการใช้งาน และนำผลการศึกษามาสรุปเพื่อใช้ในการตัดสินใจให้ได้ว่าจะใช้การติดตั้งระบบการสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบใดที่มีความเสี่ยงต่อการลงทุนต่ำ , ค่าใช้จ่ายต่ำและมีระยะเวลาในการคุ้มทุนเร็วที่สุด โดยทำการศึกษาการวางระบบสนับสนุนการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นฮาร์ดแวร์และ ซอร์ฟแวร์ แยกออกจากกัน

4.1.1 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของทางเลือกแบบที่1 (ฮาร์ดแวร์ Conference)

การประมาณค่าการลงทุนเริ่มแรกของโครงการเป็นการหาค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการเริ่มต้นโครงการทั้งที่เป็นค่าใช้จ่ายในด้านอุปกรณ์ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะเริ่มแรกราคาอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบฮาร์ดแวร์ ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้าร่วมประชุมพร้อมๆกันในเวลาเดียวต่างสถานที่กัน จึงทำให้มีผลกระทบต่อราคาของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ซึ่งสามารถแสดงรายการต่างๆดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงราคาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย/บาท	ราคาทั้งหมด	รายละเอียด
Polycom : MCU (Multipoin Control Unit) Model MGC50 ReadiConcence Upto 17 site@768Kbps	1	2,000,000	2,000,000	อุปกรณ์ควบคุมการประชุมพร้อมๆกัน 17 สาขาทั่วประเทศ
Polycom Videoconferencing System Model : VSX8400 IP Only (MultiPoint Unit)	1	487,340	487,340	ชุดอุปกรณ์สำหรับการประชุมสำหนักงานใหญ่ ระบบกล้อง ไมโครโฟน
Polycom : PCX PC Conferencing Application	16	6,000	96,000	โปรแกรมสำหรับการประชุมสำหรับสาขา
Logitech USB camera	16	3,200	51,200	กล้องสำหรับการประชุมของสาขา
Polycom Communication C100s	16	4,500	72,000	ไมโครโฟนสำหรับสาขา
Router D-Link	16	1,200	19,200	อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับสาขา
ค่าอุปกรณ์อินเทอร์เน็ต ความเร็ว 10/100 Mbps	3,000	3,000	3,000	ฝากอุปกรณ์สำหรับการประชุมที่ กสท
รวมราคาอุปกรณ์	1		2,733,740	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงราคาค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ (ฮาร์ดแวร์ Video Conference)

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย/บาท	ราคาทั้งหมด	รายละเอียด
ค่าติดตั้ง และ อบรมระบบ Videoconference ในเขตกรุงเทพ	1	35,000	35,000	
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสาขาต่างจังหวัด	16	5,000	80,000	รวมถึงการจัดอบรมให้กับผู้ใช้
ค่าติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตในส่วนกรุงเทพ	1	3,000	3,000	ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายรายเดือน
รวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบทั้งหมด			118,000	

4.1.2 การประมาณรายการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงระบบประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Operation and Maintenance Expense) (ฮาร์ดแวร์ Conference)

การประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาเครือข่ายนั้นเป็นเป็นการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงานรวมถึงการคำนวณหาราคาค่าเสื่อมของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของโครงการเพื่อให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงมากที่สุด

การคำนวณหาค่าเสื่อมอุปกรณ์จะทำการคำนวณค่าเสื่อมแบบเส้นตรง (Straight -- Line Depreciation) เนื่องจากรายได้ที่ได้จากโครงการเป็นรายได้ที่ค่อนข้างคงที่ในตลอดระยะเวลาอายุของอุปกรณ์ และเป็นแนวคิดมาตรฐาน โดยกำหนดให้

P คือราคาของอุปกรณ์

L คือมูลค่าซาก คิดเป็น 20% ของราคาอุปกรณ์

n คืออายุการใช้งานอุปกรณ์

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = (P – L) / n

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเสื่อมอุปกรณ์เครือข่าย Video conference (ฮาร์ดแวร์ Conference)

อุปกรณ์	ราคาทั้งหมด (P)	มูลค่าซาก (L)	อายุการใช้งาน (n)	ค่าเสื่อมราคาต่อปี
Polycom : MCU (Multipoint Control Unit)	2,000,000	400,000	5	320,000
Polycom Videoconferencing System Model : VSX8400 IP Only (MultiPoint Unit)	487,340	97,468	5	77,974
Polycom : PCX PC Conferencing Application	96,000	19,200	5	15,360
Logitech USB camera	51,200	10,240	5	8,192
Polycom Communication C100s	72,000	14,400	5	11,520
Router D-Link	19,2000	3,840	5	3,072
รวมราคาอุปกรณ์	2,739,240	546,148		436,918

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงราคาอุปกรณ์เมื่อสิ้นปีที่ X (ฮาร์ดแวร์ Conference)

ปีที่ X	มูลค่าอุปกรณ์เมื่อวันสิ้นปี (บาท)	ค่าเสื่อมราคาเมื่อปีที่ X (บาท)
0	2,739,240	
1	2,739,240 - 436,918 = 2,293,821	436,918
2	2,293,821 - 436,918 = 1,856,903	436,918+436,918=873,836
3	1,856,903 - 436,918 = 1,419,984	873,836+436,918=1,310,755
4	1,419,984 - 436,918 = 983,066	1,310,755+436,918=1,747,163
5	983,066-436,918 = 546,148	1,747,163+436,918=2,184,592
		รวมค่าเสื่อม = 2,184,592

บริการอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นบริการที่บวกบริการเสริม การคำนวณหาค่าบริการอินเทอร์เน็ตในความเป็นจริงแล้วราคาในการใช้บริการจะมีการลดลงเป็นสัดส่วนในแต่ละปีจึงทำให้เราต้องคิดราคาจากการคำนวณลดราคาในแต่ละปี ปีละ 10% ของราคาตั้งต้น

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าบริการอินเทอร์เน็ต (ฮาร์ดแวร์ Conference)

ปีที่ X	ราคาค่าบริการปี X (บาท)
1	60,000
2	60,00 – (60,00X0.1) = 54,000
3	54,000 – (54,00X0.1) = 48,600
4	48,000 – (48,600X0.1) = 43,740
5	43.700 – (43,740X0.1) = 39,366
รวม	245,706

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงราคาค่าใช้จ่ายตลอด 5 ปี (ฮาร์ดแวร์ Conference)

รายการ	ระยะเวลา	ค่าใช้จ่ายต่อปี	ราคารวม	รายละเอียด
ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	5		245,706	อินเทอร์เน็ตสำหรับการประชุม
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา บริหารจัดการอุปกรณ์	5	273,374	1,366,870	คิดจาก 10% ของราคาอุปกรณ์
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์	5	436,918	218,590	
รวมค่าใช้จ่ายรวม			14,117,996	

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละปี (บาท) (ฮาร์ดแวร์ Conference)

ปีที่X	ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	ค่าเสื่อม	ค่าบำรุงรักษา	รวม
1	60,000	436,918	272,274	769,192
2	54,000	436,918	272,274	763,192
3	48,600	436,918	272,274	757,792
4	43,740	436,918	272,274	752,932
5	39,366	436,918	272,274	748,558
รวม	245,706	2,184,590	1,361,370	3,791,666

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าใช้จ่ายและค่าเริ่มต้นโครงการตลอดเวลา 5 ปี (บาท) (ฮาร์ดแวร์)

รายการ	โครงการ
ลงทุนเริ่มแรก	2,733,740 + 118,000 = 2,851,740
ค่าใช้จ่าย	3,791,666
อายุ (ปี)	5
รวม	6,643,406

4.1.3 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ (ซอร์ฟแวร์ Conference)

การประมาณการลงทุนในการลงทุนด้าน ซอร์ฟแวร์ Video Conference เพื่อทำหน้าที่ในการใช้บริการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ราคาซอร์ฟแวร์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต นั้นขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กรและมีฟังก์ชั่นการใช้งานตรงกับความต้องการขององค์กร จึงนำมาเป็นข้อพิจารณาในการตัดสินใจว่าจะนำระบบการประชุมแบบอาร์ดแวร์หรือซอร์ฟแวร์

ตารางที่ 4.9 แสดงราคาซอร์ฟแวร์สำหรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต (ซอร์ฟแวร์ Conference)

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย/บาท	ราคาทั้งหมด	รายละเอียด
Server Software 2C Concurrei Ports, MUC HiMeeting	1	608,330	608,330	สำหรับการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ 20 สถานที่ พร้อมโปรแกรมสำหรับเครื่องลูก
Sony PT2 Camera Model EVI-D7OP	1	52,000	52,000	กล้องสำหรับห้องประชุมส่วนกลาง
SoundStation2 Conference Phone	1	25,000	25,000	ระบบเสียงสำหรับห้องประชุมส่วนกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย/บาท	ราคาทั้งหมด	รายละเอียด
Phoenix Duet PCS - USB Speakerphone	16	12,900	206,400	ระบบเสียงสำหรับสาขา
Logitech QuickCam	16	5,900	94,400	กล้องสำหรับสำหรับการประชุมของสาขา
Router D-Link	16	1,200	19,200	อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับสาขา
Acer Altos R720 Dual core Xeon 1.8 GHz Memory ECC DDR2 1GB Harddisk Hotswap 146 GB	1	145,000	145,000	เครื่องแม่ข่ายสำหรับการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ระบบอินเทอร์เน็ต ความเร็ว 10/100 Mbps	1	3,000	3,000	ฝากอุปกรณ์สำหรับการประชุมที่ Cat Telecom
รวมราคาอุปกรณ์	1		1,153,330	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงราคาค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ (ซอร์ฟแวร์ Video Conference)

รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย/บาท	ราคาทั้งหมด	รายละเอียด
ค่าติดตั้ง และ อบรมระบบ Videoconference ในเขตกรุงเทพ	1	15,000	15,000	
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสาขาต่างจังหวัด	16	3,000	48,000	รวมถึงการจัดอบรมให้กับผู้ใช้
ค่าติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตในส่วนกรุงเทพ	1	3,000	3,000	ยังไม่รวมค่าใช้จ่ายรายเดือน
รวมค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบทั้งหมด			66,000	

4.1.4 การประมาณการลงทุนเริ่มแรกของโครงการ (ซอร์ฟแวร์ Conference)

การประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและการบำรุงรักษาเครือข่ายระบบ Conference (ซอร์ฟแวร์) นั้นเป็นการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงาน รวมถึงการคำนวณหาราคาค่าเสื่อมของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของโครงการเพื่อให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายตามความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจในระบบผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าเสื่อมอุปกรณ์และซอร์ฟแวร์จะทำการคำนวณค่าเสื่อมแบบเส้นตรง (Straight-Line Depreciation) เหมือนกับการคำนวณใน Conference ฮาร์ดแวร์ โดย

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเสื่อมอุปกรณ์เครือข่าย Conference (ซอร์ฟแวร์ Conference)

อุปกรณ์	ราคาทั้งหมด(P)	มูลค่าซาก (L)	อายุการใช้งาน(n)	ค่าเสื่อมราคาต่อปี
Server Software 2C Concurre Ports, MUC HiMeeting	608,330	121,666	5	97,333
Sony PT2 Camera Model EVI-D7OP	52,000	10,400	5	8,320
SoundStation2 Conference Phone	25,000	5,000	5	4,000
Phoenix Duet PCS - USB Speakerphone	206,400	41,280	5	33,024
Logitech QuickCam	94,400	18,880	5	15,104
Router D-Link	19,200	3,840	5	3,072
Acer Altos R720 Dual core Xeon 1.8 GHz Memory ECC DDR2 1GB Harddisk Hotswap 146 GB	145,000	29,000	5	23,200
รวมราคาอุปกรณ์	1,150,330	230,066		184,053

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงราคาอุปกรณ์เมื่อสิ้นปีที่ X (ซอร์ฟแวร์ Conference)

ปีที่ X	มูลค่าอุปกรณ์เมื่อวันสิ้นปี (บาท)	ค่าเสื่อมราคาเมื่อปีที่ X (บาท)
0	1,150,330	
1	1,150,330 – 66,000 = 1,084,330	66,000
2	1,084,330 – 66,000 = 1,018,330	66,000 + 66,000 = 132,000
3	1,018,330 – 66,000 = 952,330	132,000 + 66,000 = 264,000
4	952,330 – 66,000 = 886,330	264,000 + 66,000 = 330,000
5	886,330 – 66,000 = 820,330	330,000 + 66,000 = 396,000
		รวมค่าเสื่อม = 396,000

ในการหาราคาค่าใช้จ่ายในระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบซอร์ฟแวร์นั้นมีส่วนเพิ่มในการดูแลระบบ Server ที่มาทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการประชุมคิดเป็นเงิน 36,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.13 แสดงราคาค่าใช้จ่ายตลอด 5 ปี (ซอร์ฟแวร์ VPN)

รายการ	ระยะเวลา	ค่าใช้จ่ายต่อปี	ราคารวม	รายละเอียด
ค่าบริการอินเทอร์เน็ต 10/100 Mbps	5		245,706	เครื่อง Server ฝากไว้ที่ กสท
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา บริหารจัดการอุปกรณ์	5	115,333	576,665	คิดที่ 10 % ของราคาอุปกรณ์
ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มในการบริหารจัดการ Server	5	60,000	300,000	เครื่อง Server ฝากไว้ที่ กสท
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์	5	184,053	920,265	
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด			1,122,371	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละปี (บาท)

ปีที่ X	ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	ค่า Admin ดูแล Server	ค่าเสื่อม	ค่าบำรุงรักษา	รวม
1	60,000	60,000	184,053	115,333	419,386
2	54,000	60,000	184,053	115,333	413,386
3	48,600	60,000	184,053	115,333	407,986
4	43,740	60,000	184,053	115,333	403,126
5	39,366	60,000	184,053	115,333	398,752
รวม	245,706	300,000	920,265	576,665	2,042,636

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าใช้จ่ายและค่าเริ่มต้นโครงการตลอดเวลา 5 ปี

รายการ	โครงการ
ลงทุนเริ่มต้น	1,153,330 + 66,000 = 1,219,330
ค่าใช้จ่าย	2,042,636
อายุ (ปี)	5
รวม	3,261,966

4.1.5 การประมาณการผลตอบแทนที่จะได้รับจากระบบ

ผลตอบแทนที่ได้จากการติดตั้งระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต นั้นสามารถแยกออกเป็นสองลักษณะคือผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นตัวเงิน และ ผลตอบแทนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้

- **ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Benefit)** เป็นผลตอบแทนที่สามารถคำนวณออกมาเป็นตัวเงินได้และสามารถนำมาคำนวณกลับหาค่าผลตอบแทนการลงทุนได้

  - ลดค่าใช้จ่ายค่าเดินทาง ค่าน้ำมัน ค่าที่พัก ของผู้เข้าร่วมประชุมระดับผู้บริหารและระดับผู้จัดการ ได้ 60% ต่อปี ซึ่งค่าเดินทางต่อเดือนของผู้เข้าร่วมประชุมคิดเป็นเงิน 204,000 บาทต่อเดือนซึ่งมีสาขาทั้งสิ้น 17 สาขา และหากนำระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตมาใช้สามารถลดค่าใช้จ่ายเดินทางลงได้ 122,400 บาทต่อเดือน คิดเป็นต่อปีสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 1,468,800 บาทต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลดค่าจัดสถานที่ประชุมและค่าอาหาร สำหรับการประชุมในแต่ละครั้งได้มีการจัดสถานที่รับรองในการประชุมเดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าจัดสถานที่ 4,500 บาท และค่าอาหารเหมาเป็นรายคนๆละ 350 บาท มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 34 คน คิดเป็นเงิน 11,900 บาท รวมค่าใช้จ่ายต่อเดือน 4,500+11,900 = 16,400 บาท ต่อปีคิดเป็นเงินทั้งสิน 196,800 บาท

ตารางที่ 4.16 แสดงผลตอบแทนที่ได้ใน 1 ปี (บาท)

รายการ	จำนวน (บาท)
ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ที่พัก	1,383,800
เวลาที่ผู้เข้าร่วมประชุมต้องเสียไปคิดเป็นตัวเงิน	85,000
ลดค่าจัดสถานที่ประชุม	196,800
รวม	1,665,600

4.1.6 การประมาณการจุดคุ้มทุนโครงการ

ลำดับต่อไปเป็นการอธิบายตารางการคำนวณระยะเวลาคุ้มทุนสำหรับโครงการการออกแบบระบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งสองประเภท โดยรายได้นี้ได้จากการประมาณการรายได้ในหัวข้อ 4.1.5 โดยทำการคิดดอกเบี้ยในอัตรา 1% ต่อเดือน

ตารางที่ 4.17 แสดงค่ารายได้คิดตามสัดส่วนกับต้นทุนและค่าใช้จ่าย (บาท)

รูปแบบ Conference	ต้นทุนคงที่	ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	อัตราดอกเบี้ย %	รายได้	ระยะเวลาคุ้มทุน (ปี)
ฮาร์ดแวร์	2,733,740	333,374	12	1,665,600	2.97
ซอร์ฟแวร์	1,153,330	350,666	12	1,665,600	1.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุน ฮาร์ดแวร์ Conference (บาท)

ปี	ต้นทุนคงที่	ยอดยกมา	อัตราดอกเบี้ย %	ดอกเบี้ยจ่าย	O & M	หนี้สิน	รายได้	หนี้สินสุทธิ
1	2,733,740	2,733,740	12	328,048	333,374	3,395,162	1,665,600	1,729,562
2		1,729,562	12	207,547	327,374	2,264,483	1,665,600	598,883
3		598,883	12	71,865	321,974	992,722	1,665,600	-672,878
4		-672,878	12	0	317,114	-355,764	1,665,600	-2,021,364
5		-2,021,364	12	0	312,740	-1,708,624	1,665,600	-3,374,224

การคำนวณจุดคุ้มทุนของโครงการออกแบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบฮาร์ดแวร์ นั้นใช้การคำนวณเป็นรายปีโดยตั้งต้นทุนที่ 2,733,740 บาท ซึ่งเป็นค่าซื้ออุปกรณ์ที่ทำการลงทุนในครั้งแรก โดยกำหนดอัตราอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี ค่าบำรุงรักษาและค่าดำเนินงานในแต่ละปีคิดโดยนำเอา ค่าบริการอินเทอร์เน็ต (แปรผันไปตามปี) + ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ 273,374 บาทต่อปี จากตารางที่ 4.18 ทำให้ทราบได้ว่าหลังการดำเนินการโครงการไป 2 ปีจะมีหนี้สินเหลือเพียง 598,883 บาท และจบการดำเนินการในรอบปีที่ 3 จะมีกำไรหลังจากหักค่าใช้จ่ายการดำเนินการแล้ว 672,878 บาท และเมื่อหมดอายุอุปกรณ์ทำให้มีกำไรสุทธิจากการดำเนินงานทั้งหมด 5 ปี ที่ 3,374,224 บาท

จุดคุ้มทุนโครงการอยู่ที่ 2.97 ปี หรือเท่ากับ 3 ปี โดยคำนวณได้จาก

FC ต้นทุนคงที่

I ดอกเบี้ยจ่ายทั้งหมดตลอดอายุโครงการ

OM ค่าใช้จ่ายดำเนินงานตลอดอายุโครงการ

IC รายได้จากการดำเนินโครงการตลอดอายุโครงการ

Y อายุโครงการ

จุดคุ้มทุน = (FC+I+OM/IC)*Y

= (2,733,740+607,460+1612576/8,328,000)*5

= 2.97 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงการคำนวณจุดคุ้มทุน ซอร์ฟแวร์ Conference (บาท)

ปี	ต้นทุนคงที่	ยอดยกมา	อัตราดอกเบี้ย %	ดอกเบี้ยจ่าย	O & M	หนี้สิน	รายได้	หนี้สินสุทธิ
1	1,153,330	1,153,330	12	138,399	350,666	1,642,396	1,665,600	-23,204
2		-23,204	12	0	344,666	321,462	1,665,600	-1,344,138
3		-1,344,138	12	0	339,266	-1,004,872	1,665,600	-2,670,472
4		-2,670,472	12	0	334,406	-2,336,066	1,665,600	-4,001,666
5		-4,001,666	12	0	330,032	-3,671,634	1,665,600	-5,337,234

การคำนวณจุดคุ้มทุนของโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference นั้นใช้การคำนวณเป็นรายปี โดยตั้งต้นที่ต้นทุนคงที่ 1,153,330 บาท ซึ่งเป็นค่าซื้ออุปกรณ์ที่ทำการลงทุนในครั้งแรก โดยกำหนดอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี ค่าบำรุงรักษาและค่าดำเนินงานในแต่ละปีคิดโดยนำเอา ค่าบริการอินเทอร์เน็ต (แปรผันไปตามปี) + ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ ค่าผู้ดูแลระบบ 175,333 บาทต่อปี

จากตารางที่ 4.19 ทำให้ทราบได้ว่าหลังการดำเนินการโครงการไป 1 ปีจะมีผลกำไรเกิดขึ้น 23,204 บาท และเมื่อหมดอายุอุปกรณ์ทำให้มีกำไรสุทธิจากการดำเนินงานทั้งหมด 5 ปี ที่ 5,337,234บาท

จุดคุ้มทุนโครงการอยู่ที่ 1.79 ปี หรือ เท่ากับ 1 ปี 8 เดือน โดยคำนวณได้จาก

FC ต้นทุนคงที่

I ดอกเบี้ยจ่ายทั้งหมดตลอดอายุโครงการ

OM ค่าใช้จ่ายดำเนินงานตลอดอายุโครงการ

IC รายได้จากการดำเนินโครงการตลอดอายุโครงการ

Y อายุโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดคุ้มทุน = (FC+I+OM/IC)*Y

= (1,153,330+138,399+1,699,036/8,328,000)*5

= 1.79 ปี

4.1.7 การคำนวณเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโครงการที่มีอายุเท่ากันด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบัน (Present Worth-Comparison of Equal-Lived Alternatives)

การนำเอาการเปรียบเทียบโครงการแบบนำมูลค่าปัจจุบันมาใช้โดยการเปลี่ยนแปลงค่าของเงินในช่วงเวลาต่างๆ มาที่ปีปัจจุบันแล้วทำการเปรียบเทียบกันว่าโครงการใดใช้ค่าใช้จ่ายต่ำสุดหรือได้กำไรสูงสุดจึงเลือกโครงการนั้น

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบสองโครงการ

รายการ	ฮาร์ดแวร์ Conference โครงการ A (บาท)	ซอร์ฟแวร์ Conference โครงการ B (บาท)
ค่าลงทุนเริ่มต้น	2,733,740	1,153,330
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานปีที่1	333,374	350,666
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานปีที่2	327,374	344,666
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานปีที่3	321,974	339,266
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานปีที่4	317,114	334,406
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานปีที่5	312,740	330,032
มูลค่าซาก	546,148	230,066
อายุโครงการ	5	5

ทำการแปลงมูลค่าของเงินที่ช่วงเวลาต่างๆ ไปที่ช่วงเวลา 0 แล้วหักลบกันเป็นรายจ่ายเทียบเท่าเงินลงทุน ณ ปีปัจจุบันในการคำนวณนี้จำเป็นต้องให้การคำนวณที่มีค่าใช้จ่ายแต่ละปีคงที่จึงจำเป็นต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของทุกปีเป็นดังต่อไปนี้

A (Average) = (333,374+327,374+321,974+317,114+312,740) = 1,612,576 บาท

B (Average) = (350,666+344,666+339,266+334,406+330,032) = 1,699,036 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FC	ต้นทุนคงที่
AVG (OM)	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานเฉลี่ย
O	มูลค่าซาก
Y	อายุโครงการ
I	อัตราดอกเบี้ย

มูลค่าปัจจุบันของโครงการ A ฮาร์ดแวร์ Conference A (PW_A)

PW_A = [-FC – AGV (OM)(P/A,I,Y) + O(P/F,I,Y)]

= [-2,733,740 – 1,612,576(3.605) + 546,148 (0.5674)]

= -2,237,192 บาท

มูลค่าปัจจุบันของโครงการ B ฮาร์ดแวร์ Conference B (PW_B)

PW_B = [-FC – AGV (OM)(P/A,I,Y) + O(P/F,I,Y)]

= [-1,153,330 - 1,699,036(3.605) + 230,066(0.5674)]

= -4,841,155

การลงทุนในการวางระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบซอร์ฟแวร์ นั้นมีการเสียค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าเมื่อเทียบกับการวางระบบแบบ ฮาร์ดแวร์

หมายเหตุ : P/A ดูค่าจากตารางเปรียบเทียบในภาคผนวก ข

P/F ดูค่าจากตารางเปรียบเทียบในภาคผนวก ข

4.1.8 การคำนวณหาผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (Return on Investment)

หาได้จากการนำกำไรสุทธิหลังจากหักภาษี หารด้วยสินทรัพย์ทั้งหมด ผลตอบแทนจากสินทรัพย์นี้บางทีเรียกว่า ผลตอบแทนจากการลงทุน(Return on investment - ROI) การคำนวณหาผลตอบแทนจากสินทรัพย์ในโครงการ ฮาร์ดแวร์ Conference

รายรับของโครงการหลังจากหักค่าใช้จ่าย		
รายรับจากการนำเดินงานโครงการ		1,665,600
รายจ่ายการดำเนินงาน		
ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	60,000	
ค่าบำรุงรักษา	273,374	
ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	184,053	770,292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำไรจากการดำเนินการ	895,308
ดอกเบี้ย	328,048
กำไรสุทธิหลังหักดอกเบี้ย	567,260

$$ROI = \frac{\text{Net Income}}{\text{Total asset}} = \frac{567,260 \times 100}{2,733,740} = 20.75\ \%$$

การคำนวณหาผลตอบแทนจากสินทรัพย์ในโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference

รายรับของโครงการหลังจากหักค่าใช้จ่าย		
รายรับจากการดำเนินงานโครงการ		1,665,600
รายจ่ายการดำเนินงาน		
ค่าบริการอินเทอร์เน็ต	60,000	
ค่าบำรุงรักษา	184,053	
ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	436,918	680,971
กำไรจากการดำเนินการ		984,629
ดอกเบี้ย		138,399
กำไรสุทธิหลังหักดอกเบี้ย		846,230

$$ROI = \frac{\text{Net Income}}{\text{Total asset}} = \frac{846,230 \times 100}{1,153,330} = 73.37\ \%$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9 การคำนวณหาอัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุน (Benefit cost Ratio : B/C)

ผลประโยชน์ที่ได้จากการลงทุน (Benefit cost Ratio: B/C) ถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า 1 แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้น ซึ่งเป็นเกณฑ์ต่ำสุดที่ยอมรับได้ ซึ่งถ้าอัตราส่วนออกมาน้อยกว่า 1 ก็แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าลงทุน ในการวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนนั้นจริงๆ แล้วมูลค่าของเงินจะอยู่ที่ช่วงเวลาในการลงทุนที่แตกต่างกันจึงจำเป็นต้องทำการแปลงค่าของเงินลงทุนที่อยู่ตามช่วงเวลาต่างๆ มาอยู่ที่จุดเดียวกัน ซึ่งในที่นี้ได้ทำการแปลงเป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยสมการด้านล่าง

สูตรปรับช่วงเวลาให้เป็นปัจจุบัน

$$PV = \frac{T}{(1+d)^{m}}$$

เมื่อ PV = Present value

T = มูลค่าของสิ่งใดๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

d = ดอกเบี้ย

สูตรการคำนวณหาอัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุน

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{PV of Benefit}}{\text{PV of cost}}$$

ตารางที่ 4.21 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในค่าปัจจุบัน ฮาร์ดแวร์ Conference

ปีที่	ค่าลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	ผลตอบแทน	PV ค่าใช้จ่าย	PV ผลตอบแทน	ผลตอบแทนสุทธิ (NPV)
อัตราดอกเบี้ย			12%	-	-	-
1	2,733,740	-	-	2,440,839.28		
1		333,374	1,665,600	297,655.35	1,487,142.85	1,189,487.50
2		327,374	1,665,600	292,298.21	1,327,806.12	1,035,507.91
3		321,974	1,665,600	287,476.78	1,185,541.18	898,064.40
4		317,114	1,665,600	283,137.50	1,058,518.91	775,381.41
5		312,740	1,665,600	279,232.14	945,106.17	665,874.03
	รวม	1,612,576	8,328,000	3,280,639.26	6,004,115.23	4,564,315.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาจากตารางที่ 4.20 จะมี 2 ส่วน ค่าลงทุน กับ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ มีผลตอบแทนค่าลงทุนในปีที่หนึ่ง 2,733,740 บาท เป็นค่าอุปกรณ์และค่าติดตั้งระบบและมีผลตอบแทนเกิดขึ้นตั้งแต่ปีแรกและในปีต่อไป ก็จะมีในส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและผลตอบแทนต่อเนื่องกันทุกปี การคำนวณเพื่อหาค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจริงนั้นต้องทำการแปลงค่าของเงินและเวลาทั้งหมดให้เป็นเวลาเดียวกันจึงทำให้ต้องใช้สูตรการปรับช่วงเวลาให้เป็นปัจจุบันเข้ามาช่วย ตัวอย่าง การคำนวณค่าปัจจุบันของค่าลงทุนเริ่มต้นของ ฮาร์ดแวร์ Conference

$$PV = \frac{T}{(1+d)^m}$$

$$= \frac{2,733,740}{(1+0.12)}$$

ค่าลงทุนเริ่มต้น = 2,440,839.86

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{PV of Benefit}}{\text{PV of cost}}$$

$$= \frac{6,004,115.23}{3,280,639.26}$$

$$= 1.54$$

จากสมการข้างต้นได้อัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุนเท่ากับ 1.54 ซึ่งเป็นผลดีกับการลงทุนในโครงการ ฮาร์ดแวร์ Conference

ตารางที่ 4.22 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในค่าปัจจุบัน ซอร์ฟแวร์ Conference

ปีที่	ค่าลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	ผลตอบแทน	PV ค่าใช้จ่าย	PV ผลตอบแทน	ผลตอบแทนสุทธิ (NPV)
อัตราดอกเบี้ย			12%	-	-	-
1	1,153,330	-	-	1,029,758.92		
1		350,666	1,665,600	313,094.64	1,487,142.85	1,174,048.21
2		344,666	1,665,600	307,737.50	1,327,806.12	1,020,068.50
3		339,266	1,665,600	302,916.07	1,185,541.18	886,964.40
4		334,406	1,665,600	298,576.78	1,058,518.91	759,942.13
5		330,032	1,665,600	294,671.42	945,106.17	650,434.75
	รวม		8,328,000	2,546,755.33	6,004,115.23	4,491,457.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง การคำนวณค่าปัจจุบันของค่าลงทุนเริ่มต้นของ ซอร์ฟแวร์ Conference

$$PV = \frac{T}{(1+d)^m}$$

$$= \frac{1,153,330}{(1+0.12)}$$

ค่าลงทุนเริ่มต้น = 1,029,758.92

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{PV of Benefit}}{\text{PV of cost}}$$

$$= \frac{6,004,115.23}{2,546,755.33}$$

$$= 2.3$$

จากสมการข้างต้นได้อัตราส่วนผลประโยชน์การลงทุนเท่ากับ 2.3 ซึ่งเป็นผลดีกับการลงทุนในโครงการซอร์ฟแวร์ Conference

4.1.10 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate Return: IRR)

ค่า IRR คืออัตราผลตอบแทนภายใน ทำการหาเพื่อให้ทราบว่ามีความคุ้มกับดอกเบี้ยหรือไม่ ถ้าสูงกว่าดอกเบี้ยโครงการสามารถกู้มาลงทุนได้ โดยปรกติเราต้องทราบว่าโครงการที่เราจะเลือกจะได้ผลตอบแทนเท่าใดเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากหรือเงินกู้ ซึ่งตามหลักแล้วอัตราผลตอบแทนต้องสูงกว่าเงินฝากในกรณีที่เราใช้เงินส่วนตัวและต้องสูงกว่าเงินกู้สำหรับในกรณีที่ต้องใช้เงินกู้จากธนาคาร

สมการการคำนวณหาค่า IRR มีดังต่อไปนี้

$$\text{IRR} = \text{อัตราส่วนลดตัวต่ำ} + \left\{ \text{ผลต่างระหว่างอัตราส่วนลดทั้งสอง x } \frac{\text{NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดตัวต่ำ}}{\text{ผลต่างของ NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดทั้งสอง}} \right\}$$

กำหนดอัตราส่วนลด ตัวต่ำ = 10% ตัวสูง = 15% (เป็นค่ามาตราฐานขององค์กร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงกระแสเงินสดของโครงการ ฮาร์ดแวร์ Conference

ปีที่	ค่าลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	ผลตอบแทน	กระแสเงินสด	NPV of Cash flow	
					Discount 10 %	Discount 15%
1	2,733,740	-	-	-2,733,740	-2,485,218.18	-2,377,165.21
1	-	333,374	1,665,600	1,332,226	1,211,114.54	1,158,457.39
2	-	327,374	1,665,600	1,338,226	1,216,569.00	1,163,674.78
3	-	321,974	1,665,600	1,343,626	1,221,478.18	1,168,370.43
4	-	317,114	1,665,600	1,348,486	1,225,896.36	1,172,596.52
5	-	312,740	1,665,600	1,352,869	1,229,880.90	1,176,407.82
รวม	2,733,740	1,612,576	8,328,000		3,619,720.80	3,462,341.73

หาค่า IRR ของโครงการ ฮาร์ดแวร์ Conference

$$\text{IRR} = \text{อัตราส่วนลดตัวต่ำ} + \left\{ \text{ผลต่างระหว่างอัตราส่วนลดทั้งสอง} \times \frac{\text{NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดตัวต่ำ}}{\text{ผลต่างของ NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดทั้งสอง}} \right\}$$

$$\text{IRR} = 10 + \left\{ (15-10) \times \frac{3,619,720.80}{3,619,720.80 - 3,462,341.73} \right\}$$

$$\text{IRR} = 125$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 แสดงกระแสเงินสดของโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference

ปีที่	ค่าลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	ผลตอบแทน	กระแสเงินสด	NPV of Cash flow	
					Discount 10 %	Discount 15%
1	1,153,330	-	-	-1,153,330	-1,048,481.81	-1,002,895.65
1	-	350,666	1,665,600	1,314,934	1,195,394.54	1,143,420.87
2	-	344,666	1,665,600	1,320,934	1,200,849.09	1148638.26
3	-	339,266	1,665,600	1,326,334	1,205,758.18	1,153,333.91
4	-	334,406	1,665,600	1,331,194	1,210,176.36	1,157,560.00
5	-	330,032	1,665,600	1,335,568	1,214,152.72	1,161,363.47
รวม		1,699,036	8,328,000		4,977,849.08	4,761,420.86

หาค่า IRR ของโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference

$$IRR = \text{อัตราส่วนลดตัวต่ำ} + \left[\text{ผลต่างระหว่างอัตราส่วนลดทั้งสอง} \times \frac{\text{NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดตัวต่ำ}}{\text{ผลต่างของ NPV ที่ใช้อัตราส่วนลดทั้งสอง}} \right]$$

$$IRR = 10 + \left[(15-10) \times \frac{4,977,849.08}{4,977,849.08 - 4,761,420.86} \right]$$

$$IRR = 124.99$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.11 การวิเคราะห์ผลจากการคำนวณค่าการเปรียบเทียบการลงทุนทั้ง 2 แบบ

จากที่ได้ทำการคำนวณหาค่าเปรียบเทียบเพื่อนำมาใช้วิเคราะห์โครงการทั้งสองทำให้ได้ค่าเปรียบเทียบในหลายๆ ด้านเพื่อนำมาวิเคราะห์หาโครงการที่คุ้มค่าที่สุดในการดำเนินงานเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดและมีผลกระทบน้อยที่สุดต่อการลงทุน ซึ่งสามารถแสดงตารางสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบโครงการทั้ง 2 แบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงการ

	รายการ	ฮาร์ดแวร์ Conference	ซอร์ฟแวร์ Conference	หัวข้อที่มา
1	ค่าลงทุนเริ่มแรก	2,733,740 บาท	1,153,330 บาท	4.1.7
2	ค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการ (ค่าเงินปัจจุบัน)	2,237,192 บาท	4,841,155 บาท	4.1.7
3	ระยะเวลาคืนทุน	2.97 ปี	1.79 ปี	4.1.6
4	อัตราผลตอบแทนการลงทุน (B/C Ratio)	1.54	2.3	4.1.9
5	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (ROI)	20.75 %	73.37%	4.1.8
6	อัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR)	125	124.99	4.1.10
7	ผลตอบแทนสุทธิ(NPV)	4,564,315.25	4,491,457.99	4.1.9

จากตารางที่ 4.25 ทำให้เห็นภาพรวมของโครงการและสามารถเปรียบเทียบเพื่อเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกโครงการออกแบบระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งการใช้การประชุมแบบฮาร์ดแวร์เป็นการลงทุนที่สูงกว่าแบบซอร์ฟแวร์ แต่หากดูในส่วนของค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการฮาร์ดแวร์จะมีการเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้น้อยมากเมื่อเทียบกับซอร์แวร์ เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสองแล้วมีข้อคำนึงจากการคำนวณได้มาอีก 4 แบบคือ การวิเคราะห์หาระยะเวลาคืนทุน อัตราผลตอบแทนการลงทุน (B/C Ratio) อัตราส่วนผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROI) และอัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR) ซึ่งในค่าแต่ละค่านี้นมีความหมายแตกต่างกันในการวิเคราะห์และนำมาสรุปเพื่อใช้เปรียบเทียบโครงการทั้งสองได้ดังนี้

การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จากตารางที่ 4.1.6 ได้ทำการคำนวณออกมาว่าการวางระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบซอร์ฟแวร์สามารถคืนทุนได้ภายใน 1 ปี กับ แปดเดือน แต่ในขณะที่การประชุมแบบฮาร์ดแวร์ใช้เวลาประมาณ 2 ปี 10 เดือน ทำให้หากเราลงทุนที่โครงการซอร์ฟแวร์จะมีระยะเวลาในการทำกำไรตลอดอายุการทำงานของระบบได้มากกว่าระบบที่เป็นฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนในการลงทุน (B/C Ratio) นั้นทั้งสองโครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนมากกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนของโครงการทั้งสองนั้นมีผลตอบแทนที่ดีกว่าการนำเงินลงทุนไปฝากธนาคารโดยทั้งสองโครงการมีอัตราส่วนเท่ากับ 1.54 และ 2.3 เท่า แต่ผลตอบแทนที่ได้จากโครงการแบบซอร์ฟแวร์นั้นมากกว่า ฮาร์ดแวร์ Conference อยู่ประมาณ 2.3/1.54 = 1.49 เท่า หรือประมาณ 4.9 % ซึ่งเมื่อผลตอบแทนมากกว่าแต่การลงทุนน้อยกว่าของโครงการที่เป็นซอร์ฟแวร์ก็ควรน่าลงทุน

ความสามารถในการให้ผลตอบแทนที่คำนวณออกมาเป็นกำไรสุทธิ (ROI) เมื่อเทียบกับปริมาณสินทรัพย์อยู่ที่ประมาณ 20.75 % ของโครงการฮาร์ดแวร์ และ 73.37% ของโครงการแบบซอร์ฟแวร์ ซึ่งทั้งสองโครงการมีความสามารถในการทำกำไรที่ดีทั้งสองโครงการ โดยที่ โดยที่โครงการซอร์ฟแวร์มีผลตอบแทนที่ดีกว่าจึงมีความเหมาะสมมากกว่าในการลงทุน

จากการคำนวณผลตอบแทนสุทธิด้วยค่าเงินปัจจุบัน (NPV) แล้วจะเห็นได้ว่าโครงการฮาร์ดแวร์ Conference นั้นให้ผลตอบแทนที่มากกว่าโครงการ ซอร์ฟแวร์ Conference เมื่อครบอายุโครงการแล้วจะมีผลต่างอยู่ที่ 4,564,315.25 - 4,491,457.99 = 72,857.26 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่าโครงการแรกนั้นให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าจึงมีความน่าลงทุนมากกว่า แต่เนื่องจากโครงการของซอร์ฟแวร์มีต้นทุนที่สูงเฉพาะในปีแรกเนื่องจากมีการว่าจ้างผู้ชำนาญการเข้ามาอบรมให้กับทีมงานระบบสารสนเทศให้มีประสบการณ์ด้านการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต จึงทำให้ปีที่สองถึงปีที่ห้าผลตอบแทนสุทธิอาจเพิ่มขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบจัดการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบที่ได้ทำขึ้นมาใหม่นี้ ผู้พัฒนาได้ทำการวิเคราะห์ ทั้งในส่วนเทคโนโลยีทั้งระบบฮาร์ดแวร์ และซอร์ฟแวร์ และได้ศึกษาความเป็นไปได้ก่อนการลงทุนให้ทางผู้บริหารใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอาระบบการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในองค์กร ได้แสดงให้เห็นถึงการศึกษารูปแบบต่างๆ ของระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตและแบบใดเหมาะสมสำหรับองค์กรมากที่สุด โดยได้อาศัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้จากปัจจัยหลายๆด้าน เช่น การเลือกเทคโนโลยีให้ตรงกับความต้องการขององค์กร เพื่อมาสนับสนุนการประชุมขององค์กร การคำนวณค่าลงทุนเริ่มแรก ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน จุดคุ้มทุนของแต่ละโครงการ อัตราผลตอบแทนต่อทรัพย์สิน อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน ตลอดจนผลตอบแทนตลอดโครงการ โดยได้แสดงให้เห็นตลอดอายุโครงการที่กำหนดไว้ตามอายุของอุปกรณ์ที่ลงทุนแล้วได้นำมาวิเคราะห์หาปัจจัยสนับสนุนการตัดสินใจเลือกโครงการที่ถูกต้อง

5.2 ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์

ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ทางเลือกในการวางระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตนั้น ได้ใช้ปัจจัยทั้งหมด 8 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการของระบบการทำงานให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีเพื่อลดค่าใช้จ่ายการเดินทางและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้น
2. ค่าลงทุนเริ่มต้น (CONSTRUCTION COST)
3. ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (OPERATION AND MAINTENANCE)
4. ผลตอบแทน NPV (NETPROFIT PRESENT VALUE)
5. อัตราผลตอบแทนต่อทรัพย์สิน ROI (RETURN ON INVESTMENT)
6. อัตราผลตอบแทนการลงทุน (B/C RATIO)
7. ระยะเวลาคืนทุน (PAYBACK PERIOD)
8. อัตราผลตอบแทนภายใน IRR (INTERNAL RATE RETURN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาวิเคราะห์โครงการจากปัจจัยข้างต้นจะได้ผลไปในแนวทางเดียวกันคือโครงการวางระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตแบบซอร์ฟแวร์ นั้นให้ผลประโยชน์ที่มากกว่าและเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของเงินลงทุน และดอกเบี้ยน้อยกว่าในแบบที่ใช้ฮาร์ดแวร์ Conference ซึ่งได้ผลวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบโครงการทั้ง 2 รูปแบบ

	รายการ	ฮาร์ดแวร์ Conference	ซอร์ฟแวร์ Conference	เปรียบเทียบทั้งสองโครงการ
1	ค่าลงทุนเริ่มแรก	2,733,740 บาท	1,153,330 บาท	57%
2	ค่าใช้จ่ายตลอดระยะเวลาโครงการ (ค่าเงินปัจจุบัน)	2,237,192 บาท	4,841,155 บาท	53%
3	ระยะเวลาคืนทุน	2.97 ปี	1.79 ปี	39%
4	อัตราผลตอบแทนการลงทุน (B/C Ratio)	1.54	2.3	33%
5	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ (ROI)	20.75 %	73.37%	52.52%
6	อัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR)	125	124.99	0.008%
7	ผลตอบแทนสุทธิ(NPV)	4,564,315.25	4,491,457.99	1.59%

สรุปผลจากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ที่ได้จากปัจจัยทั้ง 7 แล้วมีบทสรุปที่การวางระบบสนับสนุนการประชุมแบบซอร์ฟแวร์ เป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการวางระบบ เนื่องจากมีการลงทุนเริ่มแรกของโครงการที่ต่ำกว่าระบบฮาร์ดแวร์ถึง 57% และระยะเวลาคืนทุนที่เร็วกว่าประมาณ 1 ปี 8 เดือนและมีผลตอบแทนในการลงทุนที่สูงกว่า ตลอดระยะเวลาโครงการ 5 ปี และมีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของดอกเบี้ยได้ดีมากเนื่องจากสามารถรองรับการขึ้นของดอกเบี้ยได้ถึง 73.37% ซึ่งยังคงทำให้สามารถวางระบบได้ด้วยการกู้เงินมาลงทุนเพราะค่าของการเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ยที่สามารถยอมรับได้เป็น 73.37% ซึ่งเงินกู้โดยปรกติไม่เกิน 18% แต่ผลตอบแทนโดยรวมแล้วระบบฮาร์ดแวร์จะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า แต่เนื่องจากบุคคลากรของหน่วยงานยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบการประชุมผ่านอินเทอร์ในระยะแรกอาจต้องจัดจ้างบริษัทผู้ชำนาญการเข้ามาช่วยทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง แต่หากบริษัทมีบุคลากรที่มีความรู้มากขึ้นอาจจะมีการจัดอบรมให้แต่พนักงานค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอาจจะลดลงส่งผลให้ผลตอบแทนสุทธิ (NPV) อาจจะเพิ่มขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในองค์กร

1. เพิ่มประสิทธิภาพให้กับการปฏิบัติงานด้านการประชุมขององค์กรได้ดีขึ้น และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการเดินทาง ค่าจัดสถานที่การประชุมได้อีกด้วย
2. สามารถเพิ่มช่องทางในการสื่อสารให้กับองค์กรได้มากขึ้น เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารแข่งขันกับธุรกิจอื่นได้
3. สามารถนำความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบการประชุม ใช้กับโครงการสารสนเทศอื่นๆได้

5.4 การสร้างและทดสอบระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบระบบทั้งฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์มีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 ฮาร์ดแวร์

มีเครื่องแม่ข่ายที่ทำหน้าที่ควบคุมการประชุม 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

เครื่องแม่ข่ายรุ่น Acer Altos R720

- Dual core intel Xeon 2.33 GHz
- Memory ECC DDR2 1GB
- Harddisk Hotswap 438 GB

เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ใช้ในการเชื่อมต่อเพื่อทดสอบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- CPU : Intel Celeron 2.6 GHz
- RAM : 1 GB
- Harddisk : 40 GB

อุปกรณ์อื่นๆ

- กล้อง web cam 2 ตัว
- ไมโครโฟน 2 ตัว

5.4.2 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดสอบระบบมีดังต่อไปนี้

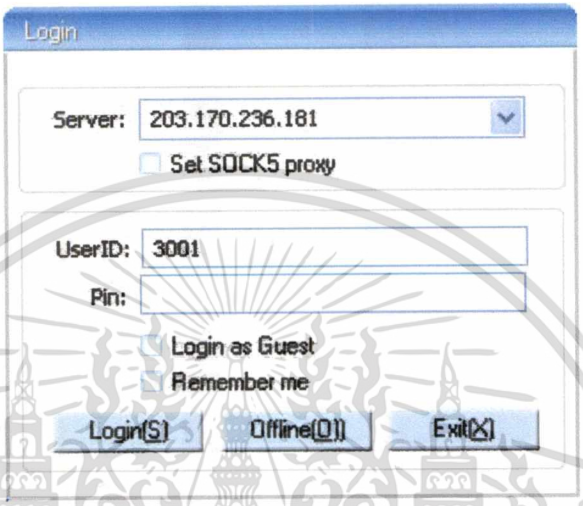
- Operation System : Microsoft Windows 2003 Server Standard
- Application Program : Himeeting Conference Program
- Trend Micro Server Protect V8.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 รายละเอียดการทำงานของระบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

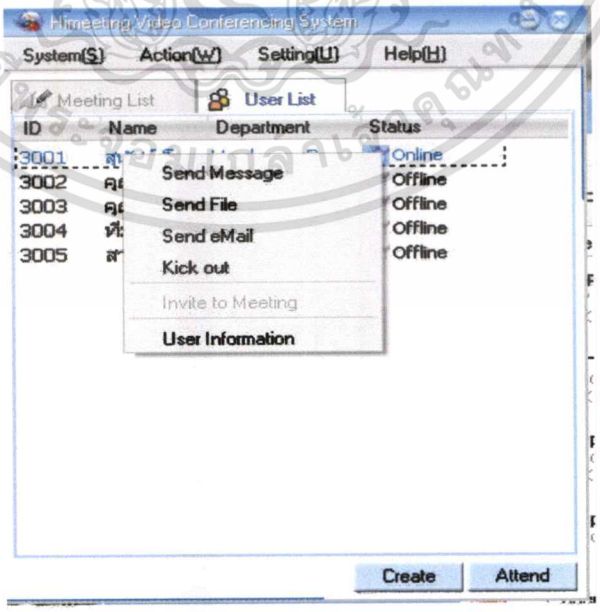
ระบบสนับสนุนการประชุมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีระบบติดต่อกับผู้ใช้งานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้

1. ระบบการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งาน เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ระบบก่อนเข้าห้องประชุมโดยต้องกรอก User ID และ Password อย่างน้อย 8 ตัวอักขระ



รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอการใส่ UserID และ Password(Pin)

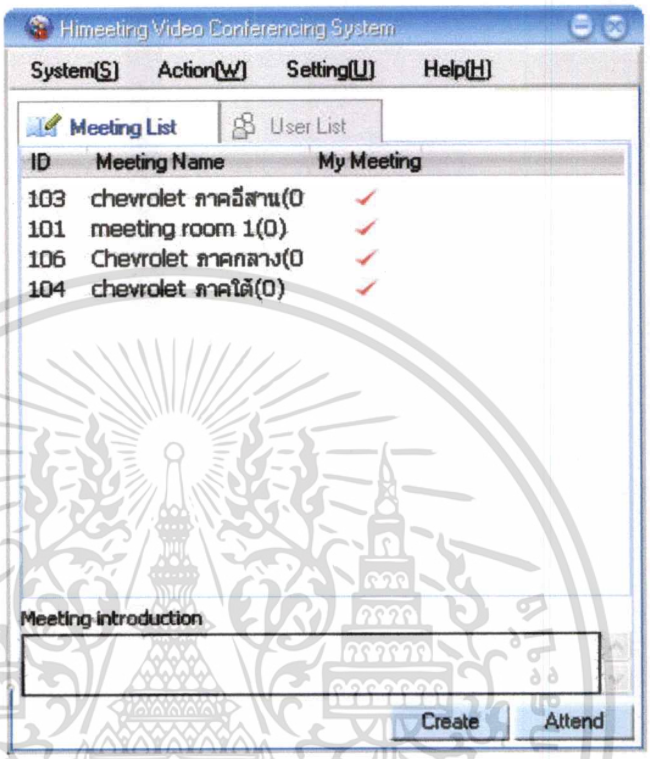
2. ระบบการนัดหมายวันเวลา สำหรับเข้าประชุม และระบุผู้ที่ต้องเข้าประชุม เป็นการแจ้งเตือนผู้เข้าประชุมให้มาประชุมตามวันและเวลาที่ได้แจ้งให้ทราบ



รูปที่ 5.2 แสดงการส่งข้อความ ไฟล์ข้อมูลการประชุมถึงผู้เข้าร่วมประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

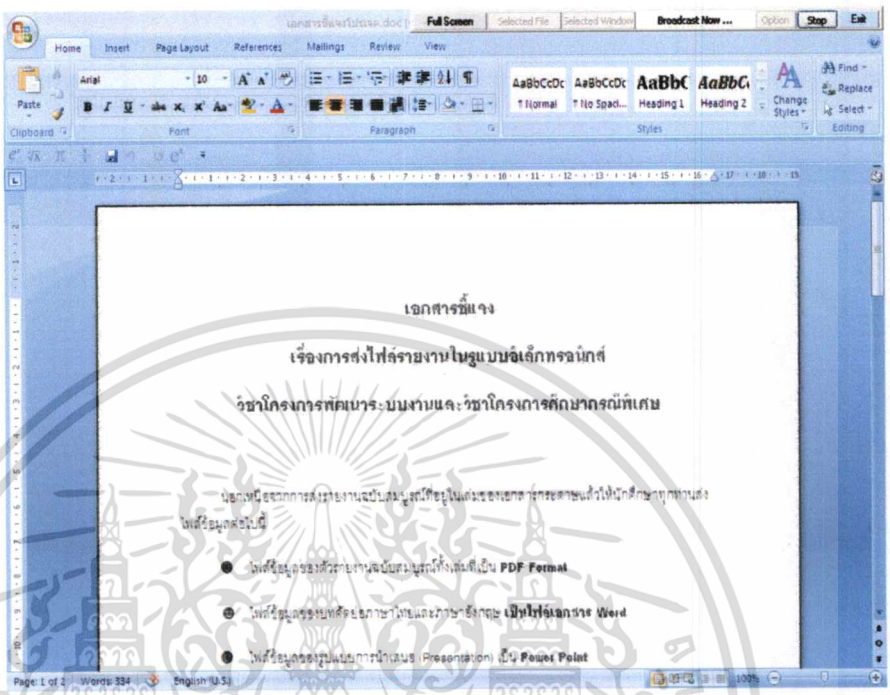
3. ระบบจัดห้องประชุม สามารถแยกการประชุมเป็นส่วนๆได้ตามวาระที่ได้มีการแจ้งการประชุม เช่นประชุมฝ่ายขาย แยกประชุมกับฝ่ายศูนย์บริการรถยนต์ กำหนดผู้เข้าประชุมให้ตรงกับวาระการประชุมได้



รูปที่ 5.3 แสดงระบบจัดห้องประชุม

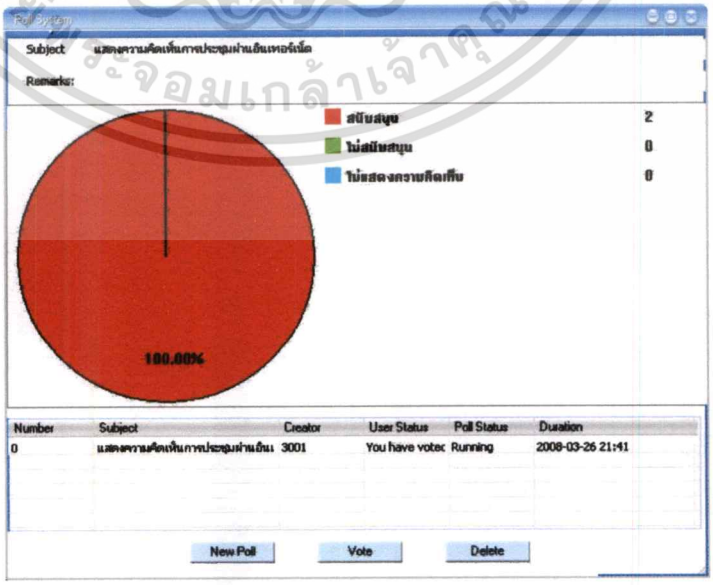
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบในการกระจายข้อมูล สามารถแสดงรายงานต่างๆ ในรูปแบบต่างๆได้เช่น PowerPoint, Word, Excel และโปรแกรมอื่นๆ ให้กับผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด และสามารถส่งไฟล์ข้อมูลไปยังผู้เข้าร่วมประชุมได้



รูปที่ 5.4 แสดงระบบการกระจายข้อมูลการประชุม

5. ระบบรายงานการประชุมสามารถออกรายงานบนเว็บและส่งให้กับผู้เข้าร่วมประชุมรวมถึงผู้บริหารได้ทราบผลสรุปการประชุมในแต่ละวาระได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.5 ระบบรายงานสรุปการประชุมร่วมแสดงความคิดเห็น

5.6 ข้อจำกัดของระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น

ข้อจำกัดของระบบสนับสนุนการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต คือ เทคโนโลยีแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบนี้ยังไม่สามารถรองรับการประชุมได้เต็มรูปแบบ และในการพัฒนาเพิ่มเติมต้องรอให้ผู้ผลิตซอร์ฟแวร์ออกเวอร์ชั่นมาใหม่ ซึ่งทางทีมงานไม่สามารถแก้ไขโปรแกรมเองได้ และต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ และมีปัญหาเรื่องของสัญญาณอินเทอร์เน็ตหากช่วงเวลาใดมีบุคคลเข้ามาใช้อินเทอร์เน็ตที่มีการประชุมจะส่งผลต่อการประชุม โดยรวมซึ่งแก้ปัญหาโดยการแยกสัญญาณอินเทอร์เน็ตออกมาเพื่อไม่ให้มีสัญญาณรบกวนในการประชุม

5.7 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการออกแบบและพัฒนาระบบงาน

ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการพัฒนาระบบงานในโครงการนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่จึงต้องใช้เวลาศึกษาเทคโนโลยีค่อนข้างมาก ทั้งระบบที่เป็น ฮาร์ดแวร์ และซอร์ฟแวร์ และต้องวิเคราะห์ระบบงานหลายๆฝ่ายทำให้ใช้เวลาค่อนข้างมาก
2. เนื่องจากปัญหาในเรื่องสัญญาณที่ใช้ในการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตบางสาขายังไม่รองรับการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ตเนื่องจากช่องสัญญาณสื่อสารค่อนข้างแคบจึงจำเป็นต้องขยายสัญญาณสื่อสารเพื่อรองรับระบบการประชุมผ่านอินเทอร์เน็ต

5.8 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบเพิ่มเติม

ระบบควรจะมีความสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผู้เข้าร่วมประชุมล่วงหน้าได้ และสามารถตรวจสอบว่าเมื่อได้รับข้อความเข้าร่วมประชุมสามารถตอบสนองกับผู้แจ้งว่าได้มีการเปิดอ่านข้อความการเชิญเข้าร่วมประชุม เพื่อบันทึกเข้าระบบต่อไป ทำให้ผู้จัดประชุมสามารถรับรู้ควรแจ้งเตือนล่วงหน้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิตติ ภักดีวัฒนะกูล. 2547. **คัมภีร์ระบบสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

จตุชัย แพงจันทร์. 2550. **Master in Security.** นนทบุรี: อินโฟเพรส.

สุพจน์ โกสิยะจินดา. 2550. **การบริหารโครงการในระบบงานไอที.** กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2548. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Himeeting MCU Video Conference เข้าถึงได้จาก :

http://www.bytebrain.co.th/product_category/videoconference/himeeting.htm

Introduction to Video Conference System เข้าถึงได้จาก :

http://www.thaipresentation.com/technology/vdoconferencel/index.php

Polycom LargeBusiness Conferencing เข้าถึงได้จาก :

http://www.polycom.com/apac/en/products/video/video_conferencing_systems/

large_conference_room/vsx8000_series/vsx8000.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายสุทัศน์ โรจน์บำรุง
วันเกิด	26 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	พัทลุง
ที่อยู่ปัจจุบัน	49 หมู่บ้านธนสิทธิ์ ซอย คู้บอน 28 แยก 2 ถนน รามอินทรา
	แขวงคันนายาว เขต คันนายาว กรุงเทพ 10230
Email	mr_suthatr@hotmail.com
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วศบ (วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้ากำลัง)
	คณะวิศวกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ความหมายของ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

ระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สื่อสารระหว่างกันโดยใช้ TransmissionControl Protocol (TCP) และ Internet Protocol (IP) รวมเรียกว่า TCP/IP เป็นโปรโตคอลแบบหนึ่งต่อหนึ่งที่มีเสถียรภาพในการทำงานสูง เพราะว่าจะสร้างการเชื่อมต่อกับโฮสต์ปลายทางก่อนที่จะส่งข้อมูลออกไป อีกทั้งยังมีความสามารถในการควบคุมการทำงานอีกหลายด้าน ทำให้มั่นใจได้ว่าเป็นการเชื่อมต่อที่มีเสถียรภาพสูง การทำงานลักษณะ Connection Oriented กระบวนการทำงานของ TCP เริ่มจากแพ็กเก็ตข้อมูลจะถูกเรียงแล้วส่งออกไปในเน็ตเวิร์ก เมื่อปลายทางได้รับข้อมูลแล้วจะต้องส่งการตอบรับกลับมายังต้นทาง(Acknowledgement) เพื่อให้ผู้ส่งข้อมูลทราบถึงสถานะของข้อมูล ในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดใดๆกระบวนการแก้ไขจะเริ่มทำงานทันที โครงสร้างของข้อมูลจะถูกจัดเรียงในลักษณะเซกเมนต์ และละเซกเมนต์จะมีหมายเลขลำดับกำกับไว้ เมื่อโฮสต์ปลายทางได้รับข้อมูลก็จะส่งคำตอบรับกลับมายังโฮสต์ต้นทาง ถ้าโฮสต์ต้นทางไม่ได้รับคำตอบรับภายในระยะเวลาที่กำหนด ข้อมูลเซกเมนต์นั้นก็จะถูกส่งออกไปอีกหนึ่ง

ความหมายของ UDP (User Datagram Protocol)

UPD เป็นโปรโตคอลในลักษณะ Connectionless คือไม่สร้างการเชื่อมต่อขึ้นก่อนส่งข้อมูลเหมือนอย่างในโปรโตคอล TCP ทำให้โอเวอร์เฮดในการทำงานต่ำกว่า แต่ก็ไม่รับรองว่าผู้รับจะได้รับข้อมูลถูกต้องหรือไม่ (อาจจะรับครบแต่ไม่ตรงลำดับ) อีกทั้งไม่มีกระบวนการแก้ไขข้อผิดพลาดหรือกระบวนการส่งซ้ำ เนื่องจากผู้รับเมื่อได้รับแล้วก็จะไม่ส่งเมสเสจตอบกลับมายังผู้ส่ง ส่วนมากแล้ว UDP มักใช้กับการส่งสารในลักษณะบรอดคาสต์ มีปริมาณข้อมูลไม่มาก หรือไม่สามารถทราบผู้รับสารที่แน่นอน ตัวอย่างโปรโตคอลชนิด UDP ได้แก่ Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) และ Domain Naming Services (DNS)

ความหมายของ RTP (Real-Time Protocol)

RTP ย่อมาจาก Real Time Protocol เป็นโพรโตคอลที่ใช้รูปแบบการทำงานของ UDP ซึ่งจะเป็นการส่งข้อมูลในทิศทางเดียว แบบเซิร์ฟเวอร์ไปยังไคลเอนต์ โดยจะไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ดังนั้นจึงสามารถส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และได้ถูกนำมาใช้ในการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย RTP ถูกใช้โดย SIP และ H.323 เพื่อทำงานด้านของการสื่อสารแบบเรียลไทม์ เช่น ออดิโอและวีดีโอ หลักการทำงานของ RTP (Real Time Protocol) คือ จะทำงานในระบบ end-to-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

end network การทำงานของ RTP จะทำงานไม่คำนึงถึง Qos (Quality of Service) โดยใช้กับการส่งแบบ real-time ข้อมูลที่ส่งจะถูกจัดการโดย RTCP (Real-time Control Protocol) เพื่อที่จะส่งในระบบ network RTP สามารถส่งข้อมูลได้แบบ Unicast และ Multicast RTP ถูกออกแบบมาโดยไม่ขึ้นกับ transport และ network layers ความสามารถใช้ในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสำหรับการส่งข้อมูลพวกใช้เวลาจริง (Real Time)เช่นทางวีดิทัศน์ (Video) เป็นโปรโตคอลที่ใช้สำหรับส่งข้อมูล audio และ audio แบบ real-time ซึ่งไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนสามารถใช้ได้ทั้ง TCP และ UDP ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ UDP นอกจากนั้นยังไม่มีช่วงของ port ที่แน่นอน ข้อมูลที่ส่งจะถูกควบคุมด้วย Real Time Control Protocol (RTCP) RTP เป็นแบบ Connectionless ไม่มีการรับประกันคุณภาพของข้อมูลที่ส่ง หมายความว่าไม่ได้มีกลไกใดๆ ในการยืนยันข้อมูลว่าส่งได้สำเร็จหรือไม่ ไม่มีความผิดพลาดในการเรียงลำดับข้อมูล ซึ่งแตกต่างจากโปรโตคอล UDP

ความหมายของ RTCP (Real-Time Control Protocol)

Real-Time Streaming Protocol หรือ RTSP เป็นโปรโตคอลที่ใช้รับส่งข้อมูลมัลติมีเดียระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับคอมพิวเตอร์ปลายทาง ซึ่งจะทำให้การรับส่งข้อมูลต่อเนื่องผ่านอินเตอร์เน็ต โดยตัวเซิร์ฟเวอร์ต้นผู้ส่งสามารถส่งข้อมูลไปให้ผู้รับปลายทางเพียงคนเดียว หรือจะส่งไปให้ผู้รับหลายๆ คนในลักษณะเป็นกลุ่มก็ได้ RTSP เป็นการกำหนดมาตรฐานโปรโตคอลที่สำคัญมากในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียผ่านอินเตอร์เน็ต เนื่องจากการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียในแบบต่อเนื่องนั้นจะมีส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวโยงกันถึง 3 ส่วน คือ เซิร์ฟเวอร์ที่เก็บข้อมูล , Encoder ที่ใช้เข้ารหัสข้อมูล และผู้รับข้อมูลหรือ Playerตัวเข้ารหัสข้อมูลหรือ Encoder นั้นจะต้องเข้ารหัสข้อมูลมัลติมีเดียเก็บลงไฟล์ โดยมีฟอร์แมตที่เซิร์ฟเวอร์เรียกใช้งานได้ และเมื่อเซิร์ฟเวอร์ต้องการส่งข้อมูลนี้ไปให้ผู้รับ ก็จะต้องใช้โปรโตคอลรับส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องที่ผู้รับเข้าใจ และสามารถรับข้อมูลได้อย่างถูกต้อง จากนั้นเมื่อได้รับข้อมูลมาแล้วก็จะต้องถอดรหัสข้อมูลออกแสดงผลได้ โดยใช้มาตรฐานเดียวกับตัวเข้ารหัส การทำงานทั้งหมดจึงผูกกันตามที่แสดงในรูป ซึ่ง RTSP จะอยู่ในส่วนของโปรโตคอลที่ใช้รับส่งข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ผู้รับแม้ว่า RTSP จะมีความสำคัญในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียผ่านอินเตอร์เน็ตก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่สิ่งเดียวที่ทำให้การรับส่งข้อมูลสมบูรณ์ได้ เรายังต้องกำหนดฟอร์แมตมาตรฐานของไฟล์มาใช้เก็บข้อมูลมัลติมีเดียอีกด้วย เช่น Active Streaming Format (ASF) ของไมโครซอฟท์, Quick Time หรืออื่นๆ เพื่อเก็บข้อมูลรวมถึงมาตรฐานการเข้ารหัส เช่น MPEG สำหรับใช้เข้ารหัสข้อมูลมัลติมีเดียเก็บลงไฟล์อีกด้วย RTSP จะทำหน้าที่ควบคุมการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียอย่างต่อเนื่องระหว่างเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผู้รับข้อมูล โดยมีไฟล์ฟอร์แมตสำหรับเก็บข้อมูล เช่น ASF ,QuickTime หรืออื่นๆซึ่งการสร้างไฟล์ข้อมูลมัลติมีเดียนี้ก็ได้มาจากการนำข้อมูลมาทำการเข้ารหัสโดยใช้ตัวเข้ารหัสรับส่งข้อมูลแทบทั้งสิ้น เช่น QuickTime Player,RealOne Player และ Window Media Player เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RDP (Remote Desktop Protocol)

เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องโดยเรียกใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล TCP/IP เพื่อประโยชน์ 2 รูปแบบการใช้งานคือการทำเพื่อเข้าควบคุมระบบทางไกล รวมถึงการสร้าง Application server เพื่อลดการจราจรในระบบเครือข่ายโดยทั่วไปมักนิยมใช้เครือข่ายที่เป็น WAN (Wide Area Network) ที่มีความกว้างของช่องสัญญาณต่ำเพื่อให้สามารถใช้ช่องสัญญาณได้อย่างมีประโยชน์สูงสุดโดยปรกติแล้ RDP โปรโตคอลสามารถรองรับการเชื่อมต่อได้มากถึง 64,000 การเชื่อมต่อในขณะเวลาเดียวกัน แต่ประสิทธิภาพและสิทธิ์ในการการเชื่อมต่อต้องถูกกำหนดผ่าน Terminal Server

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ port ในเครือข่าย TCP/IP และ UDP/IP

สำหรับ Application ในระดับเลเยอร์สูงๆที่ใช้ TCP (Transmission Control Protocol) หรือ UDP (User Datagram Protocol) จะมีหมายเลข port ซึ่งหมายเลข port จะเป็นเลข 16 bit เริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 65535 หมายเลข port ใช้สำหรับตัดสินว่าบริการใดที่ต้องการเรียกใช้ ในทางทฤษฎี หมายเลข port แต่ละหมายเลขถูกเลือกสำหรับ Service ใดๆ ขึ้นอยู่กับ OS (Operating System) ที่ใช้ ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่ได้มีกำหนดขึ้นให้ได้ก่อนข้างเป็นมาตรฐานเพื่อให้มีการติดต่อการส่งข้อมูลที่ดีขึ้น ทาง Internet Assigned Numbers Authority (IANA) เป็นหน่วยงานกลางในการประสานการเลือกใช้ port ว่า port หมายเลขใดควรเหมาะสำหรับ service ใด และได้กำหนดใน Request For Comments (RFC) ตัวอย่าง เลือกใช้ TCP Port หมายเลข 23 กับ Service Telnet และเลือกใช้ UDP Port หมายเลข 69 สำหรับ Service Trivial File Transfer Protocol (TFTP) ซึ่งในโครงการนี้จะใช้ TCP port 3000 สำหรับการเชื่อมต่อ Video Conference และ UDP port 3001 สำหรับใช้ในการส่งข้อมูลในระหว่างการประชุม Video Conference

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

Present Value Table

Year	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.824	0.826
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.846	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683
5	0.915	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621
6	0.924	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513
8	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424
10	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614	0.559	0.508	0.463	0.422	0.386
	11%	**12%**	**13%**	**14%**	**15%**	**16%**	**17%**	**18%**	**19%**	**20%**
1	0.901	0.893	0.855	0.877	0.870	0.862	0.855	0.847	0.840	0.833
2	0.812	0.797	0.783	0.769	0.756	0.743	0.731	0.718	0.706	0.694
3	0.731	0.712	0.693	0.675	0.658	0.641	0.624	0.609	0.593	0.579
4	0.659	0.636	0.613	0.592	0.572	0.552	0.534	0.516	0.499	0.482
5	0.593	0.567	0.543	0.519	0.497	0.476	0.456	0.437	0.419	0.402
6	0.535	0.507	0.480	0.456	0.432	0.410	0.390	0.370	0.352	0.335
7	0.482	0.452	0.425	0.400	0.376	0.354	0.333	0.314	0.296	0.279
8	0.434	0.404	0.376	0.351	0.327	0.305	0.285	0.266	0.249	0.233
9	0.319	0.361	0.333	0.308	0.284	0.263	0.243	0.225	0.209	0.194
10	0.352	0.322	0.295	0.270	0.247	0.227	0.208	0.191	0.176	0.162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้