

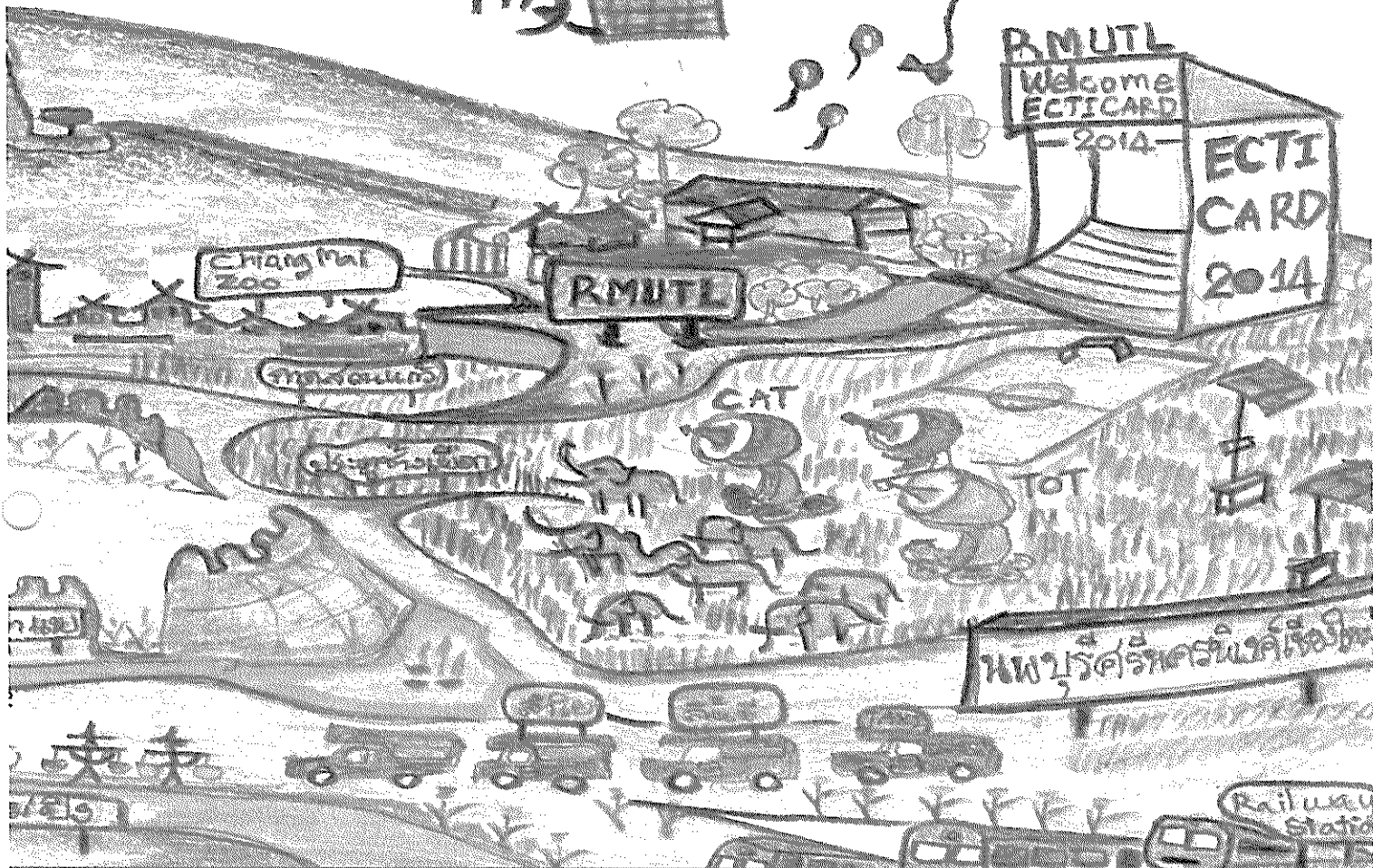
การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 6



ECTI
Association



ECTI-CARD 2014



21-23 พฤษภาคม 2557 โรงแรมเชียงใหม่แกรนด์วิว

สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคมและสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

บทความวิจัย – วิชาการ

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 6 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้อินเทอร์เน็ต

ECTI-CARD Proceedings 2014, Chiang Mai, Thailand

ระบบประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล

Video and Voice Conferencing System Using Internet Protocol Technology

รัชชัย สุวรรณโชติ ธานี จารุวิทย์โกวิท และชัยพร เขมระภาคะพันธ์

^{1,2,3}ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Tawatcahai@gmail.com

บทคัดย่อ

การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียงเป็นเทคโนโลยีรูปแบบหนึ่ง ที่ตอบสนองต่อความต้องการของธุรกิจประเภทต่าง ๆ ได้ การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง ถูกออกแบบมาเพื่อให้-คนซึ่งอยู่คนละสถานที่กันสามารถประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สามารถติดต่อกัน ได้ทั้งภาพและเสียง แต่มีข้อจำกัดที่ราคาของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ที่ค่อนข้างสูง และหากกรณีที่มีผู้เข้าร่วมประชุม ไม่อยู่ในสถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ สำหรับการประชุม ก็ไม่สามารถเข้าร่วมประชุมได้ งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำเสนอการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง โดยใช้โอเพนซอร์สในการพัฒนาเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย ระบบสามารถรองรับการสนทนาด้วยภาพพร้อมกันสูงสุด 9 สถานี และการสนทนาทางเสียงที่ไม่จำกัดจำนวน ผู้เข้าร่วมประชุม (ขึ้นอยู่กับความสามารถของแม่ข่าย) นอกจากนี้ เมื่อถึงเวลาการประชุม แต่ผู้เข้าร่วมประชุม ไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่กำหนดไว้ สำหรับการประชุม ก็สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือโทรศัพท์บ้าน โทรเข้ามาซึ่งการประชุมที่ร่วมประชุมทางเสียงได้ โดยหากโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นแบบสมาร์ตโฟนรองรับ 3G ก็จะสามารถเข้าร่วมการประชุมผ่านทาง แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านทางการเชื่อมต่อแบบ 3G

คำสำคัญ: การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง, โทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

Video and voice conferencing is the technology that can responds to the needs of various business types. Video and voice conferencing is designed to keep people in different locations can communicate between the parties via video and voice. However, existing systems have limitation due to the cost of equipment involved are relatively high and if the case, participants is not in a place equipped for the meeting was unable to attend the meeting. This research has the idea to offer cost-saving video and voice conference using open-source for development. The developed system can support up to 9 video stations simultaneously and support unlimited number of participants for voice stations (depend on the server capability). Besides that, when the time is the meeting but participants are not in a place designated for the meeting, users can use their mobile phone or fixed-line phone to join the audio conference. If the mobile phone is a smart phone with 3G capability, user may able to attend the meeting using the application on their mobile via 3G connection.

Keyword: Video and voice conference, Mobile

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีการแข่งขันกันทางธุรกิจเป็นอย่างมาก ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยี และอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความทันสมัยเข้ามาช่วยเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว เป็นการเพิ่ม โอกาสและขีดความสามารถทางการแข่งขัน ให้กับธุรกิจและองค์กร ปัจจุบันมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้งานอย่างกว้างขวาง การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียงเป็นเทคโนโลยีรูปแบบหนึ่ง ที่ให้ข้อมูลต่างๆที่ทันสมัยรวดเร็วมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ตอบสนองต่อความต้องการของธุรกิจประเภทต่าง ๆ หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วประเทศสามารถประชุมกันได้ โดยไม่ต้องมาเข้าห้องประชุมที่เดียวกัน จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่ง ที่องค์กรและบุคลากรภายในองค์กรจำเป็นต้องใช้ เพื่อช่วยลดต้นทุนทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อดีของการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียงทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถมองเห็นภาพและ ได้ยินเสียง ได้ตอบกันไปมาระหว่างกัน แม้จะอยู่คนละสถานที่ก็ตาม ช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร ช่วยลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการประชุมในแต่ละครั้ง เช่น ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ช่วยให้ประหยัดเวลาในการเดินทางจากที่ต่าง ๆ เพื่อเข้าร่วมประชุม ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินทาง และยังช่วยแก้ปัญหาจราจรได้อีกทางหนึ่ง

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุปกรณ์ควบคุมแบบหลายจุด (Multipoint Control Unit: MCU) [1]

เป็นแอปพลิเคชันระบบเปิด ที่ทำหน้าที่ในการจัดการระบบภาพและเสียงจากหลายแหล่งมารวมกัน เพื่อที่จะส่งไปยังอุปกรณ์ปลายทางทุกจุดหมายพร้อมกันได้

2.2 Mirial [2]

ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมประเภท Video Phone ที่รองรับ โทรโพลี SIP ที่สามารถใช้ในการโทรศัพท์ทางไกลด้วยภาพและเสียงผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 Gammu [3]

คือ โปรแกรมส่งข้อความสั้น (SMS) จากคอมพิวเตอร์ผ่านระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในงานวิจัยใช้ Nokia 5233 สำหรับส่งรายละเอียดการ

บทความวิจัย – วิชาการ

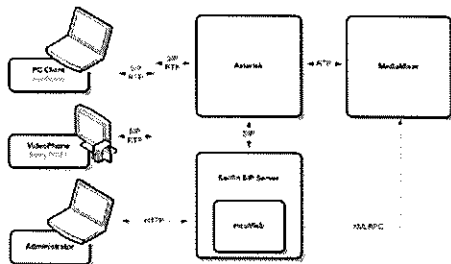
การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 6 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้โลกมีสันติสุข

ECTI-CARD Proceedings 2014, Chiang Mai, Thailand

ของห้องประชุมไว้กับผู้ใช้ร่วมประชุมผ่านข้อความสั้น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.4 การทำงานระหว่าง MCU และ Asterisk [4]

จากรูปที่ 1 แสดง Diagram การทำงานระหว่าง MCU และ Asterisk



รูปที่ 1. การทำงานระหว่าง MCU และ Asterisk

Asterisk [5] คือ open-source software ที่ทำหน้าที่หลักเป็น Softswitch, IP-PBX หรือที่เรียกว่าตู้ชุมสาย โทรศัพท์ระบบ IP ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมและจัดการบริหาร การเชื่อมต่อ ระหว่างอุปกรณ์โทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้ Softphone เพื่อลงทะเบียนกับระบบ

Sailfin SIP Server คือ open-source ของ java มีหน้าที่รับ mcuweb ไปยัง Browser ที่มีการเรียกเข้า ยัง web server ที่เก็บ Homepage

RTP (Real Time Protocol) เป็น โพรโทคอลหนึ่งในระบบ VoIP ที่ทำงานบนพื้นฐานของ UDP ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณ เสียงพูด, แม็กซ์, ข้อความ และวีดีโอ ระหว่างต้นทางและปลายทาง

Xmlrpc เป็น protocol ของ api ทำหน้าที่ในการติดต่อกับ web service ที่รับข้อมูล Application ที่เซิร์ฟเวอร์ โดยจะ โทศ์ข้อมูลจากโปรแกรมอื่นๆ ที่เซิร์ฟเวอร์เข้าไปยังเว็บ

Media Mixer ทำหน้าที่จัดการรวบรวม Media ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเสียง, ภาพ ให้แก่ mcuWeb

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 ระบบจัดการห้องประชุมหลักและห้องประชุมย่อยสำหรับการประชุมทางไกลด้วยเสียง [6]

นำเสนอเกี่ยวกับการจองห้องประชุม โดยการกำหนดวัน เวลา หัวข้อ และผู้ใช้ร่วมประชุม ระบบจะส่งข้อมูลให้กับผู้ใช้ร่วมประชุมผ่านทางบริการข้อความสั้นและอีเมลล์ ให้โดยอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาประชุม ประธานในที่ประชุมจะทราบได้ว่ามีผู้ใช้ร่วมประชุมท่านใดเข้าห้องประชุมแล้วบ้าง และสามารถสั่งให้ระบบติดต่อกับผู้ใช้ร่วมประชุมท่านที่ยังไม่ได้เข้าผ่านทางระบบ VoIP ไปยัง Softphone หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกจากนั้นประธานในที่ประชุมสามารถสร้างห้องประชุมย่อยภายในห้องประชุมหลักและเชิญผู้ใช้ร่วมประชุมบางท่านเข้าร่วมประชุมในห้องประชุมย่อยได้ ข้อจำกัดของระบบ 1. ไม่สามารถประชุมด้วยภาพได้ 2. ขณะประชุมไม่สามารถเชิญผู้ประชุมออกจากห้องประชุมได้ 3. กำหนดรูปแบบการประชุมไม่ได้

2.5.2 ระบบประชุมทางไกลสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [7]

นำเสนอเกี่ยวกับการจองห้องประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง เมื่อผู้ใช้เข้ามาในระบบแล้วผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบการประชุมได้ 2 แบบคือแบบ 2 สถานี และแบบ 6 สถานี ซึ่งสามารถบันทึกการสนทนาได้และดูการสนทนาย้อนหลังได้ สามารถตั้งข้อมูลต่าง ๆ ไว้ก่อนได้ข้อจำกัดของระบบ 1. การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียงสามารถประชุมได้สูงสุด 6 สถานี 2. ไม่สามารถตั้งข้อความสั้นหรืออีเมลล์แจ้งรายละเอียดการประชุม 3. ขณะประชุมไม่สามารถเชิญผู้ประชุมออกจากห้องประชุมได้ 4. กรณีที่เข้าร่วมประชุมท่าน ไม่สามารถใช้โทรศัพท์บ้านหรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่โทรเข้าร่วมการประชุมได้

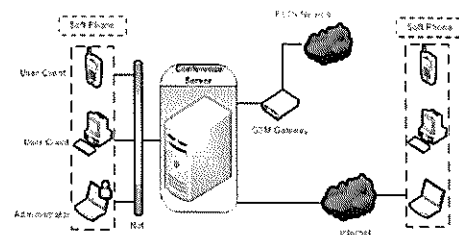
2.5.3 ผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้อง

การประชุมผ่าน Web [8] ความสามารถของระบบ 1.สามารถแสดงหน้าจอเช่น Power Point, Excel, AutoCAD ของผู้ใช้ร่วมประชุมรายใด ๆ เสนอต่อ ผู้เข้าร่วมประชุมรายอื่น ๆ 2.สามารถขีดเขียนหน้าจอได้ 3.สามารถกำหนดรหัสการเข้าประชุมได้ 4.สามารถสร้างห้องประชุมได้มากกว่า 1 ห้อง 5.สามารถเชื่อมต่อกับระบบวีดีโอคอนเฟอเรนซ์ได้ ข้อจำกัดของระบบ 1. ไม่สามารถตั้งข้อความสั้นหรืออีเมลล์แจ้งรายละเอียดการประชุม 2. ไม่สามารถเชิญผู้เข้าร่วมประชุมออกจากการประชุม 3. กรณีที่เข้าร่วมประชุมท่าน ไม่สามารถใช้โทรศัพท์บ้านหรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่โทรเข้าร่วมการประชุมได้

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 2 แสดงสถาปัตยกรรมของงานวิจัย โดยออกแบบและพัฒนา ระบบ ให้รองรับการสร้างห้องประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง ผู้เข้าร่วมประชุมอยู่กันคนละสถานที่ สามารถประชุมร่วมกัน โดยระบบจะส่งข้อมูลการประชุมให้กับผู้ใช้ร่วมประชุมผ่านทางข้อความสั้นในโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอีเมลล์ เมื่อถึงเวลาในการประชุม ในกรณีที่ผู้ใช้ร่วมประชุม ไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่จัดเตรียมสำหรับบริการประชุม ก็สามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ โทรศัพท์บ้าน โทรเข้ามายังห้องประชุม หากโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นเป็นแบบสมาร์ตโฟนรองรับ 3G ก็สามารถโทรเข้าร่วมการประชุมผ่านทาง Softphone



รูปที่ 2. สถาปัตยกรรมของระบบ Conference Server

บทความวิจัย – วิชาการ

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 6 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้โลกมีสันติภาพ

ECTI-CARD Proceedings 2014, Chiang Mai, Thailand

3.2 การออกแบบและพัฒนาระบบ

แนวคิดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง แสดงดังรูปที่ 3 โดยสามารถอธิบายหลักการการทำงานของระบบได้ดังนี้

3.2.1 ผู้ใช้ระบบมีการสมัครสมาชิกเพื่อให้ Admin ตรวจสอบและอนุมัติการเป็นสมาชิก

3.2.2 สมาชิกหรือผู้ดูแลระบบ สร้างห้องประชุม โดยระบุ หัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลา รหัสผ่าน รูปแบบหน้าจอการประชุม รายชื่อสมาชิกที่เข้าประชุม ผ่านทางเว็บ

3.2.3 ระบบส่งรายละเอียดห้องประชุมที่สร้างให้กับสมาชิกทุกคนผ่านทางข้อความสั้นบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ และอีเมล

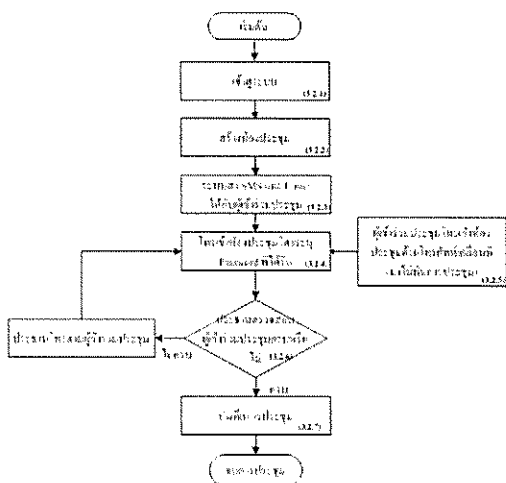
3.2.4 เมื่อถึงวัน เวลาที่กำหนด ทั้งประธาน และผู้เข้าร่วมประชุม โทรเข้าห้องประชุม ผ่านทางโครงข่ายข้อมูลที่เชื่อมต่อสำนักงานแต่ละสาขา โดยจะต้องระบุรหัสผ่านที่ได้รับ ก่อนเข้าห้องประชุม

3.2.5 ถ้าไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่เตรียมสำหรับการประชุม ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถโทรศัพท์เข้ามาในห้องประชุมด้วย โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือโทรศัพท์บ้าน โดยจะสามารถร่วมประชุมเฉพาะทางเสียงเพียงอย่างเดียวโดยหากโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแบบธรรมดา โทรรองรับ 3G ก็สามารถเข้าร่วมการประชุมผ่านทางแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านทางการเชื่อมต่อแบบ 3G

3.2.6 ถ้าได้รับผู้ที่ได้รับเลือกให้เป็นประธานในการประชุม ประธานสามารถ (ใช้ Icon ที่อยู่บนหน้าจอของเว็บ ผ่านทาง URL)

- ตรวจสอบรายชื่อสมาชิกผู้เข้าร่วมประชุมท่านใดเข้าห้องประชุมแล้ว
- สามารถจัดการรูปแบบหน้าจอที่แสดงผู้เข้าประชุม
- ระหว่างประชุมสามารถเชิญผู้เข้าประชุมออกจากการประชุม

3.2.7 ประธานหรือสมาชิกผู้เข้าร่วมประชุม สามารถบันทึกการประชุม

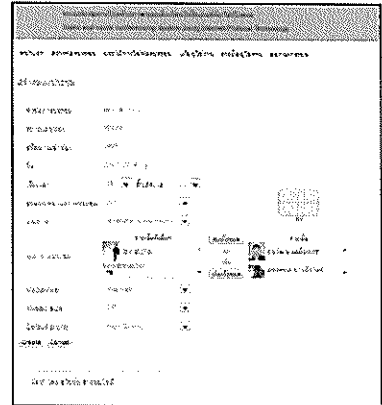


รูปที่ 3. Flowchart แสดงการทำงานของระบบ

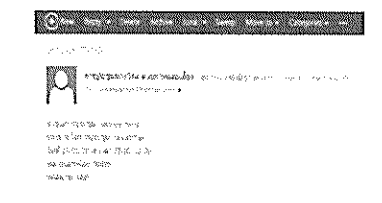
4. ผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบใช้งาน ได้ใช้ Computer ซึ่งมีสเปกเครื่องดังต่อไปนี้ คือ CPU Pentium® Dual-core E5700 CPU 3.00 GHz, Ram 2 G, HD 500

GB สร้างห้องประชุม โดยกำหนดผู้เข้าร่วมประชุมสูงสุดของระบบคือ 9 ท่าน ให้ผู้เข้าร่วมประชุม โทรเข้าห้องประชุมที่กำหนดไว้ โทรผ่าน Softphone ที่มีกล้อง Webcam จำนวน 8 ท่าน และอีก 1 ท่าน โทรผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ผลการทดลองดังนี้

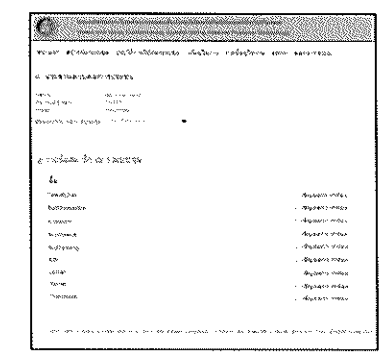


รูปที่ 4. การกรอกรายละเอียดการสร้างห้องประชุม



รูปที่ 5. ข้อความ Email ของผู้เข้าร่วมประชุม

รูปที่ 6. ข้อความ SMS ของผู้เข้าร่วมประชุม



รูปที่ 7. ผู้ที่ ได้รับเลือกให้เป็นประธานในการประชุม

บทความวิจัย – วิชาการ

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 6 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้ออกมามีสันติสุข

ECTI-CARD Proceedings 2014, Chiang Mai, Thailand



รูปที่ 8. ภาพหน้าจอของหนึ่งในผู้เข้าร่วมประชุมแสดงการสนทนาทางภาพและเสียง

จากรูปที่ 4 สมาชิกเรียผู้ดูแลระบบ สร้างห้องประชุมโดยระบุ หัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลา รหัสผ่าน รูปแบบหน้าจอการประชุม และรายชื่อสมาชิกที่เข้าประชุม

จากรูปที่ 5 แสดงข้อความ E-mail ระบบจะส่ง E-mail รายละเอียดการประชุม ให้กับผู้ใช้ได้รับเลือกเข้าห้องประชุม ประกอบด้วย หัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลา และรหัสผ่าน

จากรูปที่ 6 แสดงข้อความ SMS ระบบจะส่ง SMS รายละเอียดการประชุม ให้กับผู้ใช้ได้รับเลือกเข้าห้องประชุม ประกอบด้วย หัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลา และรหัสผ่าน

จากรูปที่ 7 แสดงหน้าจอสำหรับผู้ใช้ที่ได้รับเลือกให้เป็นประธานในการประชุม (ใช้ Icon ที่อยู่บนแรกของเว็บ ผ่านทาง URL)

จากรูปที่ 8 แสดงหน้าจอหนึ่งในผู้เข้าร่วมการประชุมแสดงการสนทนาทางภาพและเสียง เมื่อถึงเวลาการประชุม ผู้เข้าร่วมโทรเข้าห้องประชุม ตามเวลาที่ได้นัดหมาย

5. สรุป

งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการสร้างห้องประชุมสำหรับการประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง โดยใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต โทร โทคอล โดยนำแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการของ MCU มาใช้ในการพัฒนาระบบ ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน สมาชิกเรียผู้ดูแลระบบ สามารถสร้างห้องประชุม โดยระบุ หัวข้อการประชุม ประธานการประชุม หมายเลขห้อง วัน เวลา รหัสผ่าน รูปแบบการประชุม รายชื่อสมาชิกที่เข้าประชุม ผ่านทางเว็บ เมื่อถึงวัน เวลาที่กำหนด ผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านจะ โทรเข้าห้องประชุมผ่านทาง โครงข่ายข้อมูลที่เชื่อมต่อสำนักงานแต่ละสาขา โดยจะต้องระบุรหัสผ่านที่ได้รับ ก่อนเข้าห้องประชุม อย่างไรก็ตาม ผู้เข้าร่วมประชุมที่ไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่กำหนดไว้สำหรับการประชุม ก็สามารถโทรเข้าห้องประชุมที่หรือ โทรศัพท์บ้าน โทรเข้ามายังห้องประชุมเพื่อร่วมประชุมทางเสียงได้ โดยหาก โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแบบสมาร์ตโฟนรองรับ 3G ก็สามารถเข้าร่วมการประชุมผ่านทางแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนา 1.ออกแบบการใช้งานให้มีความสะดวกและใช้งานง่ายขึ้น 2.ระบบมีการจัดเก็บข้อมูล การจองห้องประชุม ประสิทธิภาพการใช้งานห้องประชุม และจัดเก็บรายชื่อสมาชิก 3.ระบบส่งรายละเอียดห้อง

ประชุมที่สร้างให้กับสมาชิกทุกคนผ่านทางข้อความสั้นบนโทรศัพท์เคลื่อนที่และอีเมล 4.มีการกำหนดรหัสผ่านก่อนเข้าห้องประชุม 5.ถ้าไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่เตรียมสำหรับการประชุม ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถโทรศัพท์เข้ามาห้องประชุมด้วย โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ โทรศัพท์บ้าน โดยจะสามารถร่วมประชุมเฉพาะทางเสียงเพียงอย่างเดียว โดยหาก โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแบบสมาร์ตโฟนรองรับ 3G ก็สามารถเข้าร่วมการประชุมผ่านทางแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผ่านทางการเชื่อมต่อแบบ 3G

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิสิทธิ์ วงศ์มธธา (เทคโนโลยีเกี่ยวกับการทำ Video Conference กันยายน - ตุลาคม) หน้า 29
- [2] LifeSize Softphone, <http://www.lifesize.com/en/products/video-conferencing-software/softphone>, [สืบค้นเมื่อ มกราคม 2014]
- [3] [GW]ammu, "Gammu SMSD", <http://wammu.eu/smsd>, [สืบค้นเมื่อ มกราคม 2014]
- [4] Medooze, "Architecture", <http://www.medooze.com/products/mcu/architecture-overview.aspx>
- [5] กิตติพงษ์ ศุวรรณราช, "ออกแบบและติดตั้งระบบ โทรศัพท์ IP-PBX ด้วย Asterisk", พิมพ์ครั้งที่ 2 ปี 2551 หน้า 6-7.
- [6] จ.ศ.อ.กรกฎ นาคช. (2555). ระบบจัดการห้องประชุมหลักและห้องประชุมย่อยสำหรับการประชุมทางไกลด้วยเสียง. วิทยาลัยเทคโนโลยีปริญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ โทรคมนาคม.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [7] เอกพล อินทรักษา และ กายรัฐ เจริญราษฎร์, "ระบบประชุมทางไกลสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต", นครปฐม..
- [8] อินโฟมีเดีย คอมมูนิเคชัน, "ระบบการประชุมผ่าน Web", http://www.infomedia.co.th/product.detail_34427_th_746469, [สืบค้นเมื่อ มกราคม 2014]