สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2549

User-Interfaceและระบบกล้องเครือข่ายเพื่อประเมินความหนาแน่นของการจราจร

User-Interface and Multi-Tasking Network Camera System for Traffic Problem Evaluation

RCH
QA
769
.U83
ก๓๓๑ ร.ป

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....84513
วัน,เดือน,ปี.....13 ต.ค. 2551

เสนอโดย

อาจารย์เกล็ดดาว สุวรรณสวัสดิ์

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b.๑๑๗๖๒๐๕
เ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
1. ชื่อโครงการวิจัย	2
2. หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานวิจัย	2
3. คณะผู้วิจัย	2
4. ประเภทของการวิจัย	2
5. สาขาวิชาการที่ทำการวิจัย	2
6. คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย	2
7. ความสำคัญและที่มาของปัญหา (Problem Identification)	3
8. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	4
9. ขั้นตอนการวิจัย	4
10. คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงานของชิ้นงานโครงงานวิจัย	4
11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
12. หน่วยงานที่จะนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	6
13. ทฤษฎีและกรอบแนวความคิด (Theory and Conceptual Framework)	6
14. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาโครงงาน	8
14.1 ฮาร์ดแวร์	8
14.2 ซอฟต์แวร์	8
15. ทฤษฎีและกรอบแนวความคิด	9
15.1 Video Streaming	9
15.2 การใช้งานและการส่งข้อมูลบน Web Server	18
15.3 Streaming protocols โปรโตคอลที่ใช้ในการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์	19
15.4 ASP WEB SERVICE	23
16. การออกแบบระบบ	27
16.1 การทำงานในรูปแบบการใช้บริการผ่าน Web Browser	27
16.2 การออกแบบระบบในส่วนต่างๆ	28
16.3 การออกแบบ USE CASE	29
16.4 การออกแบบ SYSTEM SEQUENCE DIAGRAM ADMINISTRATOR	38
16.5 SYSTEM SEQUENCE DIAGRAM_USER	39
16.6 การออกแบบ ER Model	40
16.7 DATA DICTIONARY	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

17. ผลการทดสอบงานวิจัย 42

17.1 แสดงผลการทดลองในส่วนเซิร์ฟเวอร์ควบคุมฮาร์ดแวร์ 42

17.2 ลักษณะการใช้งานของเว็บไซต์ที่ใช้งานในโครงงาน 43

18. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา 54

19. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย 55

20. เอกสารอ้างอิง 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User-Interfaceและระบบกล้องเครือข่ายเพื่อประเมินความหนาแน่นของการจราจร

User-Interface and Multi-Tasking Network Camera System for Traffic Problem Evaluation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดโครงการวิจัยโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2549

<u>ส่วน ก. สาระสำคัญของโครงงานวิจัย</u>

1. **ชื่อโครงการวิจัย** User-Interfaceและระบบกล้องเครือข่ายเพื่อประเมินความหนาแน่นของการจราจร

User-Interface and Multi-Tasking Network Camera System for Traffic Problem Evaluation

2. หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานวิจัย

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. คณะผู้วิจัยและสัดส่วนที่ทำงานวิจัย

อาจารย์เกล็ดดาว สุวรรณสวัสดิ์ 100%

4. ประเภทของการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้ในงานจริง

5. สาขาวิชาการที่ทำการวิจัย

วิศวกรรมสารสนเทศ (Information Engineering)

วิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering)

วิศวกรรมจราจร (Traffic Engineering)

วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Engineering)

วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science)

6. **คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย**

User-Interface

Network Camera

Traffic Problem

Wireless System

Computer Software

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) เพื่อศึกษาหาระบบกล้องเครือข่ายที่เหมาะสมกับการใช้ในงานประเมินความหนาแน่นของการจราจร
2) เพื่อพัฒนา User-Interface เพื่อใช้ในงานตรวจสอบสภาพการจราจรผ่านโทรศัพท์มือถือและเว็บไซต์
3) เพื่อพัฒนาระบบการสื่อสารที่สามารถรับข้อมูลจากระบบกล้องเครือข่ายและนำมารายงานผ่านโทรศัพท์มือถือและเว็บไซต์
4) เพื่อพัฒนาระบบการเชื่อมโยงแบบ Mapping แสดงตำแหน่งของกล้องเครือข่ายเพื่อสะดวกในการใช้งาน

9. ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนของการปฏิบัติจะแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. งานศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีระบบกล้องเครือข่าย
   - 1.1 ศึกษาระบบกล้องเครือข่ายที่มีในปัจจุบัน
   - 1.2 ทดสอบการใช้งานของกล้องเครือข่าย
2. งานพัฒนาระบบสื่อสาร
   - 2.1 ศึกษาระบบเชื่อมโยงระหว่างกล้องเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง
   - 2.2 พัฒนาการส่งข้อมูลด้วย ระบบการสื่อสารไร้สาย
   - 2.3 ทดสอบประสิทธิภาพและความต่อเนื่องของข้อมูลภาพและข้อมูลคำสั่ง
3. งานพัฒนา User-interface
   - 3.1 ศึกษาการใช้งานของ User Interface ที่เหมาะสม
   - 3.2 พัฒนา User Interface ในการแสดงผลที่คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย
   - 3.3 พัฒนา User Interface กับระบบ Mapping เพื่อให้สะดวกในการใช้งาน

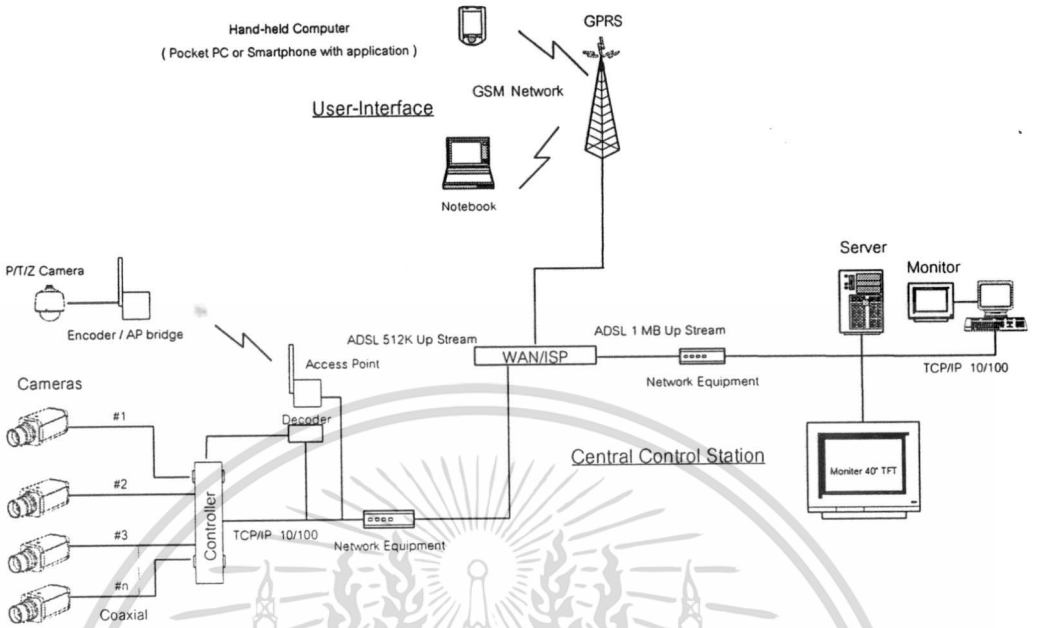
10. คุณสมบัติและรายละเอียดการทำงานของชิ้นงานโครงงานวิจัย

พัฒนาระบบกล้องเครือข่ายเพื่อใช้ในการประเมินความหนาแน่นของการจราจรจะประกอบด้วยสิ่งประดิษฐ์ หลัก ดังนี้

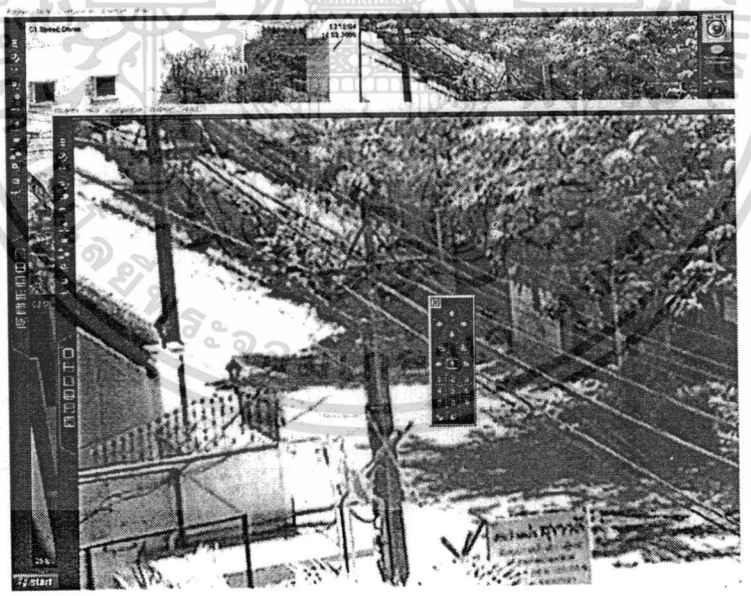
1) ระบบการสื่อสารที่สามารถรับข้อมูลจากกล้องเครือข่าย(รูปที่ 2) เพื่อนำมาวิเคราะห์และรายงานผลผ่านโทรศัพท์มือถือและเวบไซต์ได้ (รูปที่ 3)
2) User-Interface ที่สามารถใช้ร่วมกับงานประเมินความหนาแน่นของการจราจรและกรณีที่ใกล้เคียงกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) อุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์รับข้อมูลจากการจากระบบกล้องเครือข่าย



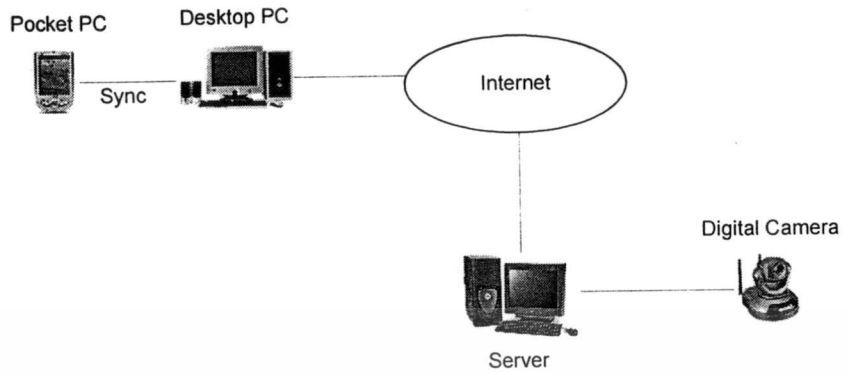
รูปที่ 2 ระบบการสื่อสารจากกล้องเครือข่ายเพื่อรายงานผลผ่านโทรศัพท์มือถือและเว็บไซต์



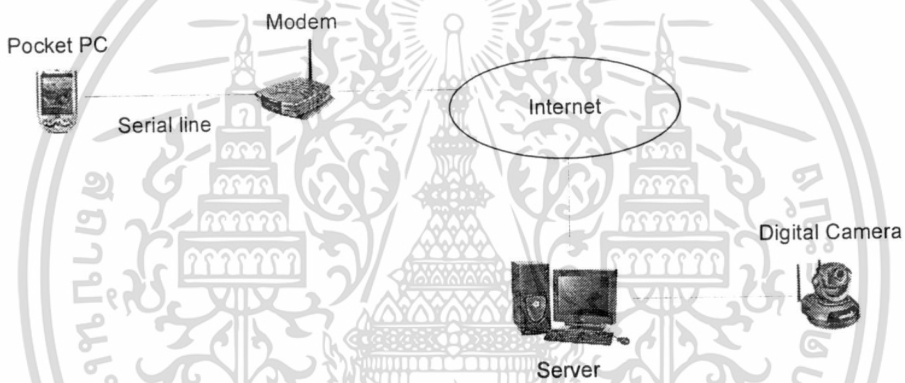
รูปที่ 3 ภาพจากกล้องเครือข่ายที่แสดงผ่านเวบไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผ่าน Computer โดยตรง เช่น ผ่าน IrDA แท่น Sync



3. ผ่านทาง Modem



14. อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาโครงงาน

14.1 ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์ สำหรับเป็นเซิร์ฟเวอร์ระบบฐานข้อมูลและควบคุมกล้อง
- กล้องวีดีโอและชุดอุปกรณ์

14.2 ซอฟต์แวร์

- IIS 6
- Macromedia Dream weaver MX 2004
- ASP.NET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิจิตอลที่ถูกส่งออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์เซอร์ฟเวอร์ไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังคอมพิวเตอร์ปลายทางแต่ละเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องรับชมจะมีเพียงขนาดเดียว

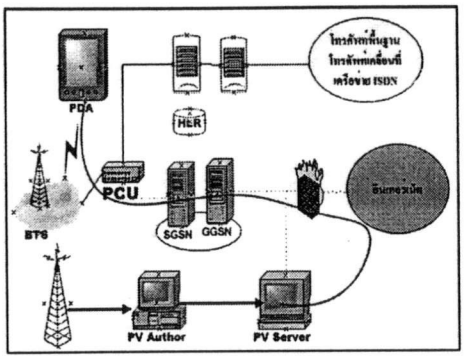
รูปแบบและอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละระบบมีความแตกต่างกัน เช่น มาตรฐาน GSM สามารถรับส่งข้อมูลแบบสวิตช์วงจร (Circuit Switched) แม้จะมีการรับประกันอัตราเร็วในการเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วเพียง 9.6 กิโลบิตต่อวินาที ในขณะที่มาตรฐาน GPRS ซึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถของเครือข่าย GSM มีความสามารถในการรองรับข้อมูลด้วยอัตราที่หลากหลาย โดยในทางทฤษฎีแล้วผู้ใช้บริการสามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราเร็วสูงสุดถึง 171 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลในสภาพแวดล้อมจริงจะมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องลูกข่ายและและการวางข้อกำหนดของบริษัทผู้ให้บริการ

เงื่อนไขในความสำเร็จของการผลักดันเทคโนโลยี Video Streaming ได้ออกแบบขึ้นเพื่อใช้สำหรับการรับส่งข้อมูลแบบมัลติมีเดียผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลกและกำหนดมาตรฐานการรับส่งข้อมูลให้สามารถใช้งานได้บนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลกทุกระบบ ซึ่งมีรูปแบบการรับส่งข้อมูลที่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่มีการรับส่งข้อมูลแบบสวิตช์วงจร เช่น GSM , IS-54, IS-136 และ PHS หรือ PCT และกลุ่มผู้ใช้การรับส่งข้อมูลแบบ Package เช่น GPRS , CDMA และ PDC (หรือ I – mide) โดยรวมถึงเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 หรือ 3G ซึ่งมีทั้งมาตรฐาน UMTS และ CDMA2000 เป็นที่แน่นอนว่ามาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละชนิดก็มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วที่แตกต่างกัน

โครงสร้างทางเทคนิคของการให้บริการ Video Streaming

ตัวอย่างการให้บริการ Video Streaming ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRSโดยในรูปที่ 5 เป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงที่ได้รับจากแหล่งส่งสัญญาณไม่ว่าจะเป็นรายการจากสถานีโทรทัศน์, เครื่องเล่นวิดีโอหรือจากกล้องถ่ายทอดสดไปเป็นข้อมูลดิจิตอลตามมาตรฐาน MPEG-4 ก่อนที่จะปรับข้อมูล MPEG-4 นั้นให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการส่งผ่านคลื่นความถี่วิทยุและคุณลักษณะของเครื่องลูกข่าย
โทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์สื่อสารที่กำลังรับชมรายการอยู่ในขณะนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 โครงสร้างการเชื่อมต่อเครือข่าย GPRS กับอุปกรณ์ให้บริการ Video Streaming

MPEG4

MPEG-4 เป็นมาตรฐานใหม่ในการจัดเก็บข้อมูลดิจิตอลซึ่งใช้แทนสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียง ซึ่งได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาจากมาตรฐาน MEPG-1 และ MPEG-2 เป็นผลงานของคณะทำงาน MPEG (Motion Picture Experts Group-4) โดยมีวัตถุให้มาตรฐาน MPEG-4 นี้เหมาะสำหรับการส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังเครื่องลูกข่ายหรืออุปกรณ์สื่อสารไร้สายที่สามารถรับชมข้อมูลแบบมัลติมีเดียมาตรฐาน MPEG-4 มีขอบเขตครอบคลุมถึงกระบวนการที่ใช้ในการบีบอัดและเข้ารหัสข้อมูล รวมถึงการรับประกันความผิดพลาดของข้อมูลในระหว่างการส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ เคลื่อนที่โดยสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงที่อยู่ในรูปแบบ MPEG-4 สามารถส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีแบนด์วิดธ์จำกัดเพียง 9.6 กิโลบิตต่อนาทีได้โดยคุณภาพของการรับชมลดลงไม่มากนัก ที่สำคัญก็คือมาตรฐาน MPEG-4 มีขีดความสามารถในการส่งข้อมูลควบคุมเพื่อรักษาลิขสิทธิ์ทางปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของสื่อที่ส่งไปยังเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามเงื่อนไขทางกฎหมายสากล

การส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย GPRS

การส่งข้อมูลดิจิตอลผ่านเครือข่าย GPRS นั้นจะกระทำโดยผ่านอุปกรณ์ GGSN (Gateway GPRS Support Note) และ SGSN (Serving GPRS Support Note) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์แบบแพ็คเกจสวิตช์จากนั้นจึงส่งไปยังอุปกรณ์ควบคุมสถานีฐานหรือ BSC (BASE Station Controller)และสถานีฐานหรือ BTS (Base Transceiver Station) ก่อนที่ข้อมูลจะถูกส่งผ่านคลื่นความถี่วิทยุไปสู่เครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์สื่อสารไร้สาย ที่มีความสามารถในการประมวลผลและแสดงผลข้อมูลที่อยู่ในรูปสัญญาณดิจิตอลเหล่านั้นให้กลับคืนมาอยู่ในรูปของสัญญาณวิดีโอ และสัญญาณเสียงเพื่อการรับชมและรับฟังต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบที่สำคัญของเทคโนโลยี Video Streaming ซึ่งใช้ในการสร้างและควบคุมการรับส่งข้อมูลดิจิตอลที่ใช้แทนสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ชนิดด้วยกัน ทั้งนี้จะอธิบายถึงหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยสังเขปดังนี้

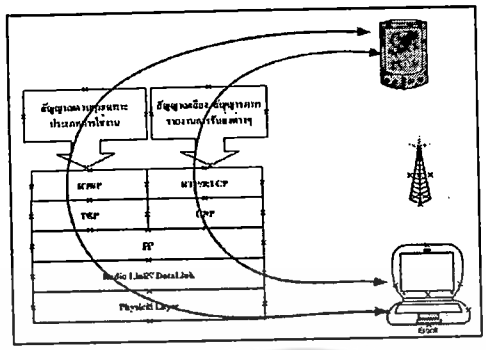
1. PV Author เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่รับสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดสัญญาณชนิดต่างๆ เช่น จากห้องส่งสัญญาณโทรทัศน์หรือจากเทปคุณภาพ เป็นต้น เพื่อทำการเปลี่ยนรูปแบบของสัญญาณที่ได้รับจากแหล่งต้นทางไปเป็นข้อมูลตามมาตรฐาน MPEG-4 (Motion Picture Experts Group-4) ซึ่งมีข้อดีในเรื่องของปริมาณข้อมูลที่กะทัดรัดเหมาะสำหรับการส่งผ่านตัวกลางสื่อสารที่ข้อจำกัดเรื่องของแบนด์วิดธ์ ในทางปฏิบัติผู้ใช้บริการสามารถนำสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงแบบดิจิตอลที่อยู่ในรูปแบบอื่น เช่น AVI, MPEG-1 หรือ MPEG-2 ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันการแปลงรูปแบบข้อมูลให้เป็นแบบ MPEG-4 โดยผ่านกระบวนการของอุปกรณ์ PV Author ได้

ในส่วนของการเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Audio Coding) สำหรับส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีแบนด์วิดธ์ที่ค่อนข้างจำกัดนั้น เทคโนโลยี Video Streaming ใช้เทคนิค AMR (Adaptive Multirate) สำหรับใช้งานกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตระกูล GSM , GPRS และ UMTS และเทคนิค EVRC สำหรับใช้ในกรณีของเครือข่าย CDMA และ CDMA2000 ซึ่งมาตรฐานการเข้ารหัสสัญญาณเสียงที่นำมาใช้ในอุปกรณ์ PV Author ของเทคโนโลยี Video Streaming นี้เป็นการขยายขีดความสามารถให้กับมาตรฐาน MPEG-4 เพื่อรับประกันคุณภาพของสัญญาณเสียงที่มีการส่งไปถึงเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละเครื่อง

2. PV Server เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ทำหน้าที่เข้ารหัส (Encoding) ข้อมูล MPEG-4 ที่ได้รับมาจากอุปกรณ์ PV Author เพื่อให้มีรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการส่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละชนิด ซึ่งเทคโนโลยี Video Streaming มีการนำข้อกำหนดมาตรฐานของ IETF (Internet Engineering Task Force) ซึ่งมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งครอบคลุมถึงการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ข้อมูลที่ถูกปรับรูปแบบและส่งออกจากอุปกรณ์ PV Server เข้าสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และส่งต่อไปจนถึงเครื่องลูกข่ายแต่ละเครื่อง จะถูกควบคุมการทำงานโดยโปรโตคอลที่สำคัญ 3 ชนิดด้วยกัน คือ โปรโตคอล RTP, RTCP และ RSP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทหน้าที่และความสำคัญของโปรโตคอลทั้ง 3 ชนิดนี้ โดยแสดงด้วยรูปที่ 6 ดังนี้



รูปที่ 6 การจำแนกรูปแบบของข้อมูลที่เป็นการรับส่งระหว่างอุปกรณ์ PV Server กับอุปกรณ์สื่อสารไร้สายและโปรโตคอลที่เกี่ยวข้อง

โดยต้องทำความเข้าใจว่าข้อมูลดิจิตอลที่ใช้แทนสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงนั้นจะเป็นข้อมูลแบบอนุกรม ซึ่งมีการส่งต่อเนื่องกันไปทีละบิต ด้วยอัตราเร็วสูงมากเมื่อคำนึงถึงข้อจำกัดและประเด็นสำคัญ 3 ประการที่ได้กล่าวถึงในตอนต้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องคุณลักษณะของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และความสามารถในการประมวลผลและแสดงผลของคุณภาพสัญญาณที่ถูกส่งผ่านคลื่นความถี่วิทยุจากสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังเครื่องลูกข่าย ทำให้ต้องมีการจัดการควบคุมเพื่อรักษาคุณภาพในการรับชมข้อมูลทั้งสัญญาณภาพและเสียงโดยอุปกรณ์ PV Server จะต้องทราบด้วยว่าในแต่ละช่วงเวลา ข้อมูลที่ถูกส่งไปยังเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละเครื่องเกิดความผิดพลาดมากน้อยเพียงใด อีกทั้งเมื่อคำนึงถึงการประยุกต์ใช้งานในครั้งต่อไป

ข้อมูลประเภทมัลติมีเดียจำเป็นต้องมีการส่งไปยังเครื่องลูกข่ายอย่างต่อเนื่องเช่น สัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียงจะถูกควบคุมการส่งผ่านจากอุปกรณ์ PV Server และเครื่องลูกข่ายโดยโปรโตคอล RTP (Real Time Protocol) โดยใช้บริการของโปรโตคอลพื้นฐานที่เป็นแบบ UDP (User Data Program) ซึ่งเป็นแบบ Connectionless คือ ไม่จำเป็นต้องมีการสร้างวงจรเชื่อมต่อก่อนการส่ง การรับส่งแบบ Connectionless นี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่ต้องการความต่อเนื่องและหลีกเลี่ยงการเพิ่มบิตข้อมูลที่ใช้มนการควบคุมมากจนทำให้เกิดการหน่วงของข้อมูลโดยรวมแม้โปรโตคอล UDP ซึ่งมีการใช้งานกันมากบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลที่ถูกส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งจะเกิดการสูญหายหรือได้รับผิดลำดับข้อมูล แต่หน้าที่ดังกล่าวก็เป็นของโปรโตคอล RTP ซึ่งมีการแทรกข้อมูลระบุลำดับที่ของแพ็คเกจข้อมูลที่ถูกส่งไปถึงเครื่องลูกข่าย ซึ่งทำให้เครื่องลูกข่ายสามารถร้องขอให้ส่งข้อมูลส่วนที่ขาดหายไปจากอุปกรณ์ PV Server ได้ในกรณีที่ข้อมูลเกิดการสูญหายหรือผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์สื่อสารไร้สายกับอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ให้บริการฉายวีดีโอผ่านเครือข่าย โดยจะเกิดขึ้นในกรณีของการให้บริการแบบ Video on Demand ซึ่งปริมาณข้อมูลรับ–ส่งมีไม่มาก เทคโนโลยี Video Streaming กำหนดให้ใช้โปรโตคอลแบบ RTSP (Real Time Streaming Protocol) ซึ่งทำงานอยู่บนโปรโตคอลแบบ TCP (Transaction Control Protocol) ที่มีรูปแบบการทำงานแบบ Connection Oriented ซึ่งมีกระบวนการกำหนดการสร้างวงจรสื่อสารที่แน่ชัดก่อนการรับส่งข้อมูล พร้อมกับมีกระบวนการตรวจสอบและยืนยันการส่งข้อมูลที่รัดกุม อุปกรณ์ PV Server โดยใช้โปรโตคอลดังกล่าวในการตรวจสอบแทร็ก (Track) ของวีดีโอที่ส่งไปยังลูกข่ายเฉพาะเครื่องว่าตรงกันกับคำสั่งของผู้ใช้บริการหรือไม่

3. PV Player อยู่ในรูปของแอพพลิเคชันทางซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ถอดรหัส (Decoding) กลุ่มข้อมูลที่ได้รับจากเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้กลับมาอยู่ในรูปแบบของสัญญาณภาพและเสียงที่พร้อมจะฉาย (Payback) ในรูปแบบ MPEG-4 บนหน้าจอของตัวเครื่องได้ตามต้องการ ซอฟต์แวร์ PV Player ยังมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ PV Server สำหรับกระบวนการตรวจสอบยืนยันการใช้งานการส่งคำสั่งควบคุมรายการภาพวีดีโอในกรณีของบริการ Video on Demand และยังรวมไปถึงการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ PV Server เพื่อรักษาคุณภาพของการรับส่งข้อมูล

ปัจจุบันซอฟต์แวร์ PV Player สามารถทำงานได้บนเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์ประมวลผลแบบพกพา เช่น ปาล์มท็อป โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Windows CE, Pocket PC และ Windows รองรับการแสดงผลด้วยความระเอียด 352 x 288 จุด (มาตรฐาน CIP), 176 x 144 จุด (มาตรฐาน QCLF) และ 128 x 96 จุด (มาตรฐาน SQCIF) ซึ่งในอนาคตจะได้รับการขยายขีดความสามารถเพื่อให้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารไร้สายตามมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3

เทคโนโลยีของ Frame Track

เทคโนโลยีของ Frame Track เกิดขึ้นจากหลักการที่ว่าภาพยนตร์เกิดจากนำภาพนิ่งจำนวนหลายภาพมาฉายซ้อนกันอย่างรวดเร็วจนทำให้ผู้รับชมรู้สึกถึงความต่อเนื่องเคลื่อนไหว ซึ่งโอกาสที่จุดทุกจุดบนจอภาพจะมีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันนั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นยากมาก จึงไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูลที่ใช้แทนทุกจุดบนจอภาพทั้งหมดตลอดเวลา เทคโนโลยี Frame Track อุปกรณ์ PV Server จะทำการตรวจสอบคุณสมบัติในการแสดงผลของเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จากการรายงานที่ถูกส่งผ่านโปรโตคอล RTCP ซึ่งจะทำให้ทราบได้ตั้งแต่ต้นว่าจะต้องลดหรือรักษาความละเอียดของการส่งข้อมูลไปยังเครื่องลูกข่ายเครื่องใดบ้าง เช่น เครื่องลูกข่ายที่มีหน้าจอเล็กต้องการข้อมูลที่มีความละเอียดน้อยกว่าเครื่อง PDA ที่มีหน้าจอใหญ่ เป็นต้น โดยอุปกรณ์ PV Server จะทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลแทนสัญญาณวิดีโอออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Base Layer เป็นข้อมูลที่ PV Server ทำการส่งไปให้กับเครื่องลูกข่ายไม่บ่อยนักเป็นรายละเอียดของภาพที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยนัก เช่น สีของท้องฟ้า เป็นต้น เรียกได้ว่าเป็นฉากหลังของภาพแต่ละเฟรมที่ประกอบกันขึ้นเป็นภาพวีดีโอ

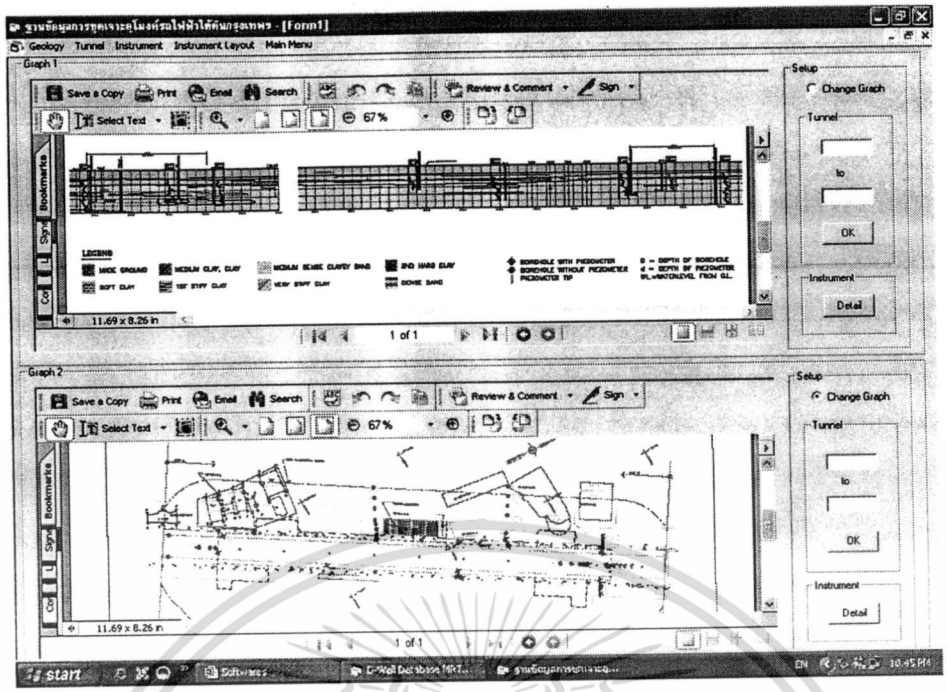
Enhanced Layer เป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ทุก ๆ เฟรม เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ ภาพคนเดิน เป็นต้น ในกรณีนี้ PV Server จะทำการส่งข้อมูลเฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่เทียบกับเฟรมก่อนหน้าเท่านั้น ทำให้ช่วยประหยัดแบนด์วิดธ์ที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลโดยเฉพาะในส่วนของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

โครงสร้างของภาคถอดรหัสข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่เป็นกระบวนการจัดการทางซอฟต์แวร์ ที่ได้รับการติดตั้งบนอุปกรณ์ PDA หรือเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งส่วนที่ได้รับการกำหนดขึ้นตามมาตรฐาน MPEG-4 เนื่องจากการอธิบายรายละเอียดการทำงานของภาคเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล จำเป็นต้องใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ชั้นสูง คือสิ่งที่ต้องการจะให้ความสำคัญของซอฟต์แวร์ในส่วนของ PV Player ก็คือความสามารถในการปรับชดเชยความผิดพลาดของข้อมูลเพื่อให้ได้สัญญาณภาพวิดีโอที่มีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งเทคโนโลยีVideo Streaming มีการใช้เทคนิค "Motion Compensated Concealment" ทำหน้าที่ตรวจจับความผิดพลาดของภาพซึ่งเกิดจากสัญญาณรบกวนต่างๆ ระหว่างกระบวนการส่งข้อมูลโดยอาศัยกลุ่มบิตข้อมูล Enhanced Layer ของเฟรมก่อนหน้า มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลในส่วนของ Base Layer เพื่อใช้ประมาณการสร้างภาพขึ้นทดแทนส่วนที่เกิดความผิดพลาดโดยไม่จำเป็นต้องร้องขอให้อุปกรณ์ PV Server ทำการส่งภาพมาให้ใหม่

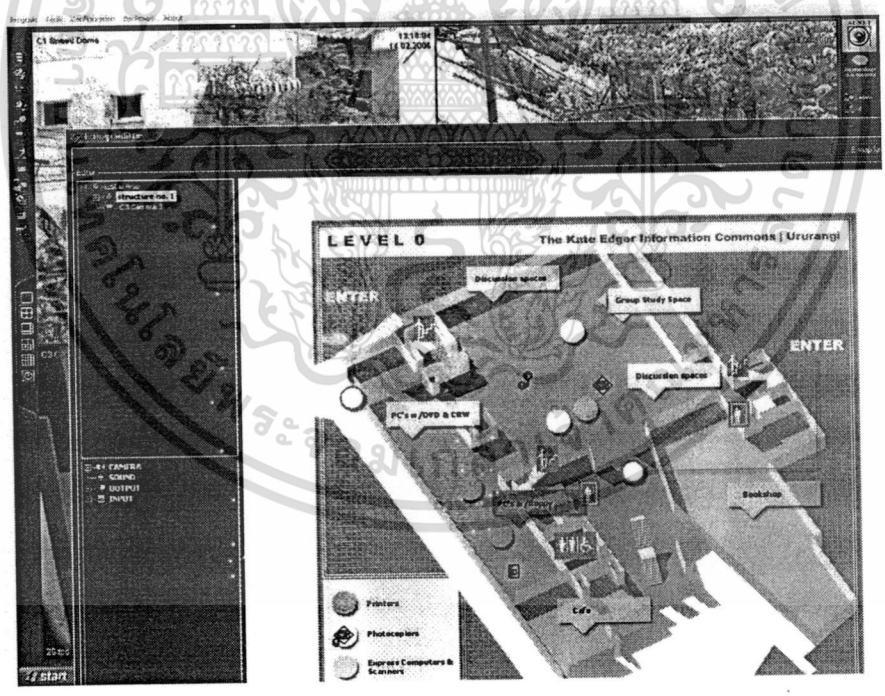
การพัฒนา User Interface เพื่อใช้ร่วมกับระบบ GIS และ Mapping

ระบบ Mapping เป็นการแสดงแผนที่ สถานที่และพิกัดจริง โดยผู้ใช้สามารถเลือกเข้าไปดูภาพปัจจุบันของกล้องในตำแหน่งที่สนใจได้ รูปที่ 7 แสดงถึงรูปแบบ User Interface ที่ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการวิจัย เพื่อตรวจสอบสภาพการจราจรบริเวณการก่อสร้างในกรุงเทพฯ ผู้ใช้สามารถใช้เม้าส์คลิกเพื่อจะขยายดูแผนที่ หรือพิมพ์ตำแหน่งที่ต้องการผ่านคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนี้แล้ว User Interface แบบใหม่นี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ได้กับระบบ GIS (Geographical Information System) และข้อมูลทางวิศวกรรมหรือทางสถิติได้อีกด้วย และสามารถเชื่อมต่อกับระบบกล้องภายในอาคาร หรือสถานที่ที่เกี่ยวข้องได้ ในกรณีเช่น การตรวจสอบปริมาณผู้ใช้บริการในสถานีรถประจำทาง รถไฟ และรถไฟฟ้า ดังรูปที่ 8 เพื่อประเมินความหนาแน่นและนำมาเปรียบเทียบกับสภาพการจราจรที่สามารถตรวจสอบได้จากกล้องเครือข่าย เพื่อเลือกวิธีการเดินทางที่สะดวกและรวดเร็วที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 User Interface ที่ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบ Mapping ที่ระบุตำแหน่งและพิกัดของสถานที่



รูปที่ 8 การใช้ระบบกล้องเครือข่ายเพื่อตรวจสอบปริมาณผู้ใช้บริการในสถานีรถไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จุดเด่น-จุดด้อยของเทคโนโลยี Video Streaming

จุดเด่นของเทคโนโลยี Video ก็คือความสามารถของอุปกรณ์ PV Server ที่จะปรับรูปแบบการส่งข้อมูลให้สามารถส่งผ่านได้ทั้งช่องสื่อสารที่มีอัตราเร็วในการรับส่งคงที่ (Constant Rate Channel) ดังเช่นในกรณีของการสื่อสารแบบสวิตช์วงจรผ่านเครือข่าย GSM และทั้งช่องสื่อสารที่มีอัตราเร็วในการรับส่งผันแปรไม่คงที่ (Variable Rate Channel) ดังในกรณีของเครือข่าย GPRS หรือ CDMA นอกจากนั้นยังมีการเพิ่มกระบวนการรักษาคุณภาพของการส่งสัญญาณภาพวิดีโอผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย โดยมีการนำเทคนิคการเข้ารหัสข้อมูลแบบ Temporal Scalability

ความสำเร็จทางเทคโนโลยี Video Streaming เกิดขึ้นจากการออกแบบอัลกอลิทึมทางซอฟต์แวร์ร่วมกับวงจรฮาร์ดแวร์เพื่อทำหน้าที่รักษาคุณภาพของการส่งข้อมูลดิจิตอล ที่ใช้แทนสัญญาณวิดีโอและสัญญาณเสียง ซึ่งทั้งอุปกรณ์ PV Server และ PV Player ต่างมีหน้าที่สำคัญในกาประมวลผลและดำเนินการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างของภาคเข้ารหัสสัญญาณภายในอุปกรณ์ PV Server ซึ่งประกอบขึ้นจากส่วนการทำงานที่ได้รับการกำหนดขึ้นตามมาตรฐาน MPEG-4 และส่วนประกอบเพิ่มขยาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนควบคุมอัตราเร็ว (Rate Control) ส่วนประมวลผลขั้นต้น (Preprocessing) ส่วนประเมินและชดเชยข้อมูลเคลื่อนไหว (Motion Estimation and Compensation) และส่วนการเข้ารหัสบิตข้อมูล ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการจัดการกับสัญญาณภาพ ก่อนที่จะส่งข้อมูลที่ผ่านการเข้ารหัสแล้วไปรวมกับข้อมูลเสียงที่ผ่านการเข้ารหัสแบบ AMR (ในกรณีของ GSM, GRPS และ UMTS) เพื่อส่งต่อไปยังเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของเทคโนโลยี Video Streaming ก็คือ การประมวลผลล่วงหน้า ของเทคโนโลยี Video Streaming ก็คือ การประมวลผลล่วงหน้า (Post Processing) ซึ่งได้รับการเพิ่มขยายขึ้นจากมาตรฐาน MPEG-4 โดยทั่วไป ซึ่งส่งผลต่อความคมชัดของภาพที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืออุปกรณ์ PDA ที่ใช้รับชมวีดีโอ ทั้งนี้ความคมชัดจะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเครื่องลูกข่ายที่ใช้งานว่าสามารถนำภาพในเฟรมปัจจุบันมาทำการประมวลผลจนเสร็จสิ้นก่อนที่ข้อมูลภาพในเฟรมต่อไปได้ทันหรือไม่

การรับส่งภาพยนตร์ผ่านเทคโนโลยี MEPG-4 และ Video Streaming ในช่วงเวลาเดียวกัน ปัญหาที่พบก็คือในกรณีของการสื่อสารผ่านเทคโนโลยี MEPG-4 นั้น เมื่อความผิดพลาดของข้อมูลเกิดมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากภาพจะผิดเพี้ยนแล้ว การร้องขอให้อุปกรณ์เซอร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลสัญญาณภาพมาใหม่ส่งผลต่อความล่าช้าในการชม ขณะที่สัญญาณเสียงมีการรับส่งต่อเนื่องอย่างไม่ติดขัด ผลก็คือหลังจากเริ่มฉายวีดีโอผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้เทคโนโลยี MPEG-4 ไปไม่กี่วินาที ภาพที่ปรากฏบนจอภาพเริ่มติดขัด บางครั้งก็หายไปเป็นช่วงๆ หลังจากนั้นก็เกิดปัญหาว่าเสียงของตัวละครเริ่มล้ำหน้าภาพของตัวละคร ในขณะที่การรับชมวีดีโอเรื่องเดียวกันภายในสภาพแวดล้อมเดียวกันโดยใช้เทคโนโลยีVideo Streaming ให้ความรู้สึกที่ใกล้เคียงกับการชมวีดีโอตามปกติมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
84513

15.2 การใช้งานและการส่งข้อมูลบน Web Server

Streaming With Web Server

การใช้งาน : การใช้งาน multimedia file บน web server เริ่มจากทำการแปลง Audio/Video ให้อยู่ในรูปแบบสื่อที่เหมาะสมสำหรับการส่งข้อมูลบน internet โดยพิจารณาจาก bandwidth เช่น 28.8,33.6,56.6 kilobits per second สำหรับ modem ทั่วไปทำการ upload แฟ้มมัลติมีเดียไปยัง web server และสร้างเว็บไซต์ที่ระบุ URL ของแฟ้มมัลติมีเดีย เมื่อมีการเรียกใช้งานแฟ้มมัลติมีเดีย client-side player จะทำงานและเริ่ม download แฟ้มมัลติมีเดีย เมื่อแฟ้มทั้งหมด download เสร็จสิ้นแล้วจึงทำการ play ไฟล์นั้น

การส่งข้อมูล : Web Server ใช้การติดต่อผ่าน Hypertext Transport Protocol (HTTP) ในการติดต่อระหว่าง server และ client ซึ่ง HTTP จะควบคุม Transmission Control Protocol (TCP) ซึ่งจะจัดการเกี่ยวกับการส่งข้อมูลทั้งหมด เป้าหมายของ TCP คือการเพิ่มระดับการส่งข้อมูลให้อยู่ในระดับสูงสุดโดยที่ยังมีความถูกต้องในข้อมูลนั้นๆ โดยใช้ Algorithm ที่เรียกว่า slow start โดยในตอนต้น TCP จะทำการส่งข้อมูลจำนวนน้อยๆ และค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนปลายทางแจ้งมาว่า packet มีการสูญหาย TCP จะถือว่าปริมาณการส่งข้อมูลที่สมบูรณ์ก่อน packet loss คือค่าการส่งข้อมูลสูงสุด และจะใช้ค่านั้นในการส่งข้อมูลต่อไป

Streaming With Streaming Media Server

การใช้งาน : ขั้นตอนเบื้องต้นของการเตรียมแฟ้มมัลติมีเดีย จะเหมือนกับการเตรียมสำหรับใช้บน Web Server แต่จะแตกต่างตรงที่ว่าแฟ้มที่ได้จะ upload ไปยัง Streaming Media Server ซึ่ง Streaming Media Server และ Web Server อาจจะอยู่บน Server Machine ที่ให้บริการตัวเดียวกันก็ได้ เมื่อแฟ้มมัลติมีเดียถูกเรียกใช้งาน Web Browser จะส่งไฟล์ขนาดเล็กที่เรียกว่า Meta File ไปยัง Client Player ซึ่งใน meta file นี้จะระบุปลายทางไปยัง Streaming Media Server หลังจากนั้น Client Player จะติดต่อกับStreaming Media Server โดยตรงโดยไม่ผ่าน Web Browser อีก

การส่งข้อมูล : ถึงแม้ว่า Streaming Media Server สามารถที่จะใช้ HTTP/TCP เหมือนกับ Web Server ได้ แต่ก็สามารถใช้ protocol อื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพได้ เช่น User Datagram Protocol (UDP) ซึ่งมีจุดเด่นที่ความเร็ว ขนาดเล็ก และไม่มีการทำงานเกี่ยวการส่งข้อมูลซ้ำหรือคำนวณอัตราการส่งข้อมูล ซึ่งจะเหมาะกับการส่งข้อมูลแบบ Real-time ซึ่งข้อมูลที่สูญหายบางส่วนหรือข้อมูลที่เกิด delay จะถูกละความสนใจไป นอกจากนี้ อาจมีการใช้งาน Protocol เฉพาะสำหรับการ Streaming media เลยก็ได้เช่น Real-time Streaming Protocol (RTSP)

จุดเด่นของการใช้ Web Server เป็นผู้ให้บริการ: จุดเด่นของการใช้ Web Server คือการที่สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในการนำเสนอได้ทันที แต่งานที่เพิ่มให้แก่ Web Server อาจทำให้บริการของ Web Server ที่มีอยู่เดิม ทำงานได้ประสิทธิภาพต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดเด่นของการใช้ Streaming Media Server: เป็นผู้ให้บริการ

1. ใช้ Protocol ซึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอ Real-time Audio/Video ซึ่งก็คือ UDP
2. ถูกออกแบบเพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้จำนวนมาก
3. สามารถเพิ่มบริการพิเศษต่างๆได้ เช่น pay-preview หรือการติดโฆษณา
4. สามารถปรับเปลี่ยน การส่งข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับ client แต่ละรายได้ดี
5. สามารถควบคุมการนำเสนอได้ เช่นควบคุมให้ดูได้เฉพาะกลุ่ม หรือช่วงเวลา

15.3 Streaming protocols โปรโตคอลที่ใช้ในการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์

การส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real time) มีความแตกต่างจากการส่งข้อมูลทั่วๆไป ดังนั้น จึงต้องมีโปรโตคอลพิเศษที่สามารถรองรับการสื่อสารชนิดนี้ได้ ชั้นของโปรโตคอลที่มีความสำคัญอย่างมากก็คือ โปรโตคอลชั้นนำส่งข้อมูล (Transport Layer Protocol) โดยปกติแล้วโปรโตคอลชั้นนำส่งข้อมูลที่นิยมใช้ในระบบอินเตอร์เน็ต คือ โปรโตคอล TCP หรือ UDP แต่ TCP นั้นไม่เหมาะกับการสื่อสารแบบเรียลไทม์ด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

TCP ไม่รองรับรูปแบบที่ใช้ไทม์สแตมป์ (Timestamp) และเพลแบค (Playback)

TCP จะไม่ยอมให้เกิดการสูญหายของข้อมูลขึ้น คือ เมื่อข้อมูลบางส่วนหายไป จะสั่งให้ทำการส่งใหม่ทันที แต่ในการสื่อสารแบบเรียลไทม์ ไม่สามารถสั่งให้ทำการส่งข้อมูลใหม่ได้ เพราะจำเป็นต้องใช้ความต่อเนื่องของข้อมูล

TCP ไม่รองรับรูปแบบการสื่อสารแบบมัลติคาสท์ (Multicast)

TCP ใช้เวลานานในการส่งข้อมูล เนื่องจากต้องมีการทำ Three Way Handshake ทุกครั้งที่ส่งข้อมูลแต่ละแพ็คเกจ ในขณะที่การสื่อสารแบบเรียลไทม์ต้องการความเร็วในการรับส่งข้อมูล

จากการศึกษาโปรโตคอล UDP ทำให้ทราบว่าโปรโตคอล UDP เหมาะสมสำหรับการศึกษาแบบ Real-Time มากกว่า เนื่องจาก UDP รองรับการสื่อสารแบบมัลติคาสท์และยอมให้ข้อมูลบางส่วนสูญหายได้โดยไม่สั่งให้ทำการส่งข้อมูลใหม่ อย่างไรก็ตาม UDP ก็ยังไม่รองรับรูปแบบที่ใช้ไทม์สแตมป์ การเรียงลำดับข้อมูล (Sequencing) และการรวมสัญญาณจากหลายๆแหล่งกำเนิด (Mixing) ด้วยเหตุที่ UDP ไม่สามารถรองรับคุณสมบัติบางประการของการสื่อสารแบบเรียลไทม์ได้ทั้งหมด จึงต้องมีโปรโตคอลตัวอื่นที่สามารถรองรับสิ่งดังกล่าวขึ้น เพื่อใช้ร่วมกับโปรโตคอล UDP นั่นก็คือ Real-Time Transport Protocol (RTP)

โปรโตคอล RTP

- ใช้ในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสำหรับการส่งข้อมูลพวกใช้เวลาจริง (Real Time) เช่น ทางวีดิทัศน์
- สามารถใช้งานได้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์โครงข่ายมัลติมีเดียอื่น ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- RTP ไม่เป็นแบบ Connection – Oriented
- ไม่มีความผิดพลาดในการเรียงลำดับข้อมูล ซึ่งแตกต่างจากโปรโตคอล UDP เมื่อทำการส่งแล้วมีปัญหาในการลำดับก่อนหลังของเฟรม
- ข้อมูลที่ส่งจะถูกควบคุมด้วย Real Time Control Protocol (RTCP)
- RTP ไม่มีการรับประกันคุณภาพของข้อมูลที่ส่ง หมายความว่า ไม่ได้มีกลไกใดในการยืนยันข้อมูลว่าส่งได้สำเร็จหรือไม่

รูปแบบของแพ็คเกจ RTP

V	P	X	CC	M	Payload type	Sequence number
Time stamp						
Synchronization Source Identifier (SSRC)						
(First) Contributing Source Identifier (CSRC)						
.....						
(Last) Contributing Source Identifier (CSRC)						

V : Version CC : Contributor count

P : Padding M : Marker

รูปที่ 9 รูปแบบส่วนหัวของแพ็คเกจ RTP

จากรูปแบบส่วนหัวของแพ็คเกจ RTP ประกอบด้วยเขตข้อมูลดังนี้

1. Version (V)
   เวอร์ชันของโปรโตคอล RTP ในปัจจุบันที่ใช้อยู่คือเวอร์ชัน 2
2. Padding (P)
   ถ้าบิตนี้ถูกเซตให้มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ในส่วนท้ายของแพ็คเกจจะมีส่วนของแพดดิ้งต่อท้ายมาด้วย และไบต์สุดท้ายคือจำนวนไบต์ของแพดดิ้งทั้งหมด
3. Extension (X)
   ถ้าบิตนี้ถูกเซตให้มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า จะมีส่วนของ Extension header เพิ่มเข้ามาระหว่าง ส่วนของ header และข้อมูล
4. Contributor Count (CC)
   คือจำนวนของแหล่งข้อมูลในแพ็คเกจ ข้อมูลในฟิลด์นี้มีค่าได้สูงสุดเท่ากับ 15 เนื่องจากมีจำนวนบิตเท่ากับ 1 บิต
5. Marker (M)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิตนี้จะถูกเซตให้มีค่าเป็น 1 เมื่อบิตนั้นจำเป็นต้องแสดงให้เห็นแอพพลิเคชันเป็นพิเศษ

6. Payload Type

มีความยาว 8 บิต จะแสดงข้อมูลของแพ็คเกจว่าถูกเข้ารหัสมาในรูปแบบใด และจะถูกส่งให้แอพพลิเคชันใดทำการอ่าน

ตารางที่ 1 ตารางแสดงชนิดของข้อมูลในแพ็คเกจ RTP

ชนิด	Application	ชนิด	Application	ชนิด	Application
0	PCM audio	7	LPC audio	15	G728 audio
1	1016	8	PCMA audio	16	Motion JPEG
2	G721 audio	9	G722 audio	31	H.261
3	GSM audio	10-11	L16 audio	32	MPEG1 Video
5-6	DV14 audio	14	MPEG audio	33	MPEG2 video

7. Sequence Number

มีความยาว16บิต จะแสดงว่า RTP แพ็คเกจนี้มีหมายเลขใด โดยแพ็คเกจแรกเลขลำดับนี้จะถูกสุ่มขึ้นมาและจะเพิ่มขึ้นทีละ 1 สำหรับแพ็คเกจชุดเดียวกันที่ถูกส่งมาเป็นลำดับถัดไปใช้สำหรับตรวจว่าแพ็คเกจที่ถูกส่งมาว่าสูญหายหรือเกินมาหรือไม่

8. Timestamp

มีความยาว 32 บิต จะแสดงความสัมพันธ์ในเชิงเวลาของแพ็คเกจชุดเดียวกัน คือจะแสดงว่าแพ็คเกจนั้นอยู่ในช่วงเวลาใดของข้อมูลชุดเดียวกัน

9. Synchronization Source Identifier

ถ้าแพ็คเกจที่ถูกส่งมาจากแหล่งกำเนิดสัญญาณแหล่งเดียว ค่าของเขตข้อมูลนี้จะเป็นหมายเลขของแหล่งกำเนิด แต่ถ้าข้อมูลมาจากหลายแหล่ง แล้วทำการรวมสัญญาณนั้นให้อยู่ในแพ็คเกจเดียวกัน ค่าของเขตข้อมูลจะเป็นหมายเลขของแหล่งกำเนิดใหม่ที่เกิดจากการรวมสัญญาณ

10. Contributor Identifier

มีความยาว 32 บิต จะเป็นตัวบอกว่าข้อมูลนี้เกิดจากแหล่งกำเนิดข้อมูลใด ใช้ในกรณีที่ข้อมูลมาจากแหล่งกำเนิดมากกว่า 1 และจะถูกรวมกับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอล RTCP

RTP Control Protocol (RTCP) หน้าที่หลัก คือ การควบคุมการส่งแพ็คเกจของการสื่อสารแบบเรียลไทม์โดยใช้หลักการทำงานเช่นเดียวกับการส่งแพ็คเกจข้อมูลทั่วไป

รูปแบบของแพ็คเกจ RTCP

Version	P	Count	Type	Length
Data				

รูปที่ 10 รูปแบบส่วนหัวของแพ็คเกจ RTCP

จากรูปแบบส่วนหัวของแพ็คเกจ RTCP ประกอบด้วยเขตข้อมูลดังนี้

1. Version (V)
   เวอร์ชันของ RTCP ปัจจุบันใช้เวอร์ชัน 2 เหมือนกับ RTP
2. Padding (P)
   การทำงานเหมือนกับแพดดิ้งของ RTP คือ ถ้าบิตนี้ถูกเซตให้มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ในส่วนท้ายของแพ็คเกจจะมีส่วนของแพดดิ้งต่อท้ายมาด้วย และไบต์สุดท้ายคือจำนวนไบต์ของ แพดดิ้งทั้งหมด
3. Count
   มีขนาด 5 บิต ค่าของเขตข้อมูลนี้แสดงถึงจำนวนของรายการรับแพ็คเกจที่บรรจุอยู่ในแพ็คเกจนี้
4. Type
   มีขนาด 8 บิต ค่าของเขตข้อมูลนี้แสดงถึงชนิดของ RTCP

โปรโตคอล RTSP

เป็นโปรโตคอลที่ใช้รูปแบบ Client/server ที่ถูกออกแบบเพื่อใช้ในการแสดงสื่อมัลติมีเดียสำหรับ Real Server เวอร์ชันใหม่ RTSPจะสนับสนุน SureStreamTM ซึ่งจะสามารถเลือกที่จะส่งข้อมูลที่อัตราความเร็วสูงที่สุดในขณะนั้นโดยอัตโนมัติ

การทำงานของโปรโตคอล RTSP

1. ไคลเอนท์ดึงข้อมูลมีเดียจากมีเดียเซิร์ฟเวอร์
2. มีเดียเซิร์ฟเวอร์ส่งคำเชิญไปยังมีเดียเซิร์ฟเวอร์อื่นเพื่อเข้าร่วมการประชุมออนไลน์
3. บันทึกการประชุมออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การส่งเมธอดระหว่างเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์ เริ่มต้นโดย ทางฝั่งไคลเอนท์จะส่งคำร้องซึ่งประกอบด้วย เมธอด URL ที่ต้องร้องขอ และเวอร์ชันของโปรโตคอล ซึ่งคำร้องดังกล่าวนั้น ต้องมีส่วนของเฮดเดอร์ คล้ายกับการส่งโดยใช้โปรโตคอล HTTP ทั้งหมดที่กล่าวมาจะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการประมวลผลคำร้อง ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะตอบกลับมาในรูปของสเตตัสไลน์ ซึ่งประกอบไปด้วยเวอร์ชันของโปรโตคอล numeric Status code และคำอธิบาย มีเดียสตรีมจะถูกส่งในรูปแบบของ สตรีม RTP RTSP เพียงแค่ควบคุมการส่งสตรีมดังกล่าว และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะต้องมีซอฟแวร์ที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างไคลเอนท์ และเซิร์ฟเวอร์เป็นไปอย่างได้ผลดีที่สุด

เมื่อไคลเอนท์ต้องการอ่านสตรีมจะส่งเมธอด PLAY เพื่อบอกให้เซิร์ฟเวอร์เริ่มส่งสตรีมมาให้ เมื่อไคลเอนท์ต้องการยกเลิกการสื่อสาร จะส่งเมธอด Teardown มายังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จึงทำการยกเลิกการสื่อสารไปยังไคลเอนท์นั้นทันที

15.4 ASP WEB SERVICE

Web Service คือการใช้บริการต่างๆผ่านทางเว็บ Web Service ก็คือการเรียกใช้งานชุดคำสั่งในระยะไกล ซึ่งชุดคำสั่งเหล่านี้ไม่ใช่แค่ชุดคำสั่งธรรมดา แต่เป็นชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นมาเป็นโปรแกรมเหมือนกับการใช้งานของ Client เลยทีเดียว ทำให้ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อใดอยากใช้งานก็ต่ออินเตอร์เน็ตเข้าไปใช้บริการในเว็บไซท์ผู้ผลิตได้ทันที โดยอาจมีการเรียกเก็บค่าบริการเป็นครั้งๆไป ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในการละเมิดลิขสิทธิ์ และชุดคำสั่งเหล่านี้จะทำให้ ASP.NET มีบทบาทมากทีเดียว

ความแตกต่างระหว่าง ASP.NET กับ ASP

ASP.NET หรืออีกชื่อหนึ่งว่า ASP+ ซึ่งเป็นชื่อที่ไมโครซอฟท์ใช้เรียกในตอนแรก ถือว่าเป็น ASP เวอร์ชันล่าสุดต่อจาก ASP 3.0 แต่คงไม่สามารถพูดได้เต็มปากว่า ASP.NET พัฒนามาจาก ASP เพราะรูปแบบ และไวยากรณ์และภาษาที่นำมาใช้งานนั้นต่างจากเดิมแทบทั้งสิ้น แทบจะเรียกได้ว่ายกเครื่องใหม่เลยทีเดียว น่าจะพูดได้ว่า ASP.NET เป็นอีก Generation หนึ่งของ ASP มากกว่า ซึ่งความแตกต่างระหว่าง ASP.NET และ ASP มีดังนี้

1. ใช้ภาษาใดในการเขียนสคริปต์ก็ได้ จากเดิมสามารถใช้ได้เฉพาะภาษาที่เป็นสคริปต์ของ VBScript และ JScript แต่ใน ASP.NET สามารถที่จะใช้ภาษาที่มีรูปแบบของภาษาเต็มๆ ซึ่งในเบื้องต้น มี3 ภาษาคือ C#, VB.NET และ JScript.Net ที่ออกมาเป็นมาตรฐาน แต่ในอนาคตไมโครซอฟท์มีแผนที่จะเพิ่มตัวแปลภาษาให้ครบทุกภาษา
2. มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น โดยที่สามารถใช้ภาษาในการเขียน ASP.NET ได้มากกว่า 1 ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้สามารถเลือกรูปแบบของภาษาที่ง่ายที่สุดต่อการเขียน ในแต่ละส่วนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะการแปลภาษาและนามสกุลไฟล์เปลี่ยนไป ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ มีลักษณะการแปลภาษาเป็นแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) คือการจะทำคำสั่งใดค่อยแปลคำสั่งนั้น แต่ในเวอร์ชัน .NET นี้จะมี ลักษณะเป็นคอมไพเลอร์ (Compiler) คือการแปลคำสั่งรวมทั้งโปรแกรม นอกจากนี้นามสกุลของไฟล์ก็มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ใช้นามสกุลไฟล์เป็น " *.asp " เป็น " *.aspx "
4. รูปแบบและการใช้งานคอมโพเนนต์ที่ง่ายขึ้น รูปแบบของคอมโพเนนต์จะเน้นไปที่ XML มากที่สุด และที่สำคัญคือการใช้งานคอมโพเนนต์ใน ASP.NET นั้นสามารถอัพโหลดไฟล์ไปไว้ในไดเร็คทอรีที่ผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์ (Admin) กำหนดหลังจากนั้นคอมโพเนนต์จะติดตั้งตัวเองโดยอัตโนมัติ ลดปัญหาที่เกิดจาก ASP เวอร์ชันก่อนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากใน ASP เวอร์ชันก่อนนั้นการติดตั้งคอมโพเนนต์กระทำได้เพียงผู้ดูแลเซิร์ฟเวอร์เพียงคดเดียวเท่านั้น ทำให้เวลาต้องการใช้คอมโพเนนต์ต่างๆ ที่เซิร์ฟเวอร์ไม่มี จึงเป็นเรื่องที่ลำบาก
5. มีไลบรารีให้เลือกใช้ได้มากขึ้น ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆนั้นแอพพลิเคชันบางอย่างสร้างได้ไม่สะดวกนัก ต้องอาศัยคอมโพเนนต์มากมาย แต่ใน ASP.NET นั้นได้เพิ่มไลบรารีในส่วนเหล่านี้ให้กลายเป็นพื้นฐานของการใช้งาน
6. มีคอนโทรลทำให้การใช้งานในบางสิ่งง่ายขึ้น เป็นส่วนพิเศษที่เพิ่มเติมมาจาก ASP รุ่นเก่าที่ไม่มีส่วนที่เรียกว่า คอนโทรล ซึ่งคอนโทรลนี้จะช่วยให้สามารถสร้างเว็บไซท์ได้อย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงไม่ต้องกังวลว่าบราวเซอร์รุ่นนั้นรุ่นนี้จะรองรับกับภาษาที่เขียนหรือไม่
7. สามารถเรียกขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้ ใน ASP เวอร์ชันก่อนๆ เซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลได้จากเครื่องผู้ใช้เท่านั้นแต่ใน ASP.NET เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกขอข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันได้
8. ไม่ต้องต่อ Hardware เนื่องจากเป็นระบบใน .NET Framework ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติของ Common Languare Runtime (CLR) ทำให้มีการคอมไพล์โปรแกรมเป็นภาษามาตรฐานที่เรียกว่า IL ก่อน ดังนั้นไม่ว่าคุณจะเล่นเครื่องปาล์มหรือโน้ตบุ๊ก PDA ก็ไม่เกิดปัญหา
9. ง่ายต่อการหาจุดผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม : หากเป็น ASP รุ่นก่อนเวลาเกิดความผิดพลาด (error) เครื่องจะบอกแค่ว่าเป็นความผิดพลาดชนิดใดบรรทัดไหน แต่ใน ASP.NET นี้เครื่องจะแสดงรายละเอียดที่มากขึ้น พร้อมแนวทางแก้ไข
10. มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆได้ภายในเว็บเพจ มีการตรวจสอบเหตุการณ์ต่างๆ ตั้งแต่โหลดหน้าเว็บเพจไปจนถึงปิดหน้าเว็บเพจลง ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมกำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

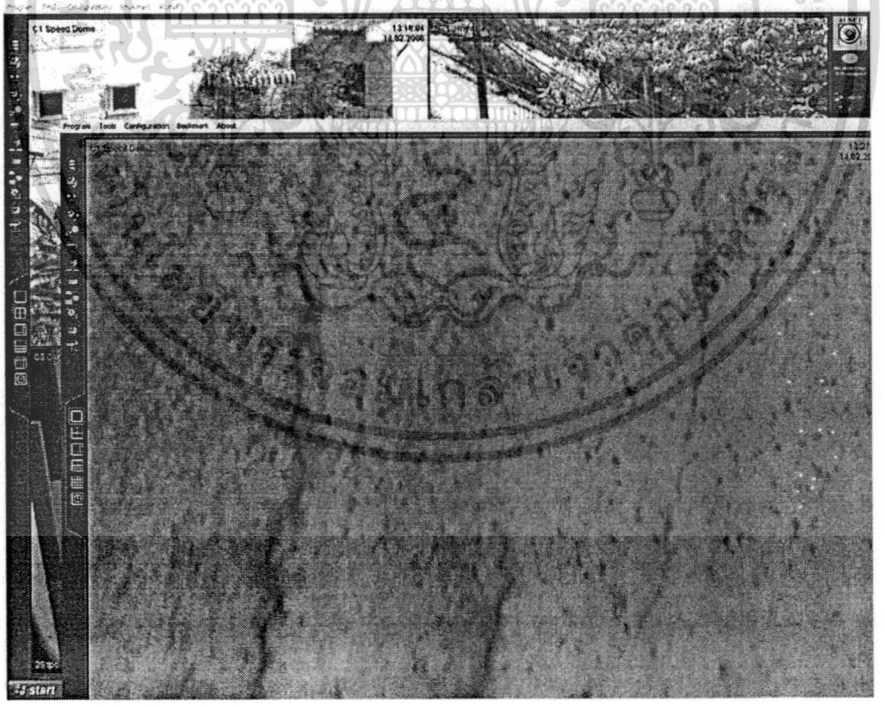
11. แยกส่วนที่เป็น HTML กับ ASP ออกมาอย่างชัดเจน : ในเวอร์ชันก่อน ส่วนที่เป็น HTML กับ ASP จะเขียนปนกันไปมา แต่ในเวอร์ชันนี้จะแยกส่วนกันอย่างชัดเจนว่าส่วนไหนเป็น HTML และส่วนไหนเป็น ASP

15.5 การพัฒนาระบบสื่อสารที่ใช้กับกล้องเครือข่าย

โครงการวิจัยนี้จะใช้ระบบ Alnet System ที่สามารถประมวลผลภาพ และเสียงพร้อมสัญญาณควบคุมโดยใช้เทคโนโลยีขนาด 4 8 12 และ 16 ช่องสัญญาณ (รูปที่ 11) โดยสามารถเชื่อมต่อระบบสื่อสารได้ทุกแบบ เช่น TCP/IP Internet Intranet WI-FI ADSL DDNS PSTN ISDN ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อและดูภาพผ่านคอมพิวเตอร์ PDA หรือ Pocket PC และ โทรศัพท์มือถือได้ ด้วยเทคโนโลยี MPEG 4 และการเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย GPRS สามารถทำให้รับ-ส่ง สัญญาณด้วยความเร็วสูงต่อเนื่อง อีกทั้ง สามารถปรับลดขนาดของข้อมูล (Packet) อัตโนมัติตามความเร็วในการเชื่อมต่อในแต่ละครั้งสามารถตอบสนองการเรียกเข้าแบบ Remote ได้หลายเครื่องพร้อมกันซึ่งสามารถตั้งค่าได้เองอีกทั้งมีระบบรักษาความปลอดภัยแบ่งระดับสิทธิการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ได้อย่างละเอียดพร้อมระบบป้องกันการแก้ไขภาพ (Water mark) สามารถตอบสนองความต้องการที่หลากหลายและตอบสนองการใช้งานหลายลักษณะ อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกที่ต้องการใช้ใน การวิเคราะห์ปัญหา เช่น อุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว อุปกรณ์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือนที่ใช้เพื่อตรวจผลกระทบจากการก่อสร้างได้ นอกจากนี้โครงงานวิจัยยังจะพัฒนาเป็นระบบกล้องเครือข่ายอเนกประสงค์ (Multi-Tasking Network Camera System) เช่นใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหายของอาคารที่เกิดจากการก่อสร้างใด ๆ ดังแสดงในรูปที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 11 ภาพจากกล้องเครือข่ายแสดงได้ 16 ช่องสัญญาณพร้อมกัน



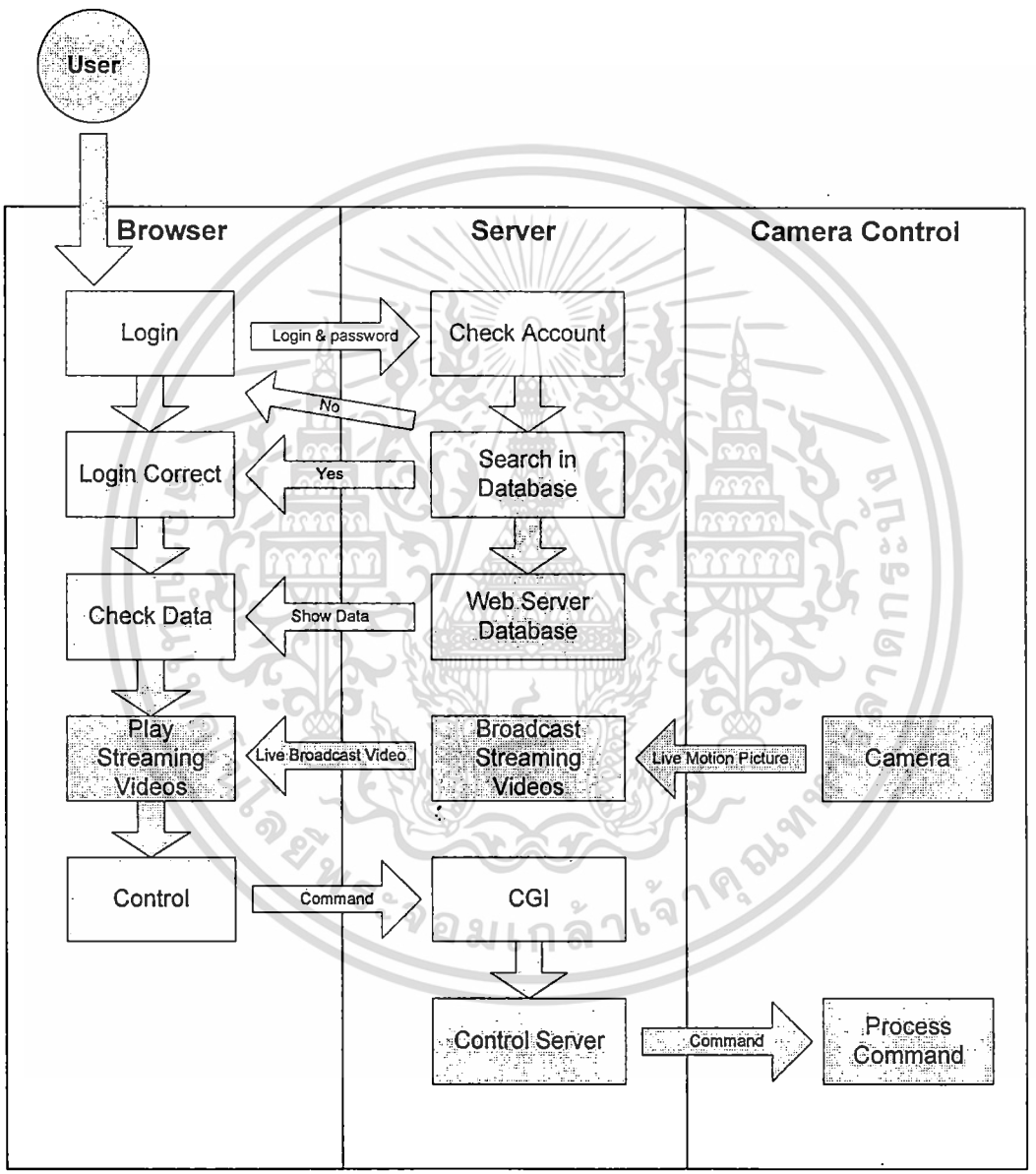
รูปที่ 12 ภาพจากกล้องเครือข่ายแสดงรอยแตกร้าวของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. การออกแบบระบบ

16.1 การทำงานในรูปแบบการใช้บริการผ่าน Web Browser

จะเป็นการใช้บริการผ่าน Web Browser ซึ่งระบบการใช้บริการแบบนี้สามารถเข้าถึงได้หลากหลายอุปกรณ์มากขึ้น เพราะเป็นการใช้บริการผ่าน Web Browser ที่เป็นการทำงานแบบเซิร์ฟเวอร์คอนโทรล ซึ่งไม่ขึ้นกับระบบผู้ขอใช้บริการ



รูปที่ 13 การทำงานในรูปแบบการใช้บริการผ่าน Web Browser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.2 การออกแบบระบบในส่วนต่างๆ

เนื่องจากระบบที่ออกแบบขึ้นมานั้น มีจุดประสงค์ที่จะสามารถให้ทำงานได้หลายอุปกรณ์โดยไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการและตัวซอฟต์แวร์ ทำให้สามารถออกแบบระบบโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การออกแบบในส่วนของผู้ใช้บริการ และการออกแบบในส่วนของผู้ให้บริการ โดยทั้งสองส่วนจะทำงานร่วมกัน คือ จะมีการทำงานโดยส่งคำสั่งไปควบคุมโดยตรงและการส่งคำสั่งให้เซิร์ฟเวอร์ไปทำการเขียนไฟล์ในตัวเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เกิดรูปแบบคำสั่งมาตรฐานเกิดขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้งานระหว่างไคลเอนท์ที่มีระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ที่ต่างกันก็สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างไร้ขีดจำกัด ซึ่งในแต่ละส่วนมีการออกแบบและข้อจำกัดดังนี้

การออกแบบในส่วนของผู้ใช้บริการ

ในส่วนของผู้ใช้บริการ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไปโดยไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ โดยจะมีลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. *การควบคุมการเคลื่อนที่ของกล้อง*
   โดยทำการส่งคำสั่งควบคุมไปยังเซิร์ฟเวอร์แล้วให้เซิร์ฟเวอร์ทำการส่งค่าไปยังกล้องเพื่อทำการแปรความหมายต่อไป โดยจะส่งคำสั่งควบคุมเป็นตัวอักษร ดังนี้
   "Up" แทนความหมาย ในการปรับมุมกล้องขึ้น
   "Down" แทนความหมาย ในการปรับมุมกล้องลง
   "Left" แทนความหมาย ในการปรับมุมกล้องไปทางซ้าย
   "Right" แทนความหมาย ในการปรับมุมกล้องไปทางขวา
2. *การรับแสดงผลภาพแบบเรียลไทม์ (Real-Time)*
   ในส่วนนี้ การรับชมนั้น สามารถระบุ URL และพอร์ตเพื่อการเข้าชม ซึ่งจะเป็นการแสดงภาพแบบเรียลไทม์ โดยจะเหมือนการถ่ายทอดสดจากสถานที่จริง
3. *การตั้งค่าในการตรวจจับภาพอย่างอิสระ*
   ในส่วนนี้จะเป็นการตั้งค่าในการตรวจจับภาพได้อย่างอิสระและแม่นยำ โดยการป้อนค่าการตรวจจับ และค่าการเคลื่อนไหว ลงไปในกรอบของบริเวณที่ต้องการตรวจจับ เมื่อสามารถตรวจจับได้ก็จะส่งอีเมล์แจ้งเตือนให้แก่ผู้ดูแลระบบ

การออกแบบในส่วนของผู้ให้บริการหรือในส่วนของเซิร์ฟเวอร์

ในส่วนเซิร์ฟเวอร์นี้จะทำหน้าที่หลัก 2 ด้าน คือ

1. เซิร์ฟเวอร์ในการแพร่กระจายภาพ มีหน้าที่ทำการแพร่และส่งข้อมูลภาพไปให้ผู้ขอใช้บริการ โดยผู้ใช้บริการสามารถระบุ URL เพื่อเข้าชมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เซิร์ฟเวอร์ทำการจัดเก็บและตรวจจับภาพตามที่ผู้ใช้ต้องการ ทำหน้าที่เก็บและตรวจจับภาพตามเวลาที่ผู้ใช้ได้ระบุไว้ตามเวลาที่ผู้ใช้ต้องการพร้อมทั้งส่ง อีเมล์แจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบ

16.3 การออกแบบ USE CASE

Use case 1: User Create Account

Primary Actor: User

Stakeholder and Interest:

- User : ต้องการ username และ password เพื่อเข้าสู่ระบบ
- Admin : คอยดูแลระบบ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด และอำนวยความสะดวกให้กับ User

Precondition :

User สามารถ เข้าสู่ internet ได้

Success Guarantee (Post condition):

ระบบมีความปลอดภัย ในการรักษาข้อมูลส่วนตัวของ User

Main Success Scenario (or Basic Flow):

1. User เข้าสู่หน้าเว็บไซต์
2. User เข้าสู่ระบบ สมัครสมาชิก
3. User ทำการกรอกข้อมูล ชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, เบอร์โทรศัพท์, หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน, e-mail, username และ password, หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
4. User ยอมรับนโยบาย กฎกติกา ต่างๆ ของเว็บไซต์
5. User ทำการยืนยันข้อมูล
6. ระบบทำการส่ง e-mail ไปยัง e-mail ของ User เพื่อบอกว่า User ทำการสมัครเรียบร้อยแล้วพร้อมข้อความต้อนรับ
7. User ทำการเข้าสู่ระบบ ด้วยการ login

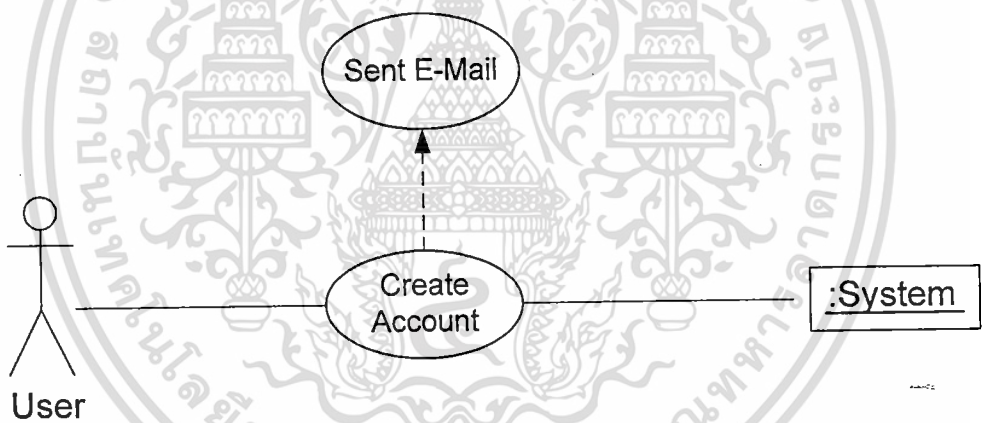
Extensions (or Alternative Flow):

1. ถ้ามีการเข้าสู่เว็บไซต์ไม่ได้ ระบบจะมีการแจ้งที่หน้าจอว่าเกิดเหตุการณ์ใดเกิดขึ้น ซึ่งสำหรับบุคคลทั่วไปสามารถเข้าได้เฉพาะบางหน้าเท่านั้น ซึ่งบางหน้าก็จะเข้าไม่ได้ถ้าไม่ได้สมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในกรณีที่ User กรอกข้อมูลไม่ครบ ในแบบฟอร์มที่มีการบังคับให้ใส่ข้อมูลที่ระบบต้องการ ระบบจะทำการเตือน โดยมีข้อความแจ้งให้ User ทราบว่ากรอกข้อมูลไม่ครบ และให้ User ใส่ข้อมูลให้ครบ แล้วทำการยืนยันข้อมูล
3. ในกรณีที่ password ของ User สั้นเกินไป ระบบก็จะทำการแสดงหน้าจอ Register โดยมีข้อความแจ้งว่า password สั้นเกินไป และให้ทำการใส่ password ใหม่ แล้วทำการยืนยันข้อมูล
4. ในกรณีที่ User กรอก Username ระบบจะทำการตรวจสอบเปรียบเทียบว่ามี Username ตรงกับชื่อ Username ในฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้าตรงกัน ระบบจะทำการเตือน โดยมีข้อความแจ้งว่า Username ถูกใช้แล้ว ให้ใส่ Username ใหม่ แล้วทำการยืนยันข้อมูล
5. ถ้า User ไม่ยอมรับแต่ทำการกดยืนยัน จะมีข้อความแจ้งว่าไม่สามารถสมัครได้ ต้องทำการยอมรับก่อนถึงจะสมัครได้

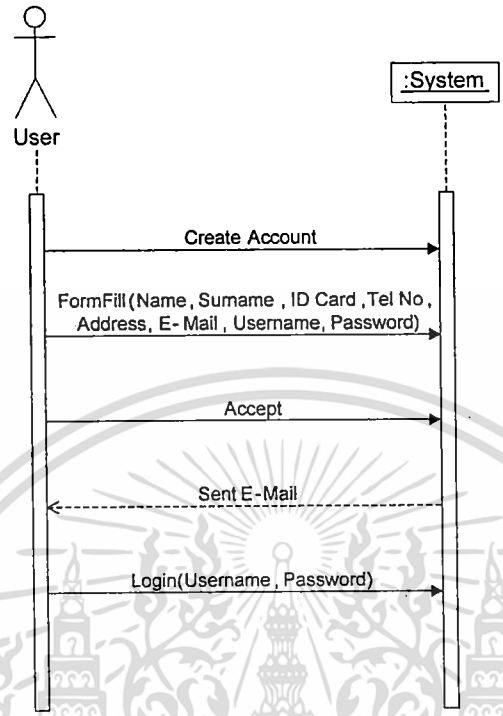
Use case 1



รูปที่ 14 แสดง Use Case Diagram การสมัครสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

System Sequence Diagram



รูปที่ 15 แสดง System Sequence Diagram การสมัครสมาชิก

Primary Actor: User

Stakeholder and Interest:

- User : ต้องการ เข้าสู่ระบบ เพื่อเลือกชมภาพผ่านกล้อง

Precondition:

User สามารถ เข้าสู่ internet ได้

Success Guarantee (Post condition):

ระบบมีความปลอดภัย ในการรักษาข้อมูลการ Login ของ User

Main Success Scenario (or Basic Flow):

1. User กรอก User และ Password
2. User เข้าสู่ระบบของเว็บไซต์

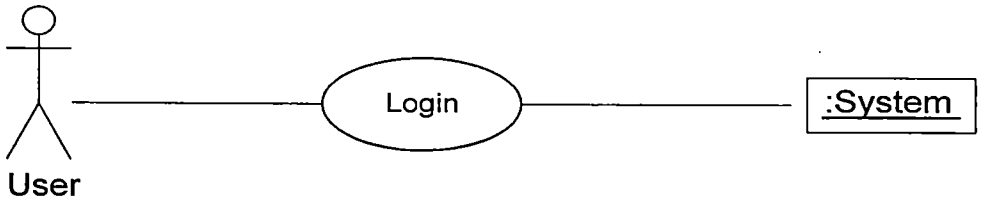
Extensions (or Alternative Flow):

ในกรณีที่ User ลืม Password จะมีส่วนที่เป็น form ให้ User กรอก username และ e-mail ของ User แล้วทำการกดยืนยัน ระบบจะทำการตรวจสอบ username กับ e-mail ที่ User กรอกกับฐานข้อมูลว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงกันระบบจะทำการส่ง password ให้ User ทาง e-mail ถ้าไม่

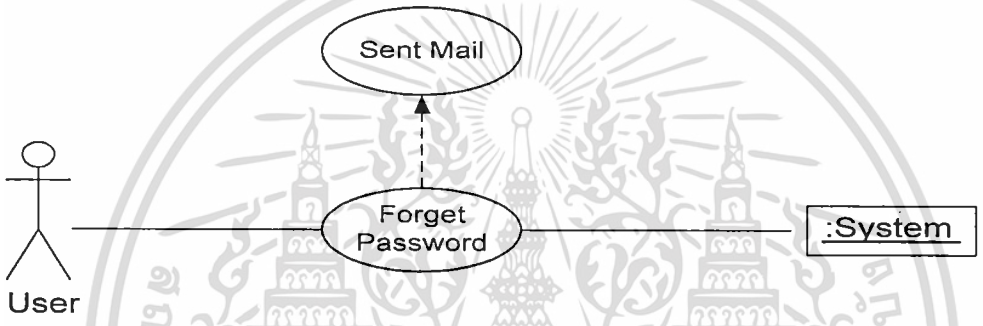
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงกัน ระบบจะให้ User ทำการกรอกรหัสบัตรประจำตัวประชาชนกับ e-mail แล้วระบบจะทำการส่ง e-mail ไปให้

Use case 2

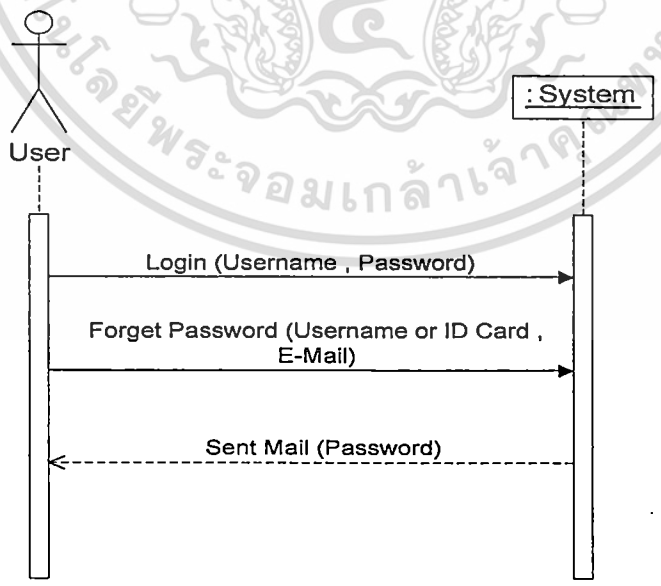


รูปที่ 16 แสดง Use Case Diagram การล็อคอินเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน



รูปที่ 17 แสดง Use Case Diagram กรณีลืม password

System Sequence Diagram



รูปที่ 18 แสดง System Sequence Diagram การล็อคอินเข้าสู่ระบบและกรณีลืม password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use case 3: User search data

Primary Actor: User

Stakeholder and Interest:

- User: สามารถค้นหาข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้งานต้องการรู้

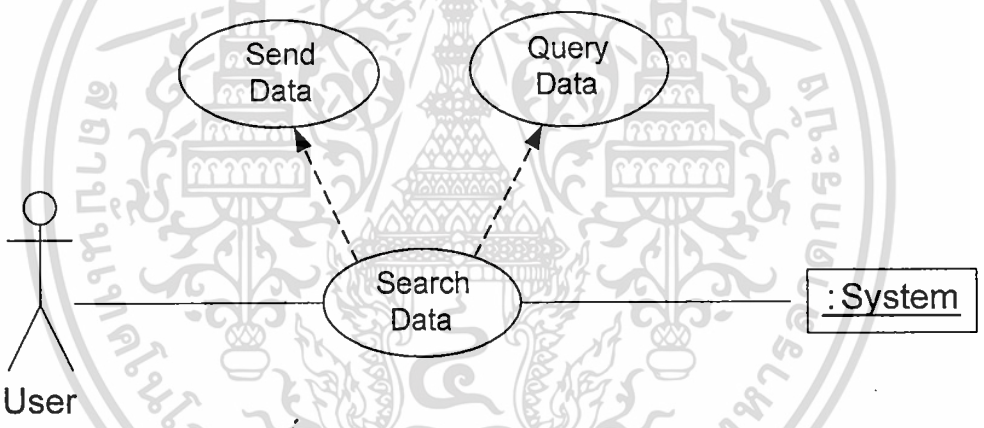
Precondition:

User เข้าสู่เว็บไซต์ได้

Main Success Scenario (or Basic Flow):

1. User กรอก keyword เพื่อค้นหาข้อมูล
2. User ทำการกดปุ่ม search
3. ระบบทำการค้นหาไฟล์ที่มี keyword ตรงกับ keyword ที่ User กรอก
4. ระบบทำการแสดงข้อมูลที่ได้จากการค้นหา
5. ทำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 1-4 ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลอีก

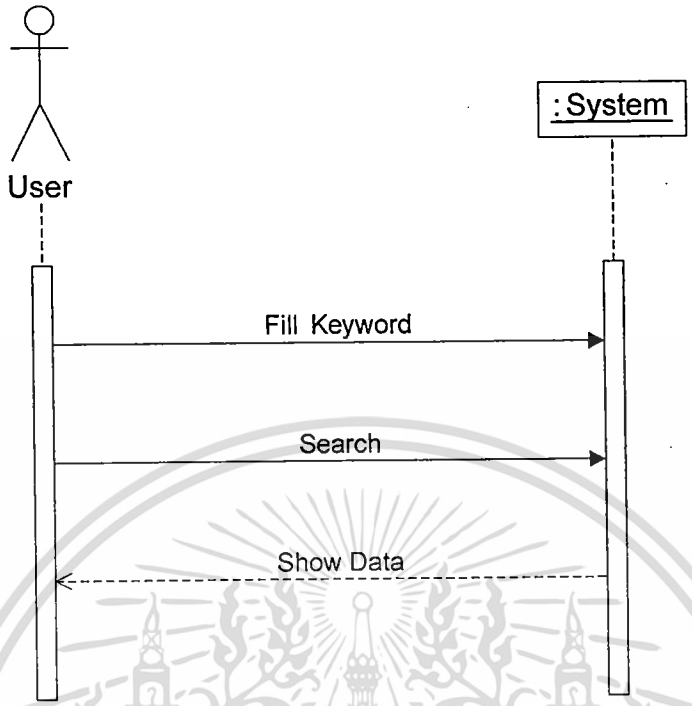
Use case 3



รูปที่ 19 แสดง Use Case Diagram การค้นหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

System Sequence Diagram



รูปที่ 20 แสดง System Sequence Diagram การค้นหาข้อมูล

Use case 4: User view camera

Primary Actor: User

Stakeholder and Interest:

- User: สามารถดูภาพจากกล้องได้

Precondition:

User เข้าสู่เว็บไซต์ได้

Success Guarantee (Post condition) :

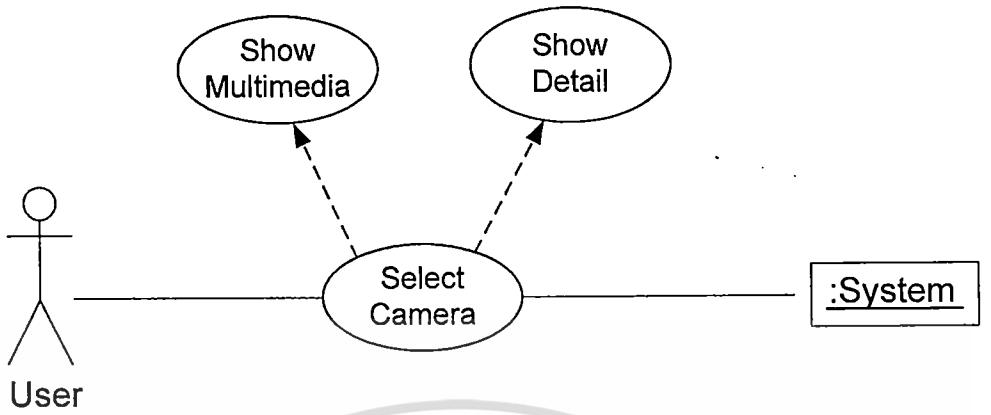
User ดูภาพจากกล้องได้ตามต้องการ

Main Success Scenario (or Basic Flow):

1. User ทำการเลือกกล้องที่ต้องการดูตามสถานีต่างๆ
2. User ทำการยืนยันการเลือกดูกล้องจากสถานีที่ต้องการ
3. ระบบทำการแสดงข้อมูลภาพ
4. User ดูภาพจากกล้องได้ตามต้องการ

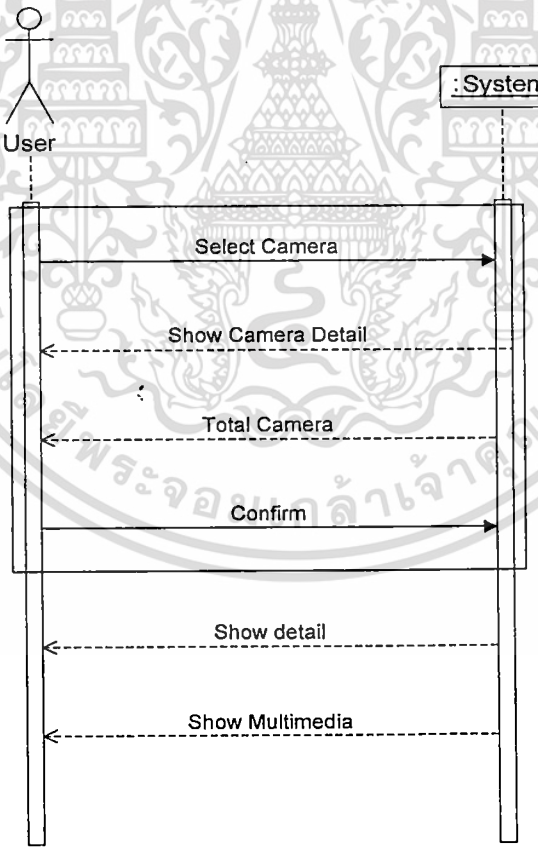
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use case 4



รูปที่ 21 แสดง Use Case Diagram การดูภาพผ่านกล้อง

System Sequence Diagram



รูปที่ 22 แสดง System Sequence Diagram การดูภาพผ่านกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use Case 5 : Data Entry

Primary Actor : Administrator

Precondition :

ผู้ที่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ต้องเป็น Administrator ของระบบเท่านั้น

Success Guarantee (Postcondition) :

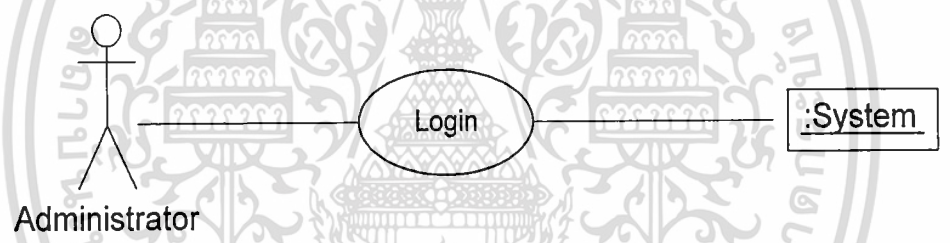
ข้อมูลในฐานข้อมูลได้รับการเปลี่ยนแปลงอย่างถูกต้อง

Main Success Scenario 1(or Basic Flow) :

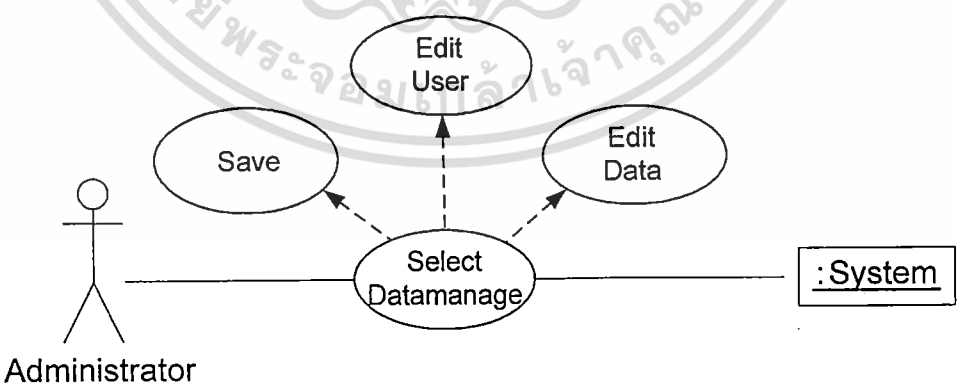
แก้ไขข้อมูลต่างๆ

1. Administrator log in เข้าสู่ระบบ
2. เลือกส่วนของ Data Manage
3. แก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการ
4. กดปุ่ม save เพื่อบันทึกข้อมูล
5. ระบบทำการแสดงข้อมูลที่แก้ไขแล้ว

Use case 5



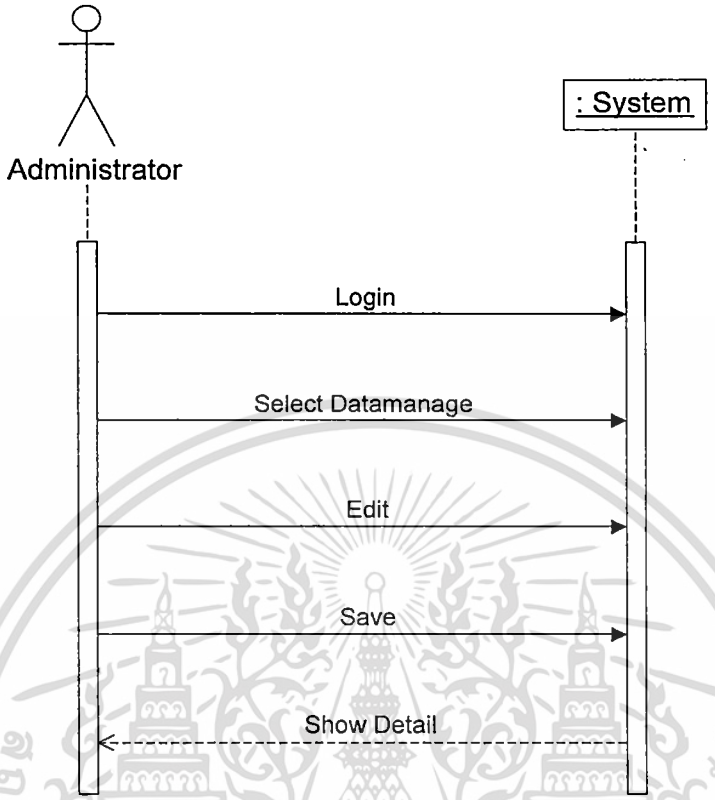
รูปที่ 23 แสดง Use Case Diagram การล็อคอินเข้าสู่ระบบของผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 24 แสดง Use Case Diagram การแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

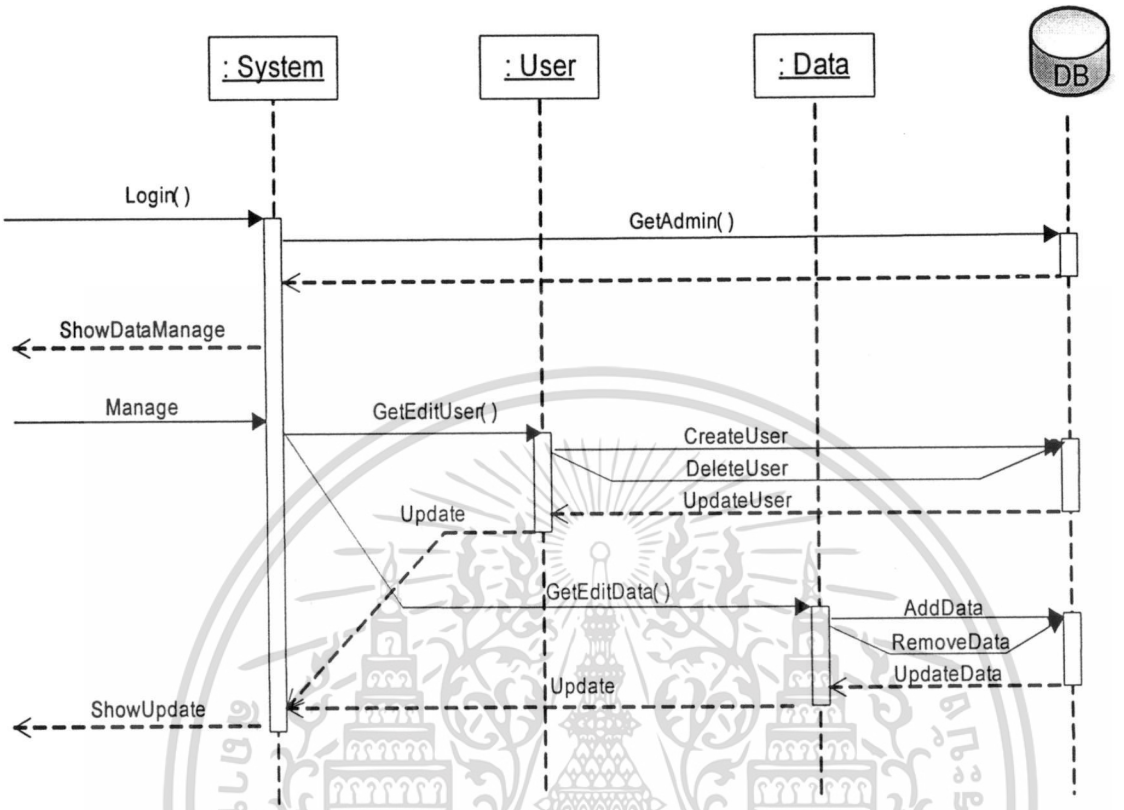
System Sequence Diagram



รูปที่ 25 แสดง System Sequence Diagram การแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

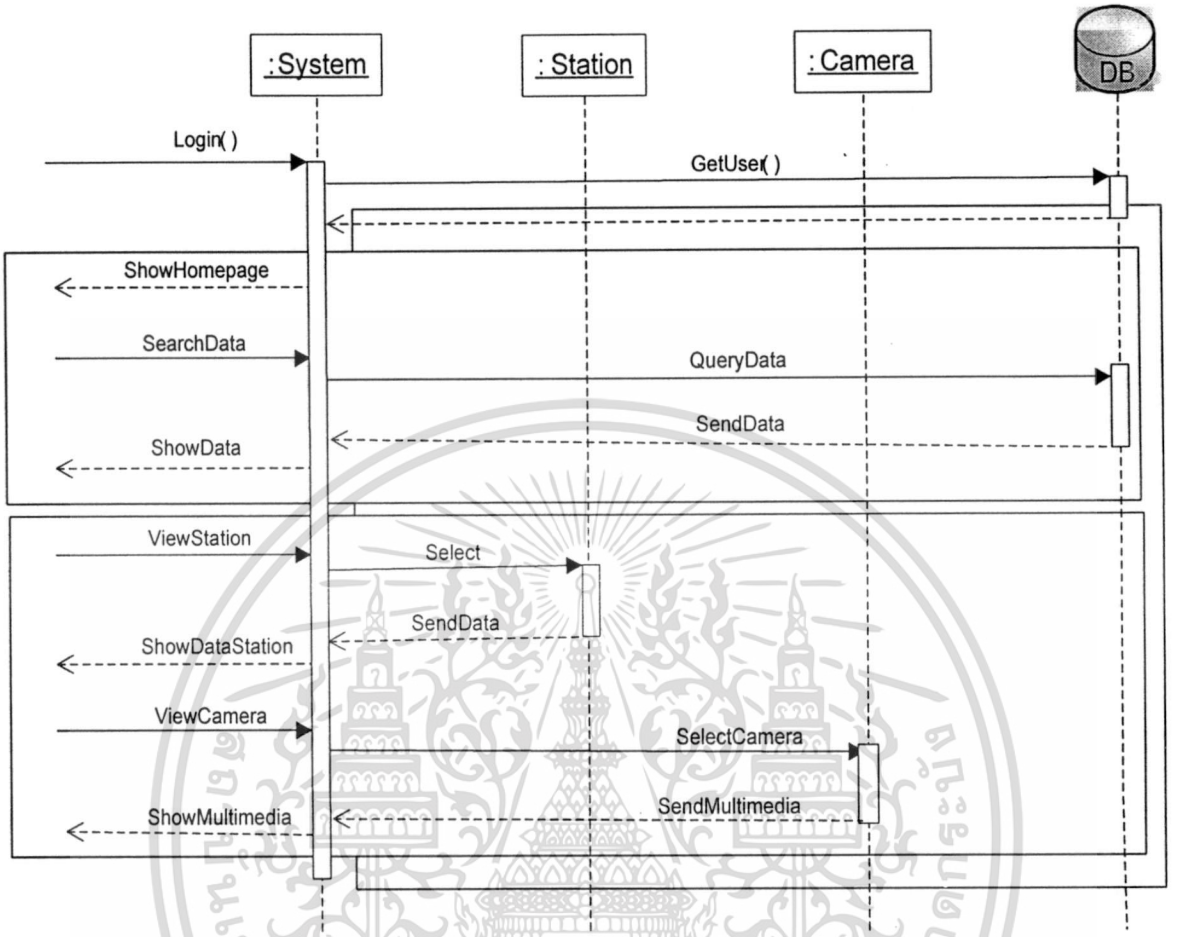
16.4 การออกแบบ SYSTEM SEQUENCE DIAGRAM ADMINISTRATOR



รูปที่ 26 แสดง System Sequence Diagram การทำงานของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

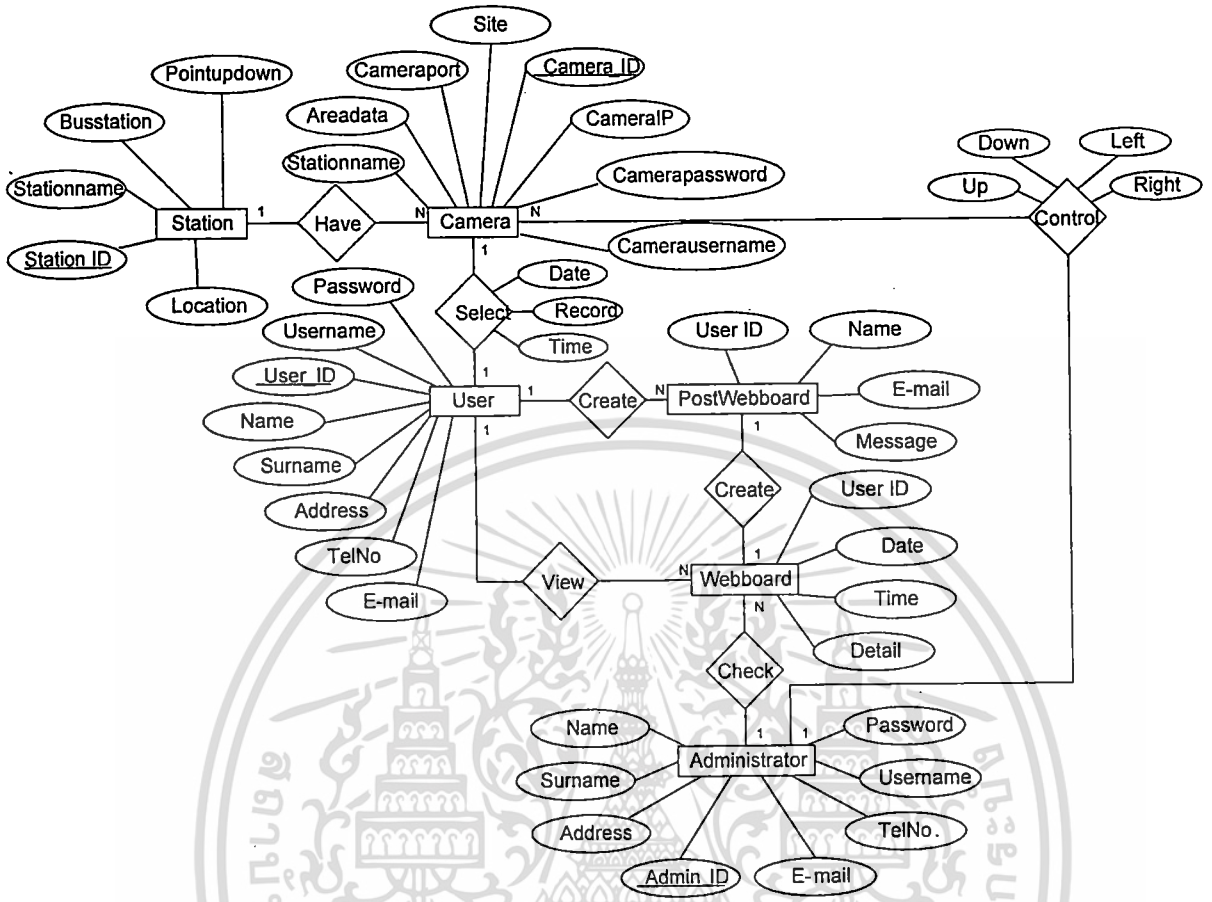
16.5 SYSTEM SEQUENCE DIAGRAM_USER



รูปที่ 27 แสดง System Sequence Diagram การทำงานของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.6 การออกแบบ ER Model



รูปที่ 28 แสดง E-R Model

16.7 DATA DICTIONARY

ตารางที่ 2 ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน (User)

Name	Type	Key	Null	Description
User ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสผู้ใช้งาน
Name	nvarchar(100)		NO	ชื่อผู้ใช้งาน
Surname	nvarchar(100)		NO	นามสกุลผู้ใช้งาน
Address	nvarchar(100)		NO	ที่อยู่
TelNo.	nvarchar(100)		YES	เบอร์โทรศัพท์
Username	nvarchar(20)		YES	ชื่อที่ใช้ในการเข้าระบบ
Password	nvarchar(8)		YES	รหัสผ่านผู้ใช้งาน
E-mail	nvarchar(20)		YES	เมล์ผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ตารางข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Administrator)

Name	Type	Key	Null	Description
Admin ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสผู้ดูแลระบบ
Name	nvarchar(100)		NO	ชื่อผู้ดูแลระบบ
Surname	nvarchar(100)		NO	นามสกุลผู้ดูแลระบบ
Name	Type	Key	Null	Description
Address	nvarchar(100)		NO	ที่อยู่
TelNo.	nvarchar(100)		YES	เบอร์โทรศัพท์
Username	nvarchar(20)		YES	ชื่อที่ใช้ในการเข้าระบบ
Password	nvarchar(8)		YES	รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ
E-mail	nvarchar(20)		YES	เมล์ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 4 ตารางข้อมูลโพสเวปบอร์ด (Post webboard)

Name	Type	Key	Null	Description
User ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสผู้ดูแลระบบ
Name	nvarchar(100)		NO	ชื่อผู้ดูแลระบบ
E-mail	nvarchar(20)		YES	เมล์ผู้ใช้งาน
Message	nvarchar(200)		YES	ข้อความที่โพส

ตารางที่ 5 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับกล้อง (Camera)

Name	Type	Key	Null	Description
Camera ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสกล้อง
Stationname	nvarchar(100)		NO	ชื่อสถานี
Name	Type	Key	Null	Description
Site	nvarchar(20)		NO	เวลาที่ใช้งาน
Areadata	nvarchar(200)		YES	บริเวณที่ติดตั้งกล้อง
Cameraport	nvarchar(3)		NO	พอร์ทที่ทำการเชื่อมต่อกับกล้อง
CameraIP	nvarchar(20)		NO	IP ของกล้อง
Camerausername	nvarchar(20)		YES	ชื่อที่ใช้งาน
Camerapassword	nvarchar(8)		YES	รหัสผ่านของกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับเวปบอร์ด (Webboard)

Name	Type	Key	Null	Description
User_ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสผู้ใช้งาน
Date	datetime		NO	วัน/เดือน/ปีที่ใช้งาน
Time	datetime		NO	เวลาที่ใช้งาน
Detail	nvarchar(200)		YES	หัวข้อกระทู้

ตารางที่ 7 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับสถานี (Station)

Name	Type	Key	Null	Description
Station_ID	nvarchar(3)	PK	NO	รหัสสถานี
Stationname	nvarchar(100)		NO	ชื่อสถานี
Location	nvarchar(200)		YES	รายละเอียดเกี่ยวกับสถานี
Busstation	nvarchar(200)		YES	สายรถประจำทางที่ผ่าน
Pointupdown	nvarchar(200)		YES	จุดขึ้นลงแต่ละสถานี

17. ผลการทดสอบงานวิจัย

จากการทดสอบของโครงงานวิจัย สามารถที่จะแสดงผลภาพและควบคุมกล้องผ่านทาง Web Application โดยสามารถตั้งค่าการตรวจจับสิ่งเคลื่อนไหวในภาพได้ ซึ่งในส่วนนี้จะช่วยผู้ใช้ในการสำรวจการจราจรบนท้องถนน อีกทั้งมีระบบแจ้งเตือนสำหรับผู้ใช้โดยที่กล้องจะจับภาพตามเวลาที่กำหนดและนำภาพที่ได้นั้นส่งเข้าทางอีเมล์ได้ ภาพที่ได้ขึ้นอยู่กับการเข้ารหัสภาพและความเร็วของระบบสื่อสารที่ใช้ รวมถึงมีส่วนจัดการของ Admin ที่สามารถควบคุม หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆ ผ่านทาง Website ได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในการเขียน

17.1 แสดงผลการทดลองในส่วนเซิร์ฟเวอร์ควบคุมฮาร์ดแวร์

โปรแกรมในส่วนเซิร์ฟเวอร์มีส่วนฟังก์ชันหลักดังนี้ คือ

1. ส่วนฟังก์ชันควบคุมกล้องขึ้น ลง ซ้าย ขวา ซึ่งสามารถควบคุมผ่านทางระบบ Internet แบบ Real-time
2. ส่วนแสดงผลภาพ โดยจะทำการแสดงภาพที่มาจากเซิร์ฟเวอร์กระจายภาพ
3. ส่วนข้อความแจ้งเตือนเมื่อมีการตรวจจับสิ่งเคลื่อนไหว เกินกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนแสดงข้อมูลความผิดพลาดสำหรับการบอกข้อมูลความผิดพลาดในการติดต่อ ซึ่งอาจจะเกิดจากการป้อนข้อมูล URL ผิดหรือการตั้งค่าต่างๆ ไม่ถูกต้อง
5. ส่วนของการบันทึกภาพที่ถูกร้องขอจากผู้ขอใช้บริการ
6. ส่วนของการแก้ไขข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์โดยผู้ดูแลระบบ

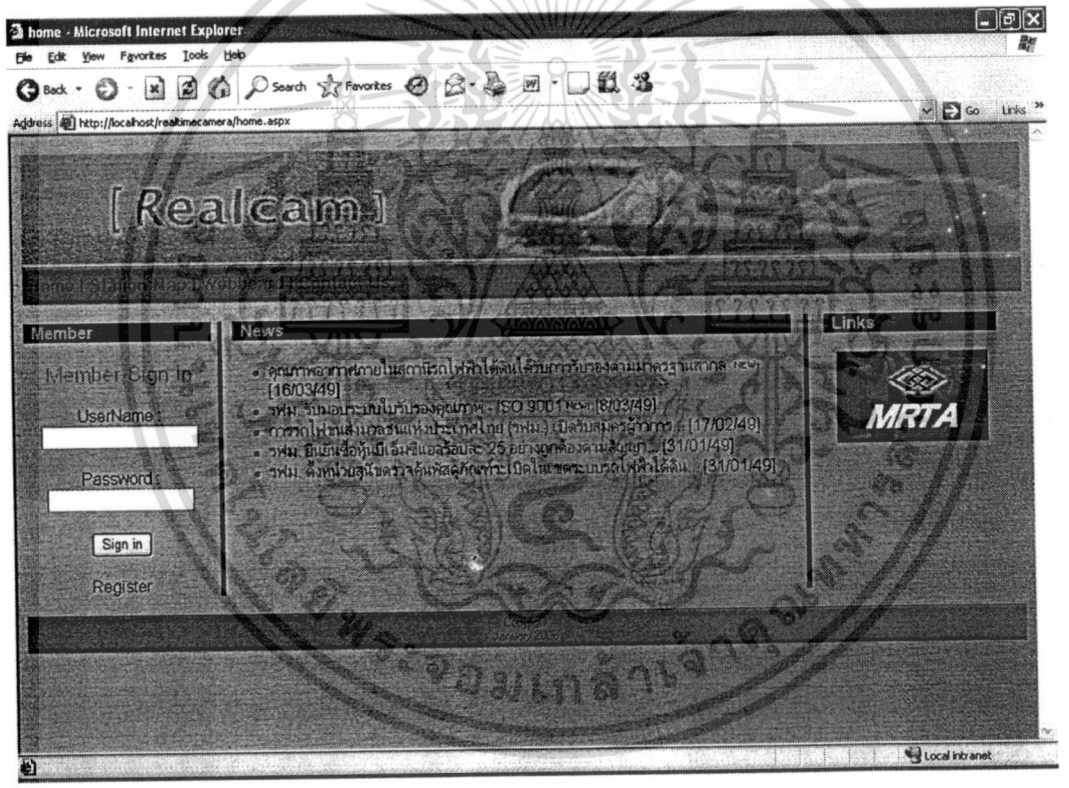
17.2 ลักษณะการใช้งานของเว็บไซต์ที่ใช้งานในโครงงาน

แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

การใช้งานของผู้งานใช้ทั่วไป (User)

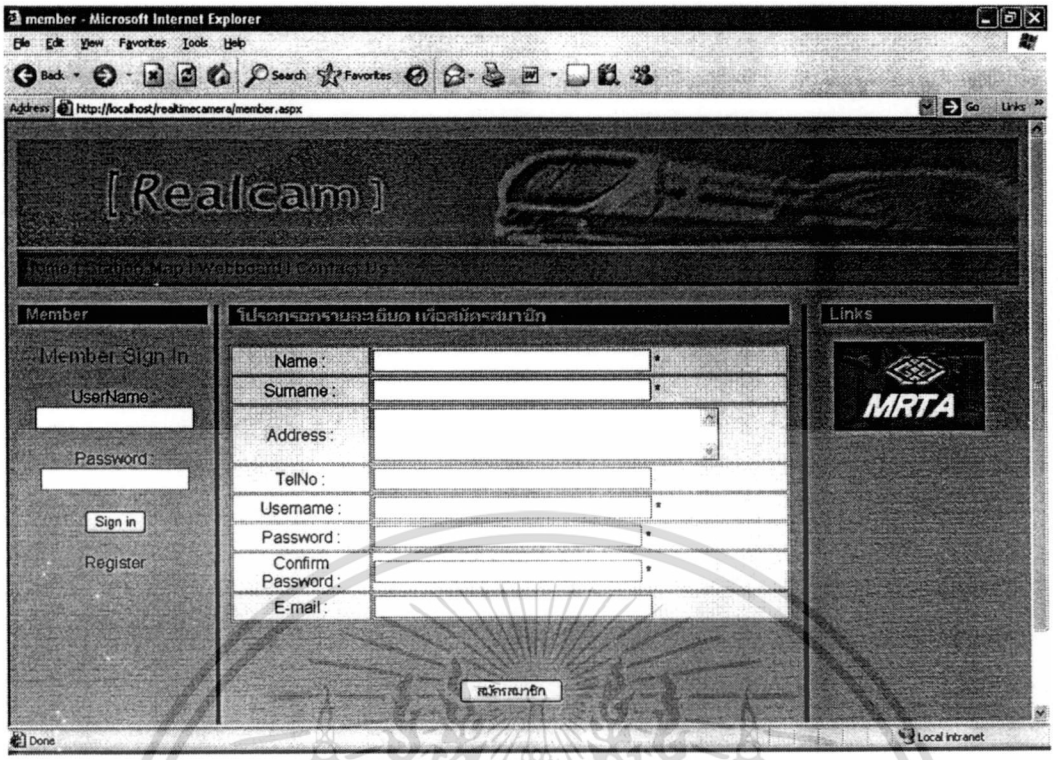
- การใช้งานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)

การใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป (User)

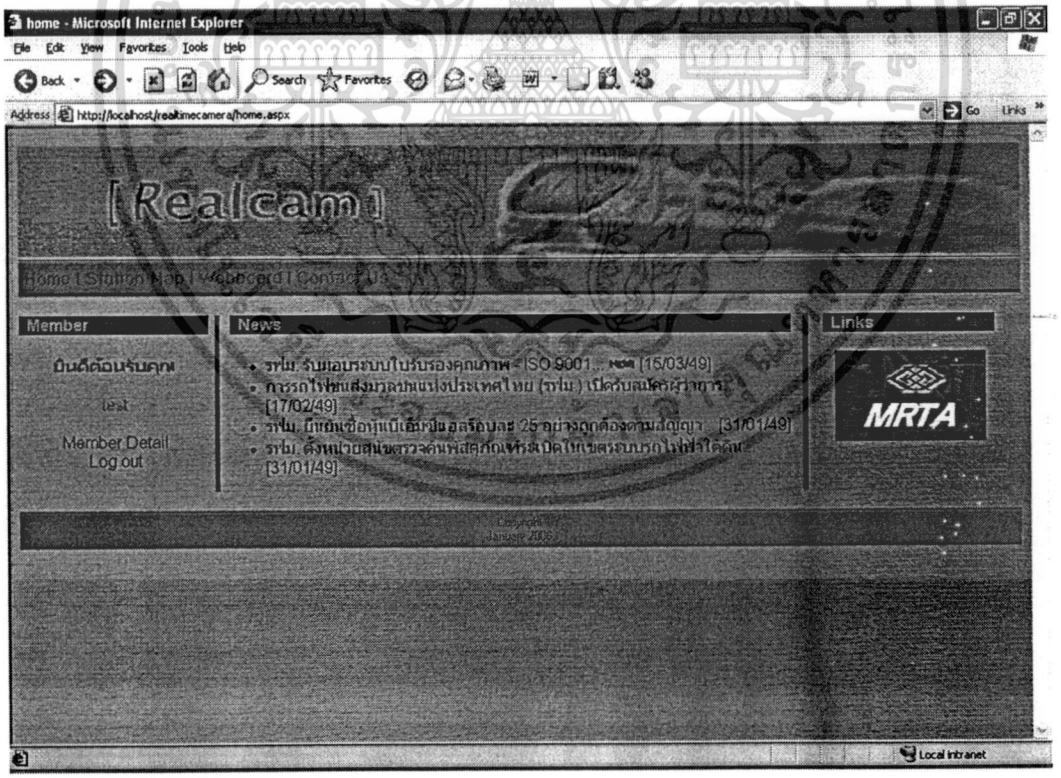


รูปที่ 29 หน้าแรกของเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

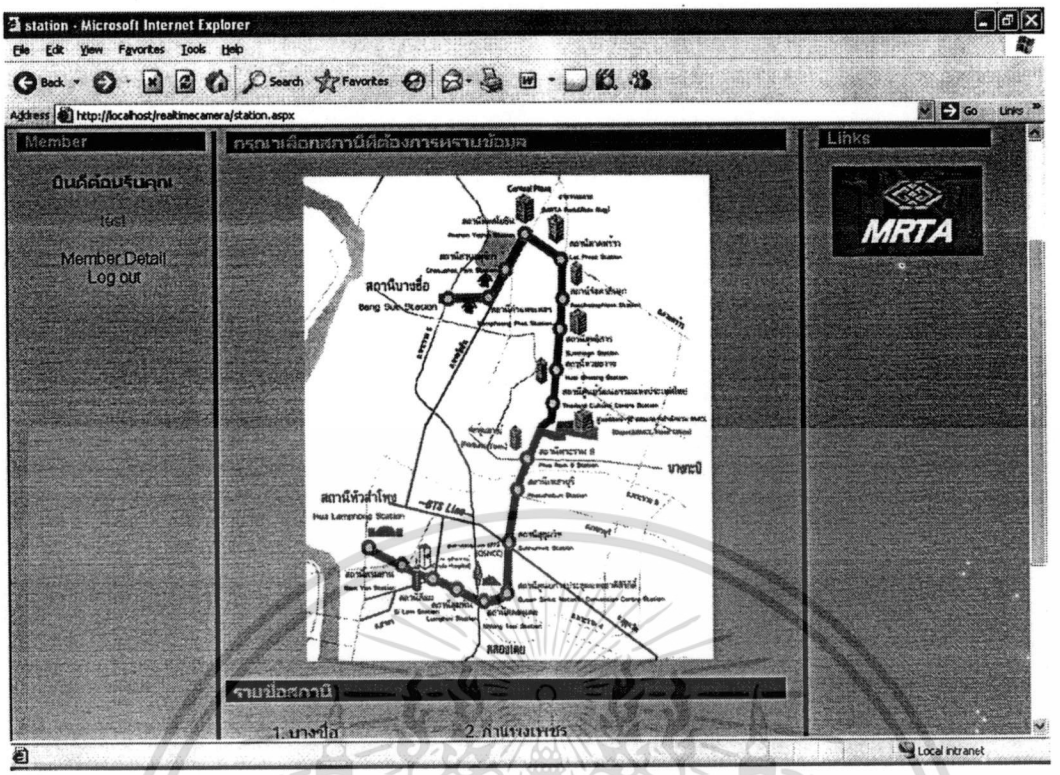


รูปที่ 30 กรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก

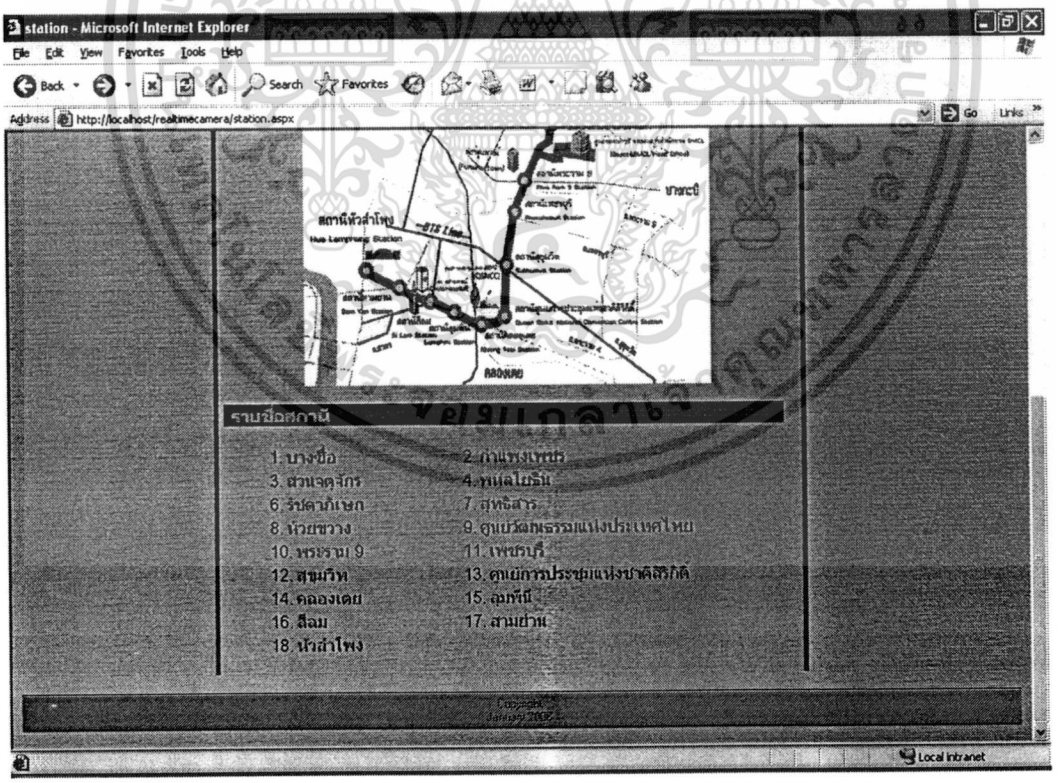


รูปที่ 31 เมื่อทำการล็อคอินเข้าสู่เว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

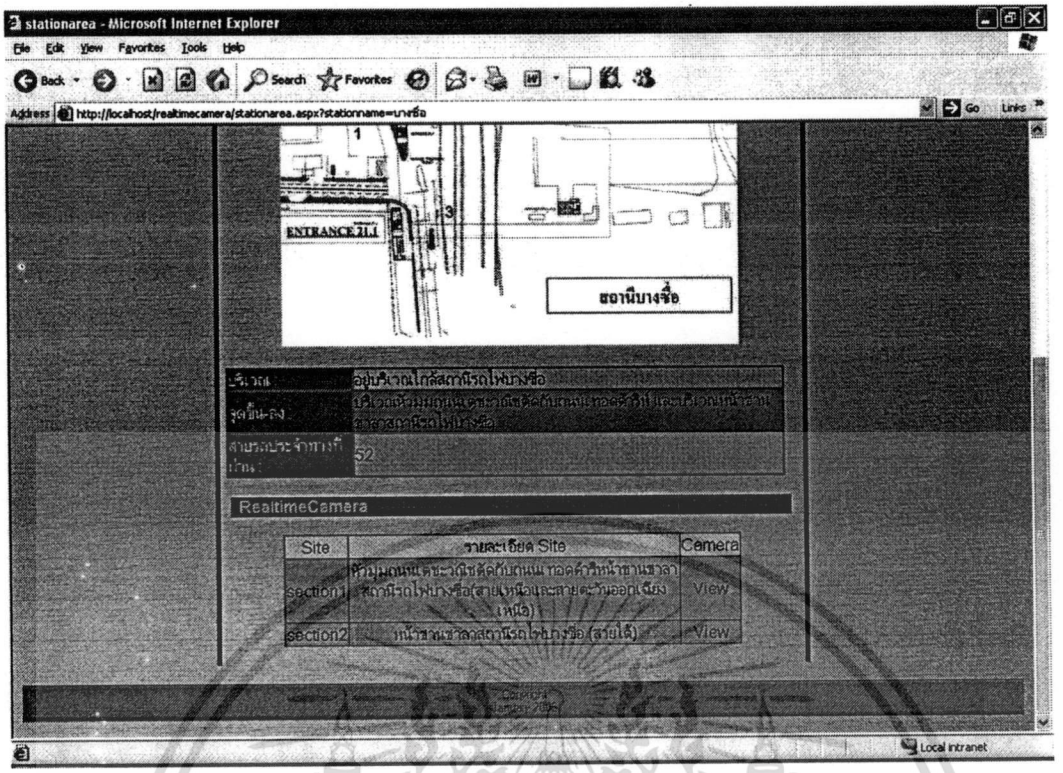


รูปที่ 32 แผนที่สถานี

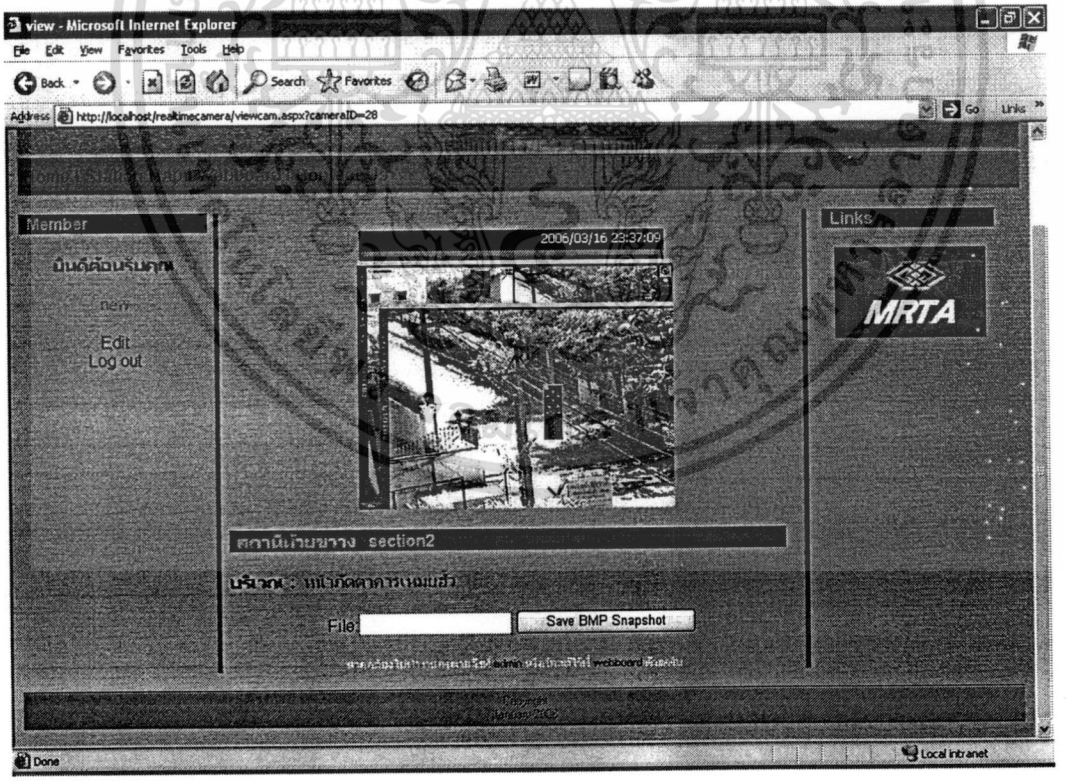


รูปที่ 33 เลือกสถานีที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

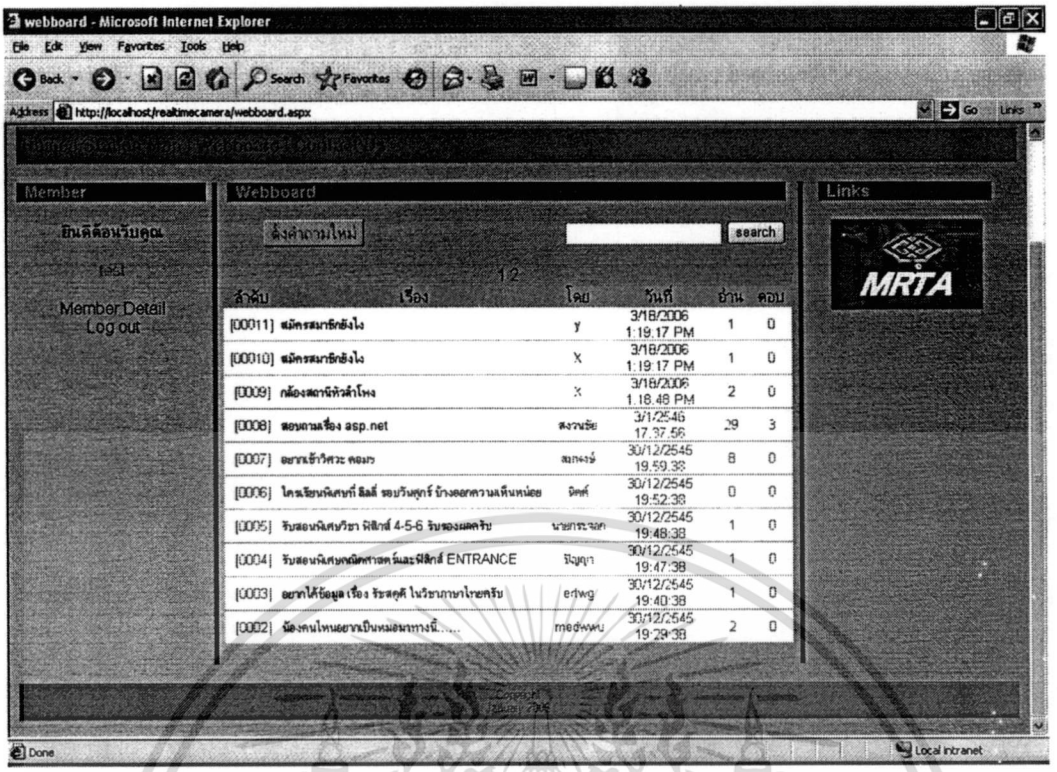


รูปที่ 34 ข้อมูลแต่ละสถานี

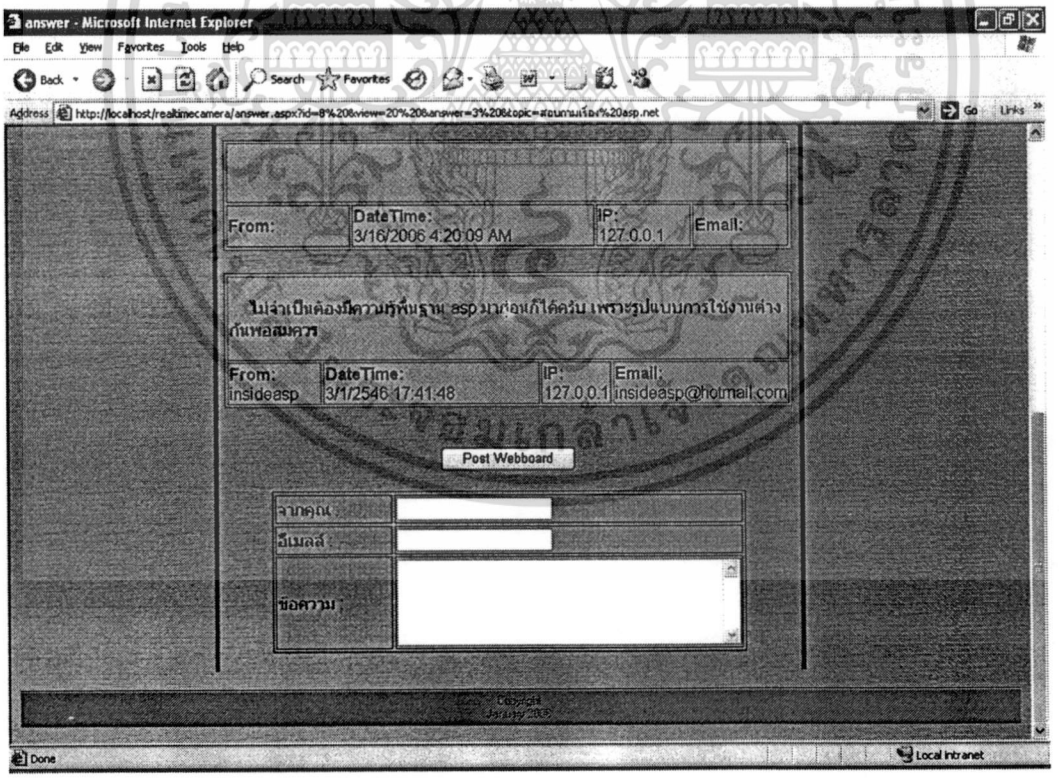


รูปที่ 35 ภาพจากกล้องที่นำไปติดตั้งไว้ตามบริเวณต่างๆของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

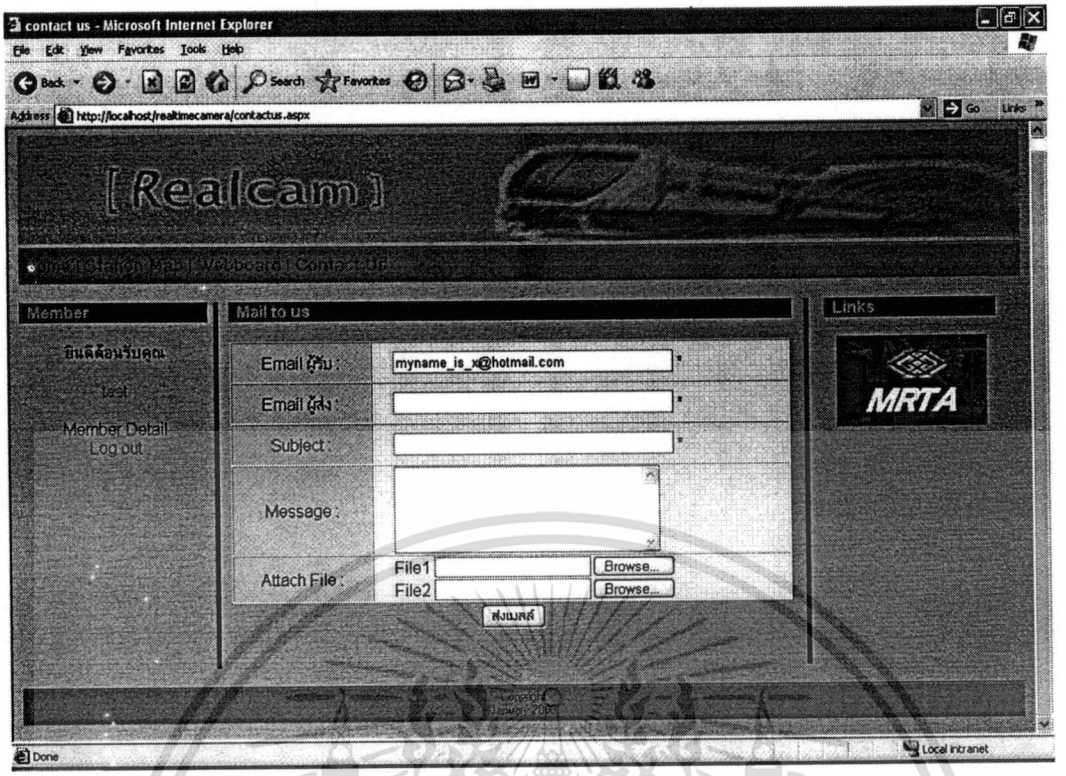


รูปที่ 36 หน้าเว็บบอร์ด

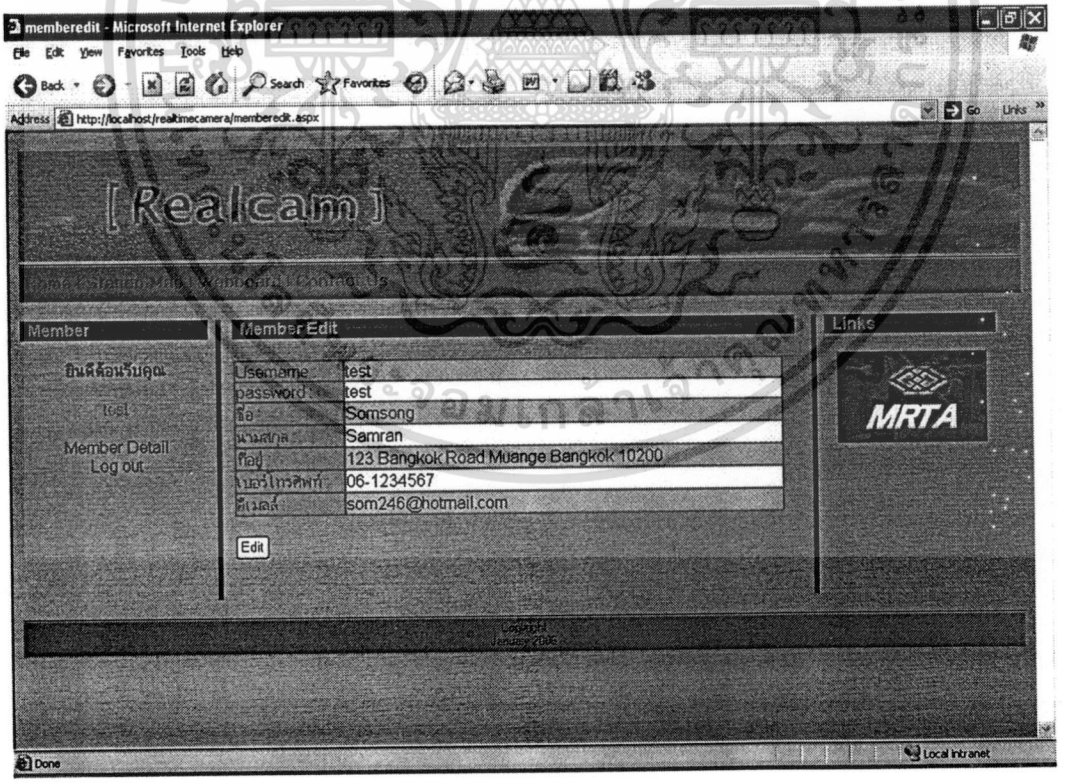


รูปที่ 37 หน้าที่จะทำการโพสเว็บบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



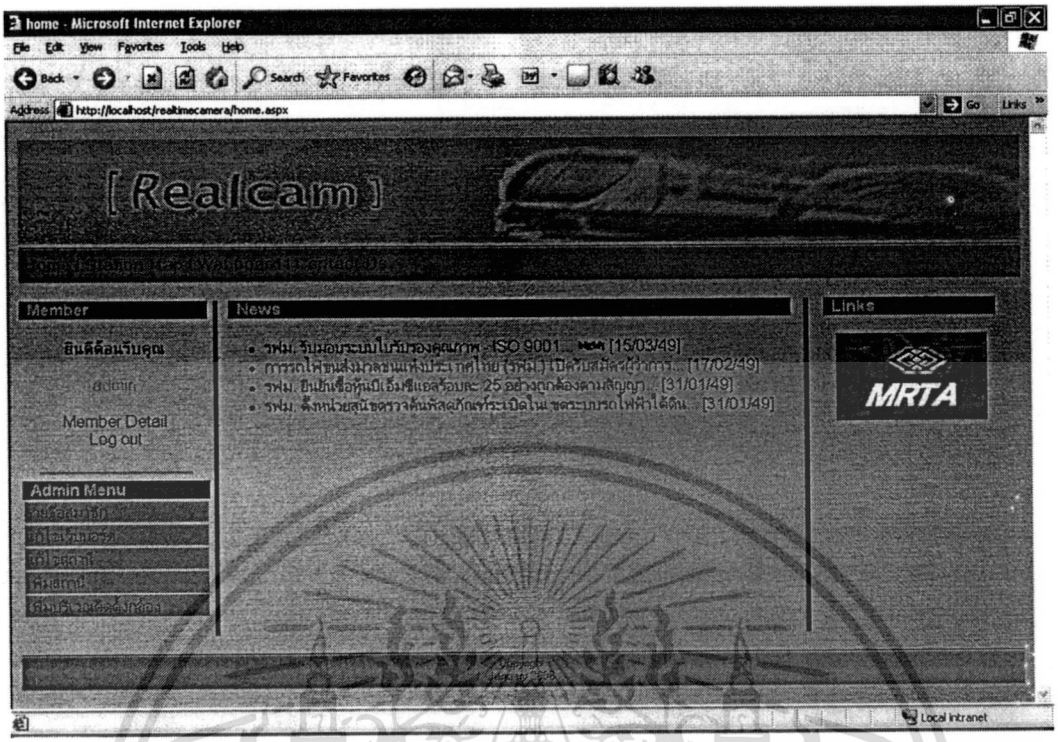
รูปที่ 38 การส่งเมล์ให้กับผู้ดูแลระบบ



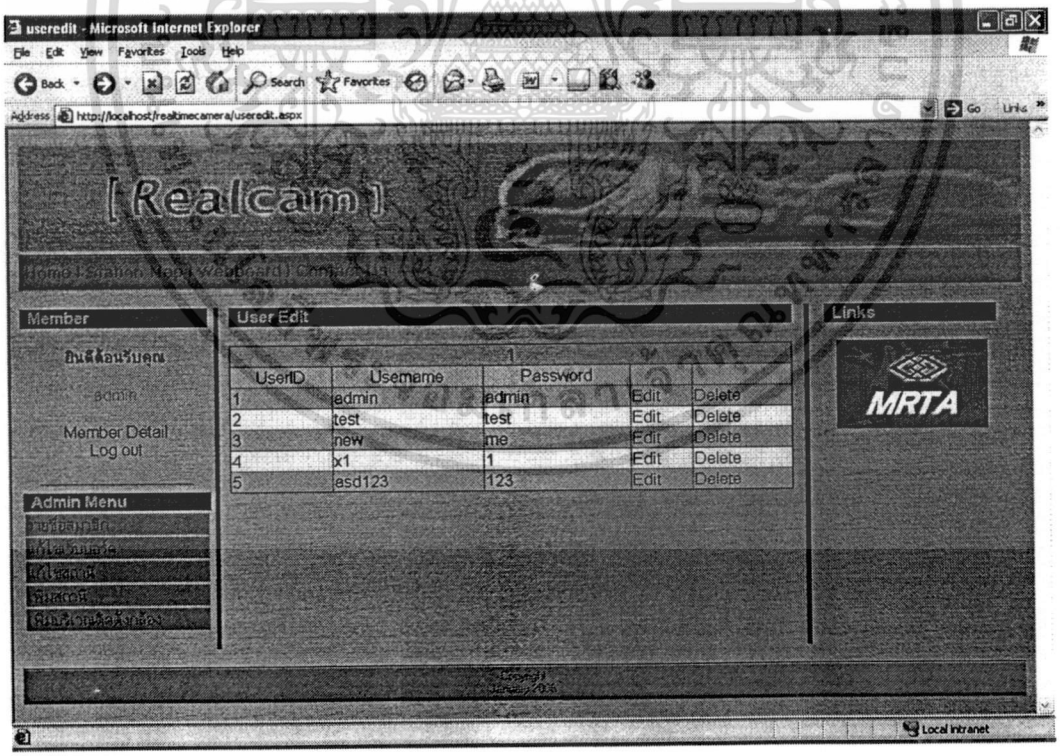
รูปที่ 39 ผู้ใช้งานสามารถทำการเปลี่ยนข้อมูลของตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)



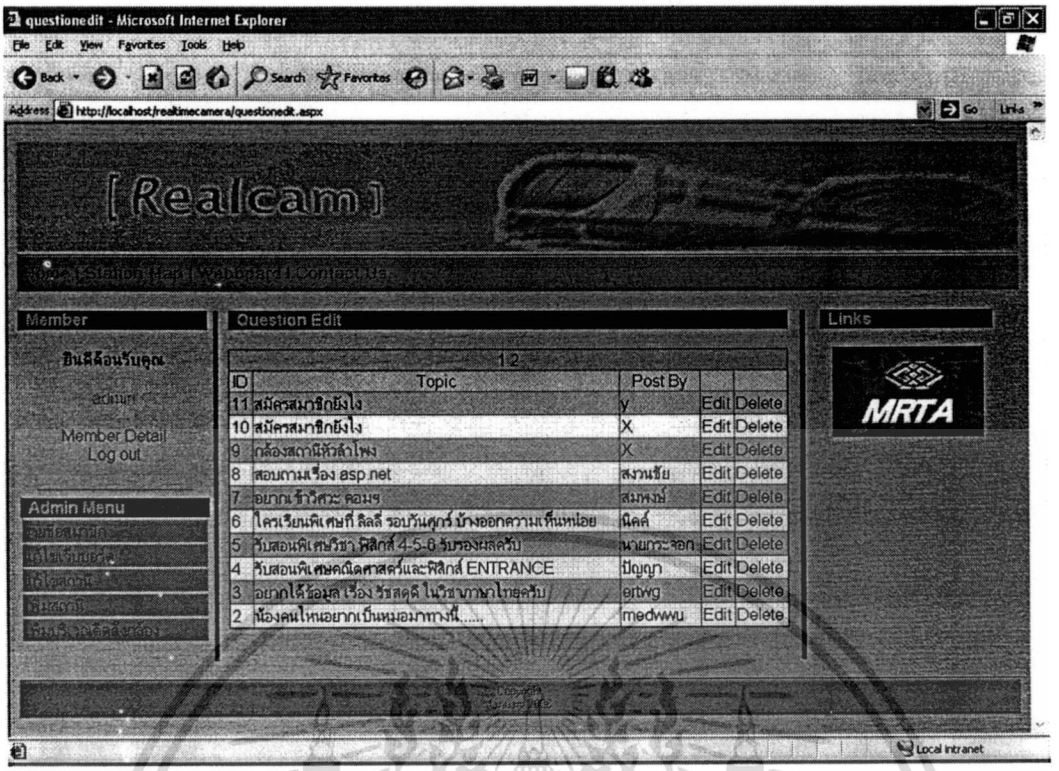
รูปที่ 40 เมื่อผู้ดูแลระบบทำการล็อคอิน



UserID	Username	Password		
1	admin	admin	Edit	Delete
2	test	test	Edit	Delete
3	new	me	Edit	Delete
4	x1	1	Edit	Delete
5	asd123	123	Edit	Delete

รูปที่ 41 เมื่อเลือกทำการแก้ไขรายชื่อสมาชิก

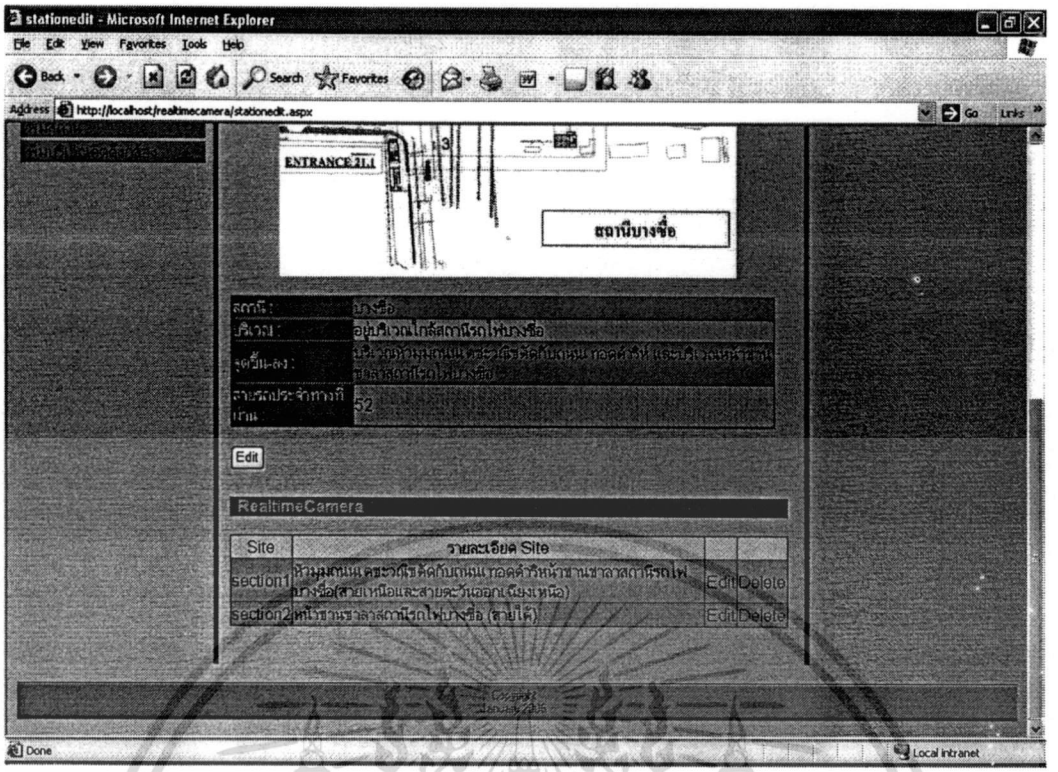
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



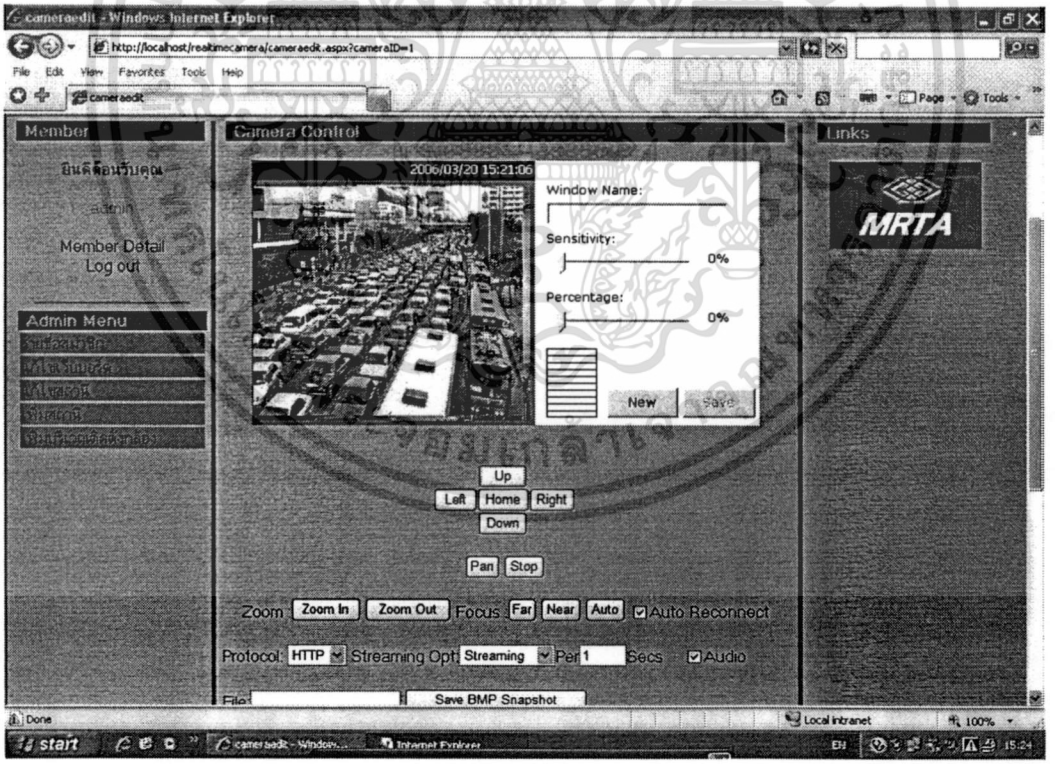
รูปที่ 42 เมื่อเลือกทำการแก้ไขข้อมูลเว็บบอร์ด

รูปที่ 43 เมื่อเลือกทำการแก้ไขข้อมูลของสถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

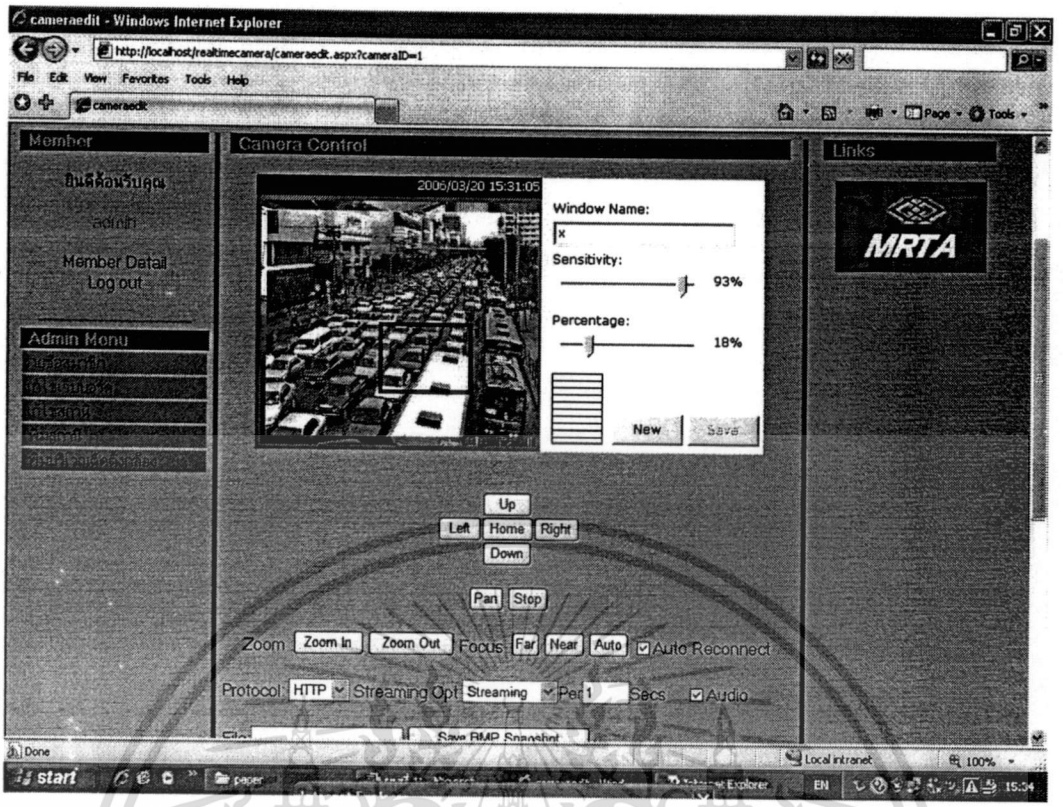


รูปที่ 44 ส่วนแก้ไขข้อมูลของกล้องในแต่ละสถานี

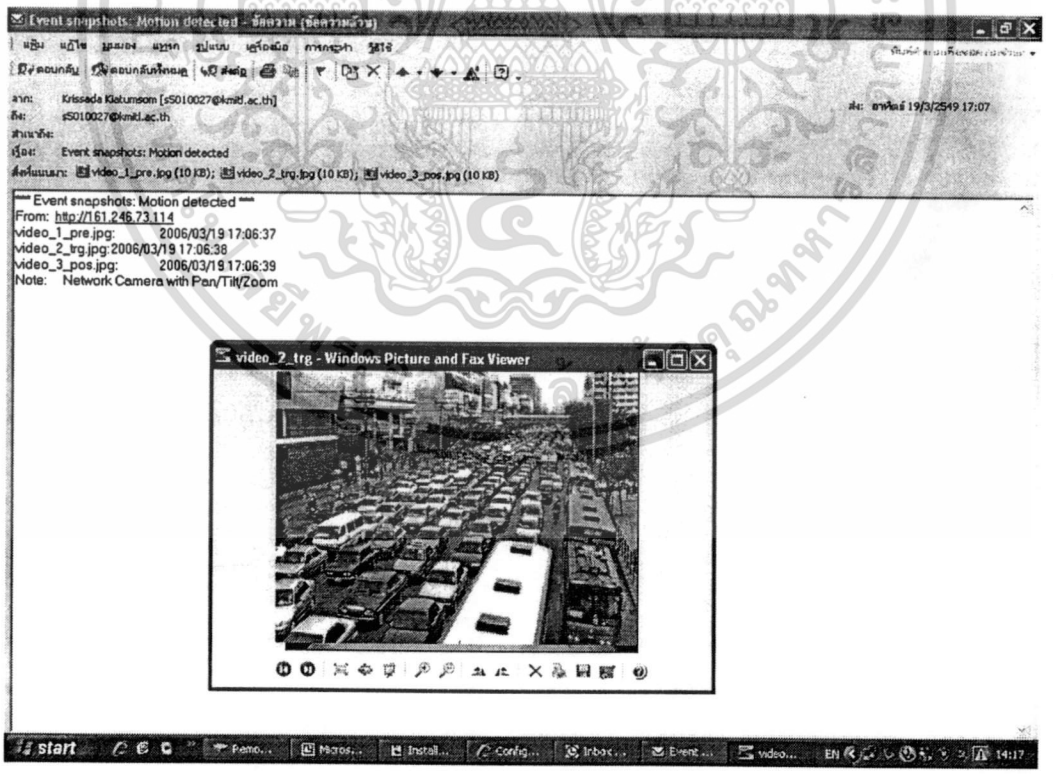


รูปที่ 45 ส่วนควบคุมกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

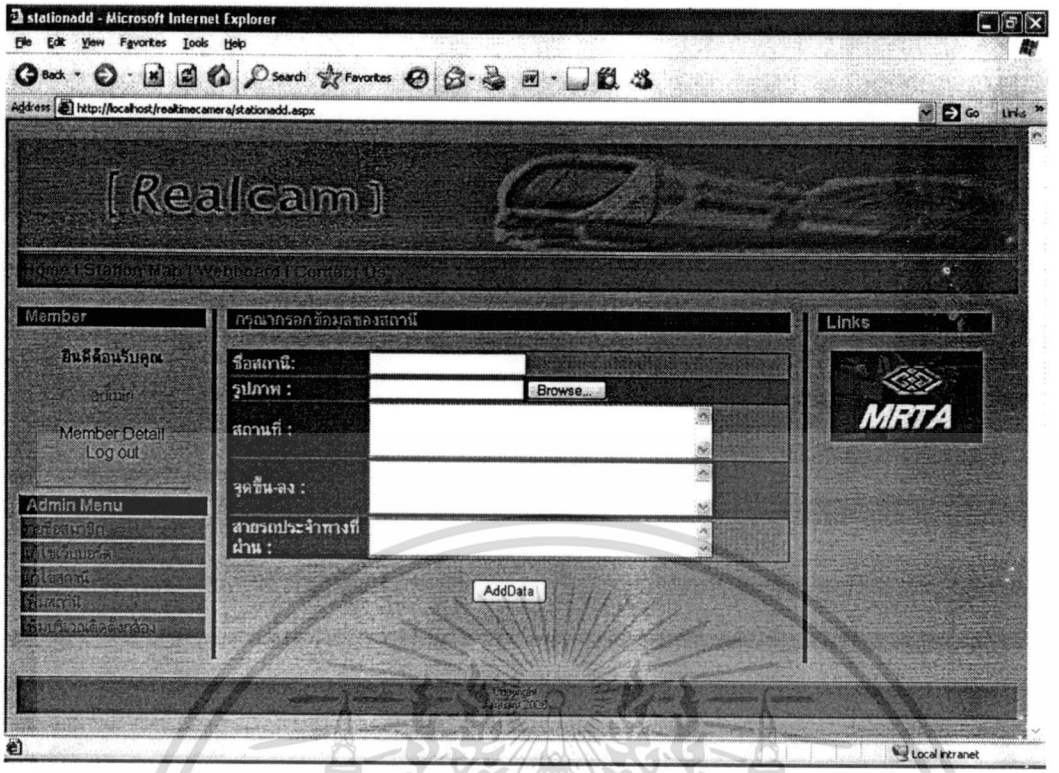


รูปที่ 46 เมื่อต้องการตรวจจับภาพ

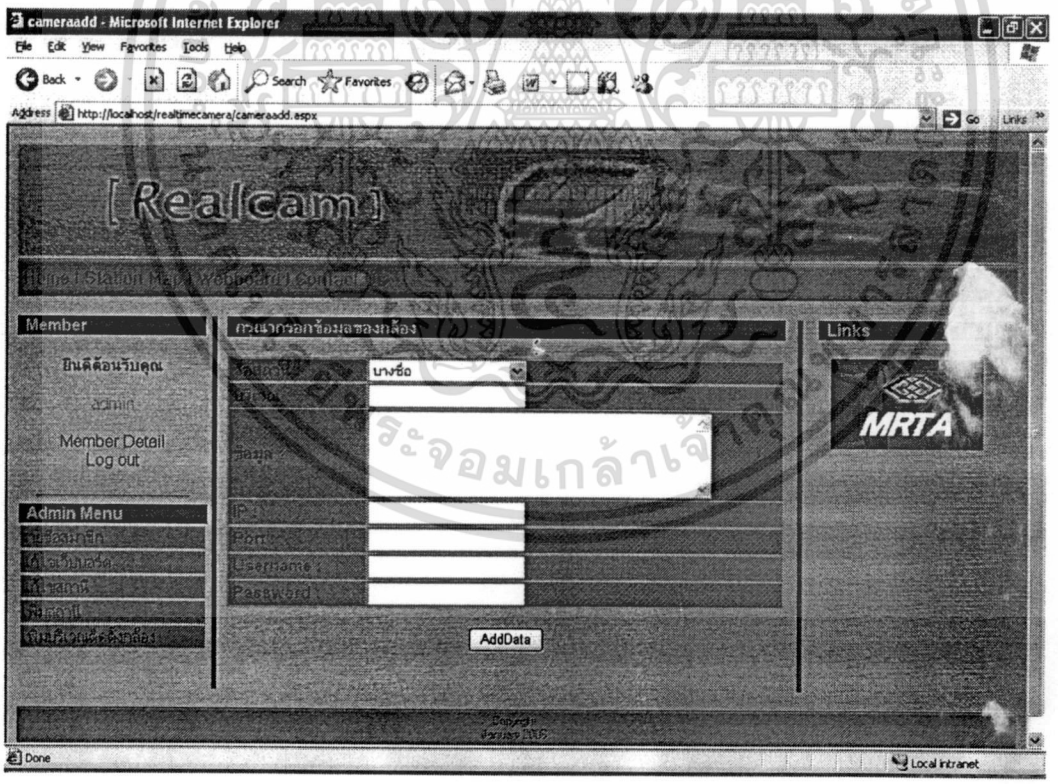


รูปที่ 47 อีเมล์ที่ได้จากการตรวจจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 48 เมื่อต้องการเพิ่มสถานี



รูปที่ 49 เมื่อต้องการเพิ่มบริเวณติดตั้งกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาระบบกล้องเครือข่ายระยะไกล ที่สามารถใช้ในการตรวจสอบสภาพการจราจรได้ทางอินเตอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือ โดยระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ได้ดังนี้คือ

ส่วนของผู้ใช้บริการ (User)

1. สามารถรับชมภาพจากกล้องสถานีผ่านทางอินเตอร์เน็ตแบบ Real-time
2. สามารถจับภาพเคลื่อนไหวและส่งผลภาพผ่านทาง email
3. สามารถบันทึกภาพและตั้งเวลาการบันทึกภาพแบบ Real-time ตลอด 24 ชั่วโมง
4. สามารถเข้าถึงระบบการให้บริการได้โดยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและโทรศัพท์มือถือ

ส่วนของศูนย์ปฏิบัติการส่วนกลาง (Admin)

1. สามารถควบคุมทิศทางของกล้องผ่าน Web Application
2. สามารถสร้าง ปรับเปลี่ยน และลบข้อมูลของกล้องและสถานีที่ติดตั้งกล้อง
3. สามารถเพิ่มเติม แก้ไข และลบข้อมูลบนเว็บไซต์

ส่วนการใช้งานด้านเซิร์ฟเวอร์ (Server)

1. สามารถแสดงผลภาพจากกล้องสถานีแบบ Real-time
2. สามารถจัดเก็บผลภาพที่ได้แสดงแล้วในฐานข้อมูล
3. สามารถแสดงผลภาพตามวัน เวลาและสถานีที่ผู้ใช้ร้องขอผ่านทางอินเตอร์เน็ต

ส่วนการใช้งานของกล้องสถานี (Camera)

1. สามารถแสดงผลภาพผ่านทางเว็บไซต์
2. สามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการแสดงผลภาพตามที่ผู้ใช้ร้องขอ

ผลการวิจัยแสดงถึงประโยชน์ของการพัฒนาระบบกล้องเครือข่ายระยะไกลในการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนผู้ใช้งานในการประเมินสภาพการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้ เช่น ในงานประเมินจำนวนผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งทำให้ผู้ใช้บริการสามารถบริหารตารางการเดินรถให้เหมาะสมที่สุด ในแต่ละช่วงวัน เวลาและแต่ละสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ในด้านผู้โดยสารสามารถใช้บริการระบบกล้องเครือข่ายในการตัดสินใจถึงทางเลือกที่ดีที่สุดในการเลือกใช้วิธีการเดินทางในช่วงเวลาปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

โครงการวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการบูรณาการเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และการสื่อสารแบบไร้สาย โดยเฉพาะการพัฒนา User-Interface ที่สามารถใช้งานได้ง่าย และสามารถนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาการจราจร หรือในกรณีที่ใกล้เคียงกันได้ โครงการวิจัยนี้ยังมีส่วนช่วยในวิชา Designing User Interfaces ให้นักศึกษาวิศวกรรมสารสนเทศได้เข้าใจถึงประโยชน์สาขานี้ และนำไปสู่การจัดตั้ง User-Interface Laboratory ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในอนาคต นอกจากนี้แล้วยังจะนำเสนอแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปทดลองใช้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ต้องการได้ อีกทั้งยังเป็นการแสดงศักยภาพของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

20. เอกสารอ้างอิง

C.A. Knoblock, Planning, executing, sensing and replanning for information gathering, Proceedings of the 15th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-95), Montreal, Morgan Kaufmann, Los Altos, CA, 1995, pp. 1686

G. Fischer, The importance of models in making complex systems comprehensible, in: M.J. Tauber, D. Ackermann (Eds.), Mental Models and Human–Computer Interaction 2, North-Holland, Oxford, 1991.

M.J. Egenhofer, J.R. Richards, Exploratory access to geographic data based on the map-overlay metaphor, Journal of Visual Languages and Computing 4 (1993) 105–125.

O. Etzioni, D. Weld, A softbot-based interface to the Internet, Communications of the ACM 37 (7) (1994) 72–76.

J.R. Dance, et al., The run-time structure of UIMS-supported applications, Computer Graphics 21 (2) (1987) 97–101.

R. Took, Putting design into practice: formal specification and the user interface, in: M. Harrison, H. Thimbleby (Eds.), Formal Methods in Human–Computer Interaction, Cambridge University Press, Cambidge, 1990, pp. 63–96.

P.N. Sukaviriya, et al., A second generation user interface design environment: the model and the runtime architecture, in: S. Ashlund, K. Mullet, A. Henderson, E. Hollnagel, E. White, et al. (Eds.), Proceedings of Interchi '93, Amsterdam, ACM Press, New York, 1993, pp. 375.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้