2079L

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

The Study of Bus I.D. Display Information Service by Using Global Position System and Close Circuits Television Camera Technology

T097793

โดย

นางสาวชนิดา ศรีทวีทรัพย์ รหัสนักศึกษา 45040758

นางสาวสิริธนา เครือรัตนชัย รหัสนักศึกษา 45040778

เสนอ

ปพ.
ช 152 ก
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 97793
วัน,เดือน,ปี - 9 JUN 2008

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ)

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

สาขาเทคโนโลยีการจัดการ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยี
ระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

The Study of Bus I.D. Display Information Service by Using Global Position System and Close Circuits Television Camera Technology

โดย

นางสาวชนิดา	ศรีทวีทรัพย์	รหัสนักศึกษา 45040758
นางสาวสิริธนา	เครือรัตนชัย	รหัสนักศึกษา 45040778

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาปัญหาพิเศษ หลักสูตร วท.บ. (เทคโนโลยีการจัดการ)

เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ .....

(รองศาสตราจารย์ เสาวรีย์ ตะโพนทอง)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิสิทธิ์ แก้วฉา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำ คำปรึกษา การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ จาก รองศาสตราจารย์เสาวรีย์ ตะโพนทอง ประธานกรรมการปัญหาพิเศษและ รองศาสตราจารย์ อมรศรี ตันพิพัฒน์ กรรมการปัญหาพิเศษ กรรมการสอบปัญหาพิเศษ ตลอดจนอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการและหลักสูตรบริหารธุรกิจเกษตรทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มศึกษา ผู้วิจัยทุกคนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครและองค์การขนส่งมวลชน ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและรายละเอียดอันเป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ รวมทั้งผู้ใช้บริการข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางบริเวณป้ายรถโดยสารประจำทางของสยามสแควร์และสยามเซ็นเตอร์ที่ช่วยตอบแบบสอบถามและเต็มใจให้สัมภาษณ์ทุก ๆ คน

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ผู้เป็นที่รักและเคารพอย่างสูง พี่น้องทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจด้วยดี และขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ชนิดา ศรีทวีทรัพย์
สิริธนา เครือรัตนชัย
กุมภาพันธ์ 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

นักศึกษา : (1) ชนิดา ศรีทวีทรัพย์
(2) สิริธนา เครือรัตนชัย

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการ

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : รองศาสตราจารย์ เสาวรีย์ ตะโพนทอง 16 / กุมภาพันธ์/2549

การศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลและการทำงานของป้าย โดยเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและเทคโนโลยีจีพีเอส ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากผู้ใช้ระบบจำนวน 96 ตัวอย่าง ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างดังนี้คือใช้ระบบการให้บริการโดยใช้จีพีเอส 27 รายและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด 69 ราย

ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดการประชาสัมพันธ์หรือมีการให้บริการแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง และการให้บริการสอบถามข้อมูลมีน้อยมาก ควรมีการบริการในการให้ข้อมูลเพิ่มมากขึ้น เพื่อความสะดวกในการใช้งานและเพิ่มคุณค่ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อการคุ้มค่าต่อการลงทุน และในส่วนของผู้ใช้ระบบจีพีเอสพบว่าการประชาสัมพันธ์หรือการให้บริการแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง และการให้บริการสอบถามข้อมูลน้อยมากเช่นกัน ควรมีการจัดระบบให้ดีไม่ควรปล่อยให้เครื่องเกิดขัดข้องหรือมีการปิดให้บริการบ่อยครั้ง ซึ่งทำให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือของข้อมูลที่ปรากฏเพราะว่าจีพีเอสเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงควรทำให้ผู้ใช้บริการมีความมั่นใจในเทคโนโลยีมากขึ้น และควรมีการให้บริการสอบถามข้อมูลเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของประสิทธิภาพและความแม่นยำในการแสดงผลของเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง เพื่อทราบถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	**(1)**
บทคัดย่อ	**(2)**
สารบัญตาราง	**(4)**
สารบัญภาพ	**(5)**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ในการศึกษาวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับธุรกิจ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
นิยามศัพท์	3
การตรวจเอกสาร	4
วิธีการศึกษา	6
บทที่ 2 ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง โดยใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	**10**
ประวัติความเป็นมาของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	10
ลักษณะการใช้งานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	11
โครงสร้างการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	12
อุปกรณ์เสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบกล้องโทรทัศนวงจร์ปิด	19
ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีจีพีเอส	21
ลักษณะการใช้งานของระบบจีพีเอส	23
โครงสร้างการทำงานของจีพีเอส	23
หลักการทำงานของจีพีเอส	27
เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส	29
ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หลักการทำงานของระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	31
หลักการทำงานของระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส	33
บทที่ 3 ผลการศึกษา	
ผลการศึกษาจากผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางทั้งสองเทคโนโลยี	35
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	41
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยจีพีเอส	44
บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ	**46**
สรุป	46
ข้อเสนอแนะ	47
เอกสารอ้างอิง	**48**
ภาคผนวก	**49**
ภาคผนวก ก แบบสอบถามผู้ใช้	50
ภาคผนวก ข คู่มือการลงรหัสแบบสอบถาม	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะการดูไกลสุดและใกล้สุด สำหรับจอภาพ	17
2	เวลาการเดินของเทปและภาพ	18
3	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามเพศ	35
4	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามอายุ	36
5	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามระดับการศึกษา	37
6	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามอาชีพ	38
7	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามการเดินทาง	39
8	การศึกษาการใช้งานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	39
9	ความถี่ในการโดยสารรถประจำทาง	40
10	ช่วงเวลาในการโดยสารรถประจำทาง	41
11	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	42
12	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยจีพีเอส	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	หลอดรับภาพ	12
2	ขนาดของเลนส์	13
3	ชนิดของข้อต่อเลนส์	13
4	ขนาดของรูรับแสงและความชัดลึกของภาพ	14
5	ความยาวโฟกัส และมุมมองภาพ	15
6	เครื่องเลือก/สลับภาพ(Video Switcher)	16
7	เครื่องรวม / ผสมภาพ (Multiple Screen Displays)	16
8	แสดงการโคจรของดาวเทียมจีพีเอสทั้ง 24 ดวง	24
9	การโคจของดาวเทียมจีพีเอสรอบโลก	25
10	สถานีที่ทำการควบคุมดาวเทียม	26
11	หลักการทำงานของจีพีเอส	28
12	จอภาพแสดงผลของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	32
13	ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	32
14	ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและปัญหาการศึกษา

วิถีชีวิตคนในสังคมนั้นมีความจำเป็นต้องเดินทางไปดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งการเดินทางมีหลายรูปแบบและหลายเส้นทาง การใช้รถโดยสารประจำทาง เป็นรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีการให้บริการครอบคลุมทุกพื้นที่เดินทาง จึงเป็นการให้บริการได้อย่างทั่วถึง และค่าโดยสารมีราคาถูก ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

สังคมเมืองในปัจจุบันมีความเร่งรีบและแข่งขันกับเวลา โดยเฉพาะในช่วงเช้าก่อนเข้าทำงาน ทำให้ผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางเกิดความเบื่อหน่าย เพราะไม่ได้รับความพึงพอใจอันเนื่องมาจากการรอรถโดยสารประจำทางเป็นเวลานาน นอกจากนี้เวลาที่รถจะมาถึงยังจุดที่รอก็ไม่มีความแน่นอน เวลาในการเดินทางจึงคลาดเคลื่อนไป และเมื่อรถมาถึงก็ไม่สามารถใช้บริการได้ทันที เพราะบริเวณที่ยืนรอรถ จะมีผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางสายอื่นที่ยังมาไม่ถึงยืนขวางทางขึ้นรถอยู่ ทำให้เกิดความล่าช้าส่งผลให้การจราจรบริเวณดังกล่าวติดขัดไม่มีความคล่องตัว ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากผู้ใช้บริการไม่สามารถรอรถโดยสารประจำทางในจุดที่เหมาะสมได้ เพราะไม่ทราบว่ารถสายที่ต้องการใช้บริการจะมาถึงเวลาไหน และจอดรับในตำแหน่งใด จากปัญหาดังกล่าว องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร และผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานคร จึงนำการให้บริการแสดงข้อมูลของรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลมาช่วยแก้ไขปัญหา โดยติดตั้งในลักษณะของป้ายที่มีจอแสดงผลติดอยู่ เรียกว่า ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด สำหรับป้ายรถโดยสารประจำทางทั้งสองระบบสามารถแสดงข้อมูลเบื้องต้นได้ว่ารถประจำทางสายใดกำลังจะมาถึง หรือมาถึงแล้วและกำลังจอดรับผู้โดยสารอยู่ แต่ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส จะบอกข้อมูลได้มากกว่าป้ายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด รวมทั้งแสดงแผนที่กรุงเทพมหานคร ภาพของสภาพการจราจรในบริเวณใกล้เคียง ตำแหน่งของป้ายหยุดรถและเวลาที่ใช้ในการเดินทางมาถึงของรถโดยสารประจำทาง ซึ่งจะช่วยผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถบริหารเวลาที่ใช้เดินทางและทำธุระได้ในระหว่างรอรถดังกล่าว โดยไม่ต้องกังวลว่าจะพลาดรถคันที่ต้องการใช้บริการ อีกทั้งยังช่วยบริหารเวลาที่ผู้โดยสารจะขึ้นรถ เพราะป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะจะติดตั้งในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นตลอดเวลา รวมทั้งมีอัตราผู้ใช้บริการรถดังกล่าวสูงด้วย

การที่องค์การขนส่งมวลชนและผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานครได้ นำการให้บริการแสดงข้อมูลของรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลที่เรียกว่า ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ มาใช้ในการแก้ปัญหาการจราจร ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเทคโนโลยีทั้งสองระบบคือ ระบบป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด โดยพิจารณาถึงหลักการ เหตุผล และความเหมาะสมที่ผู้บริหารนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีดังกล่าว นอกจากนี้ยังศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบทั้งสองด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลและการทำงานของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและเทคโนโลยีจีพีเอส
2. เพื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของการให้บริการแสดงข้อมูลรถโดยสารประจำทางทั้งสองระบบ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้บริการด้วย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบระบบและขั้นตอนของการให้บริการแสดงข้อมูลรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลรวมทั้งการทำงานของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด
2. ได้ทราบถึงข้อดีและข้อจำกัดของป้ายรถโดยสารประจำทางทั้งสองระบบ และนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อพกพร่องที่เกิดจากการให้บริการของป้ายหยุดรถทั้งสองระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของการศึกษา

ในการเลือกพื้นที่เพื่อทำการศึกษา ได้กำหนดพื้นที่ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ ที่ใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งบริเวณป้ายรถโดยสารประจำทางฝั่งสยามสแควร์ซึ่งเป็นป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส และฝั่งสยามเซ็นเตอร์ ซึ่งเป็นป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิด โดยใช้เวลาศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2548 ถึง มกราคม 2549

นิยามศัพท์

ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลก หมายถึง ป้ายหยุดรถโดยสารประจำทางที่มีจอแสดงผลสำหรับแสดงหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง และรถโดยสารประจำทางที่กำลังจอดอยู่ที่ป้าย โดยจะให้ข้อมูลหมายเลขสายรถ ตำแหน่งของรถ หมายเลขข้างรถ พร้อมกับเวลาที่รถจะมาถึง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถประจำทาง โดยใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลก หรือเรียกว่าจีพีเอส

ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด หมายถึง ป้ายหยุดรถโดยสารประจำทางที่มีจอแสดงผลสำหรับแสดงหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง และรถโดยสารประจำทางที่กำลังจอดอยู่ที่ป้าย เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง โดยใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

จีพีเอส (Global Positioning System) หมายถึง ระบบที่ระบุตำแหน่งพิกัดของรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยใช้สัญญาณดาวเทียม รถโดยสารประจำทางคันที่ติดตั้งอุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณจีพีเอสจะส่งข้อมูลแสดงพิกัดรถโดยสารประจำทางแต่ละคันผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส ไปยังศูนย์ควบคุมรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ ซึ่งศูนย์จะทำการประมวลผลตำแหน่งรถโดยสารประจำทางคันดังกล่าว พร้อมกับประมวลข้อมูลสภาพการจราจร เพื่อรายงานเวลาการเดินทางของรถโดยสารประจำทางแต่ละคันให้สอดคล้องกับสภาพการจราจรแล้วศูนย์จะส่งข้อมูลไปยังป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะเพื่อแสดงผลข้อมูลที่ประมวลแล้ว ซึ่งจะปรับให้เป็นเวลาปัจจุบัน โดยจะให้ข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง ตำแหน่งของรถ หมายเลขข้างรถ พร้อมกับเวลาที่รถจะมาถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด หมายถึง กล้องที่สามารถบันทึกภาพรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง ซึ่งติดตั้งขึ้นเพื่อบันทึกภาพรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง ไปปรากฏยังหน้าจอแสดงผลที่ศูนย์รับสัญญาณจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และนำหมายเลขสายรถที่ได้จากภาพที่บันทึกไว้ไปใส่ที่จอแสดงผลของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถรับรู้ถึงรายละเอียดและข้อมูลต่าง ๆ ของรถประจำทาง

การตรวจเอกสาร

มัทฑะณาและคณะ (2546) ได้ศึกษาระบบการรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และบัตรแถบแม่เหล็ก ความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบที่ใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและบัตรแถบแม่เหล็กคือ ข้อดีของการใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและบัตรแถบแม่เหล็ก คือ กำหนดสิทธิ์ในการเข้าออกได้ชัดเจน ตรวจสอบการเข้าออกได้ สร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ผู้พบเห็นและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย นอกจากนี้ผู้ใช้ระบบส่วนใหญ่คิดว่าการใช้ระบบ ทั้ง 2 ระบบจะช่วยให้เกิดข้อดีมากกว่าข้อเสียรวมทั้งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ข้อจำกัดของการใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และบัตรแถบแม่เหล็กคือ ระบบมีการติดตั้งที่ยุ่งยากมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูงและผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำการซ่อมแซมระบบ

อัครพล (2546) ได้ศึกษาการจัดการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร โดย์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึง ขั้นตอน ลักษณะการดำเนินงานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และศึกษาถึงข้อดีและข้อจำกัด ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำเอาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่าวัตถุประสงค์ของการนำเอาระบบ GIS มาใช้งานเพื่อที่จะช่วย การดำเนินงานภายในแผนกของตนนั้น เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และช่วยอำนวยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการดำเนินงานแก่ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้งานระบบ GIS และจากการศึกษาพบว่าวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ได้นำเอาระบบ GIS มาใช้งานในหน่วยงาน เนื่องจากต้องการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับสนับสนุนงานด้านต่าง ๆ

จิราภา (2547) ได้ศึกษาการจัดการระบบยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก เป็นการศึกษาขั้นตอน ลักษณะการดำเนินงานของระบบการจัดการยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอส รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจนำระบบมาใช้ในธุรกิจแต่ละประเภท เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำระบบการจัดการยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลการศึกษาพบว่าแนวคิดการนำเอาระบบการจัดการยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสมาใช้งานช่วยอำนวยให้เกิดความสะดวกและความรวดเร็วในการดำเนินการแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ระบบ โดยปัญหาที่พบมากที่สุด ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลมีความผิดพลาด และตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อย การใช้งานโปรแกรมทำได้ยาก และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงตามลำดับ สาเหตุของปัญหา คือ ลูกค้าไม่มีความรู้เกี่ยวกับระบบ ระบบไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

http://203.155.220.217/office/dotat/periodical_4_1_2548/P6-7.htm (2548) ได้บอกถึงเรื่องป้ายรถเมล์อัจฉริยะ กรุงเทพมหานครมีประชาชนผู้เดินทางโดยอาศัยระบบขนส่งมวลชนในแต่ละวันเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะรถโดยสารประจำทาง แต่ปัจจุบันประชาชนผู้ใช้บริการยังไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควร เพราะรถโดยสารประจำทางไม่มีกำหนดการเข้าป้ายที่แน่นอนประกอบกับกรุงเทพมหานครมีสภาพการจราจรที่ติดขัด เป็นเหตุให้การให้บริการเกิดการขาดช่วงและประชาชนไม่ทราบกำหนดการเข้าป้ายของรถ ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการรอรถโดยสารประจำทางและสูญเสียเวลาในการรอรถโดยสารประจำทางที่ขาดช่วง จนต้องเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นอุปสรรคในการแก้ไขปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประชาชนไม่สามารถวางแผนการเดินทางได้คือไม่มีข้อมูลการเดินรถของสายรถประจำทางที่ผ่านในแต่ละป้าย เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนการเดินทางของแต่ละบุคคล เนื่องจากป้ายบอกสายรถโดยสารประจำทางที่ติดตั้งบนป้ายหยุดรถในปัจจุบันระบุเฉพาะหมายเลขสายเท่านั้น ไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ที่รถประจำทางแต่ละสายผ่าน ทำให้ประชาชนผู้ประสงค์จะใช้บริการรถโดยสารประจำทางในเส้นทางที่ไม่คุ้นเคยเกิดความไม่มั่นใจในการใช้บริการ ด้วยสาเหตุนี้เองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครจึงได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนในการดำเนินการโครงการป้ายรถเมล์อัจฉริยะ เพื่อให้ประชาชนได้รับความสะดวกมากขึ้น โดยในเบื้องต้นตั้งเป้าหมายในการติดตั้งจำนวน 200 จุด และขยายจุดติดตั้งให้ทั่วในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครเป็นการอำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานครได้อย่างยั่งยืน ส่วนลักษณะการปฏิบัติงานของป้ายรถเมล์อัจฉริยะคือจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณบนรถเมล์ แล้วส่งสัญญาณไปยังป้ายหยุดรถ เพื่อแสดงข้อมูลว่าจะมีรถโดยสารสายใดผ่าน เวลาที่รถจะมาถึง หรือตำแหน่งรถอยู่ที่ใด รวมไปถึงเส้นทางที่รถโดยสารนั้นผ่าน โดยต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลภายในระบบและเชื่อมโยงสู่ระบบอัจฉริยะอื่น ๆ ของกรุงเทพมหานครด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียบวิธีการศึกษา

ข้อมูลและการเก็บข้อมูล

ในการศึกษาเรื่องนี้จะศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการนำป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มาใช้ในการดำเนินงานจากแหล่งข้อมูลดังนี้

1. **ข้อมูลปฐมภูมิ** เป็นการสัมภาษณ์ประชาชนทั่วไปเกี่ยวกับความคิดเห็นเรื่องป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และความเป็นมาของการนำเทคโนโลยีทั้งสองระบบมาให้บริการรวมทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานหรือปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการใช้บริการเทคโนโลยีของทั้งสองระบบ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการรวบรวมข้อมูลของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ปัจจัยในการดำเนินธุรกิจด้านการบริการ รายงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร และสื่อต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต

การสุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนจึงหาขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตร W.G. cochran คือ

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

โดยที่

n = จำนวนตัวอย่าง

p = ค่าประมาณร้อยละที่คาดหวัง (ในกรณีกำหนดค่าประมาณร้อยละที่คาดหวัง = ร้อยละ 50)

q = 100 – p

Z = ระดับความเชื่อมั่น (ในที่นี้กำหนดไว้ที่ระดับร้อยละ 95 ดังนั้น ค่า Z จากการเปิดตารางมีค่า = 1.96)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (ในที่นี้กำหนดเท่ากับ ร้อยละ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่า

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5x0.5)}{(0.1)^2}$$

$$= 96$$

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้ใช้บริการระบบการแสดงหมายเลขรถโดยสารประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีกล้องวงจรปิด 69 คน

2. ผู้ใช้บริการระบบการแสดงหมายเลขรถโดยสารประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอส 27 คน

โดยใช้ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบในการตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามจำนวน 96 ชุดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละระบบ เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลของทั้งสองระบบนั้นอยู่ในบริเวณเดียวกัน จึงให้ผู้ใช้เลือกตอบตามความพึงพอใจ

เครื่องมือและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาผู้ศึกษามีการดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาถึงระบบ ขั้นตอนการดำเนินงานตลอดจนคุณสมบัติต่าง ๆ ของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและจีพีเอส ในการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ และนำมาใช้ในการสร้างแบบสอบถาม

2. ขอบเขตของแบบสอบถามจะเกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ระบบที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มาช่วยในเรื่องการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยประจำทางของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานและเหตุผลของการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี

3. รูปแบบของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น

3.1 คำถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงข้อเดียวเป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว

3.2 คำถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงข้อเดียวเป็นคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของทั้งผู้ดูแลและผู้ใช้ระบบที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในการแสดงหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง

3.3 คำถามแบบให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับหรือแบบสอบถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของระบบการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ดังนี้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 5 หมายความว่า ผู้ตอบมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายความว่า ผู้ตอบมีความคิดเห็นในระดับมาก

ระดับ 3 หมายความว่า ผู้ตอบมีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายความว่า ผู้ตอบมีความคิดเห็นในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายความว่า ผู้ตอบมีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

3.4 คำถามแบบที่ผู้ตอบเลือกตอบได้หลายคำตอบ เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของระบบการแสดงหมายเลขรถประจำทางอัจฉริยะ โดยตอบตามความสามารถและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของเทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

การสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 2 สร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 5 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บข้อมูล

การทดสอบเครื่องมือ

1. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้
2. เมื่อได้แบบสอบถามกลับมาแล้วนำไปทดสอบหาความน่าเชื่อถือ
3. แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

การทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ

สำหรับการทดสอบความน่าเชื่อถือของเครื่องมือคณะผู้วิจัยจะออกแบบสอบถามและนำไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบความเชื่อถือได้ของเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คำนวณหาค่า Reliability Analysis เพื่อดูว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย มีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ผู้ศึกษาประชุมวางแผนร่วมกัน เพื่อเก็บข้อมูล

2. กำหนดบทบาทและมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลแก่ผู้ศึกษา

3. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้ศึกษาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้

4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

หลังจากผู้ศึกษาเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามที่ถามผู้ดูแลระบบของป้ายแสดงหมายเลขสายรถประจำทางอัจฉริยะ รวมทั้งจากผู้ใช้ระบบที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิดในป้ายแสดงหมายเลขสายรถประจำทางอัจฉริยะ ผู้ศึกษาได้นำแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างคู่มือลงรหัส และ กำหนดหมายเลขประจำแบบสอบถาม

2. ลงรหัส เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม SPSS

3. นำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วไปบันทึกข้อมูลในโปรแกรม SPSS เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของตัวแปร

4. วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติดังนี้

4.1 สถิติเชิงพรรณนา ใช้กับตัวแปรที่เป็นข้อมูลลักษณะทางประชากร สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล จะหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ใช้ไคสแควร์ (Chi-Square) เพื่อเปรียบเทียบการให้บริการแสดงข้อมูลรถโดยสารประจำทางทั้งสองระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง โดยใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลก และกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ประวัติความเป็นมาของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

คนทั่วไปคุ้นเคยกับโทรทัศน์ธรรมดากันดีอยู่แล้ว ยังมีโทรทัศน์อีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ มีจุดประสงค์และมีการใช้ประโยชน์แบบใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยมาโทรทัศน์ชนิดหลังนี้คือ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดซึ่งไม่ว่าจะเป็นแบบขาวดำหรือแบบสีก็ตามสามารถส่งสัญญาณภาพผ่านสายเคเบิลส่วนตัวของผู้ใช้ไปได้ทั้งในระยะทางสั้นๆ เพียงไม่กี่ฟุต และในระยะทางไกล ๆ สถานที่ทำการติดตั้งเครื่องส่งหรือเครื่องรับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดยังไม่จำเป็นต้องมีใบอนุญาตอีกด้วยระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทำงานในลักษณะเดียวกันกับโทรทัศน์ธรรมดา และเมื่อพิจารณาในแง่ทางอิเลคทรอนิคส์แล้ว ก็สามารถใช้แทนกันได้กับโทรทัศน์ธรรมดาที่เป็นมาตรฐานในการแพร่ภาพทั่วๆไป ในกรณีที่ไม่ต้องการมาตรฐานสูงนักกล้องถ่ายภาพกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอาจเป็นแบบที่มีราคาค่อนข้างถูกได้ การนำวงจรไอซีโซลิดสเตต (Solid State IC) มาใช้ได้ทำกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์และเครื่องแสดงภาพโทรทัศน์มีขนาดกะทัดรัดและมีราคาถูกลงกว่าเดิมได้มีการผลิตเลนส์แบบใหม่ ๆ ที่ทำงานได้เร็วขึ้นเป็นจำนวนมากเป็นผลให้กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ใช้งานได้คล่องตัวดีขึ้นเป็นอย่างมากก็ตามไปด้วย กล้องโทรทัศน์วงจรปิดกำลังเป็นอุตสาหกรรมชั้นนำอย่างใหม่มีการนำระบบโทรทัศน์วงจรปิดมาใช้ เพื่อการสังเกตการณ์ในงานอุตสาหกรรม การขายปลีก การรักษาผู้ป่วย การศึกษา และงานในสาขาอื่น ๆ อีกมาก การผลิตกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์และเลนส์พิเศษครั้งละมาก ๆ ได้ ช่วยให้อุตสาหกรรมกล้องโทรทัศน์วงจรปิดขยายตัวโดยเป็นผลจากการที่ราคาของอุปกรณ์ถูกลง ระบบมีที่ใช้มากขึ้นและหาซื้อได้ง่ายขึ้น นอกจากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ เลนส์ และเครื่องแสดงภาพหรือจอภาพโทรทัศน์แล้ว ยังมีอุปกรณ์ช่วยเสริมอีกหลายอย่างสำหรับประกอบกันเป็นระบบที่สมบูรณ์ เช่น เครื่องกำเนิดสัญญาณซิงค์ เครื่องขยายสัญญาณ เครื่องตัดต่อสัญญาณแบบพาสซีฟ เครื่องขยายสัญญาณภาพสำหรับการแพร่ภาพและเครื่องเก็บตัวสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการใช้งานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ตัวอย่างของการใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เช่น การใช้งานในโรงพยาบาล ได้แก่ การเฝ้าดูอาการคนไข้ที่ต้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษและการเฝ้าดูการผ่าตัดในห้องศัลยกรรม นอกจากนี้ยังใช้ได้ในงานการจราจรได้แก่ การตรวจดูยวดยานบนสะพานตามจุดแออัด สาขางานที่ขยายตัวรวดเร็วมากก็คือ การป้องกันอาชญากรรม ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้ในสาขานี้ได้ชื่อเรียกว่า การตรวจสอบความปลอดภัย หรืออีกชื่อหนึ่งที่นิยมใช้กันมากกว่าก็คือ การระวังภัยด้วยโทรภาพ ระบบดังกล่าวเป็นรูปแบบหนึ่งของการสังเกตการณ์ที่มีใช้ในงานป้องกันอาชญากรรม และเป็นระบบที่ช่วยเหลือการเฝ้าตรวจได้เป็นอย่างดีในสถานที่บางแห่ง เช่น ธนาคาร ที่จอดรถ และบริเวณที่มีการเสี่ยงอันตรายสูง การระวังภัยด้วยโทรภาพนั้นอาจใช้ในการป้องกันหรือตรวจสอบอาชญากรรมได้ 2 วิธีคือ วิธีติดตั้งกล้องถ่ายภาพไว้ในที่ปกปิดและวิธีติดตั้งกล้องถ่ายภาพไวในที่เปิดเผย ในระบบปกปิดนั้นกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์จะถูกซ่อนเอาไว้ ส่วนในระบบเปิดเผยกล้องถ่ายภาพจะอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

โครงสร้างการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

หลักการทำงานและส่วนประกอบที่สำคัญของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

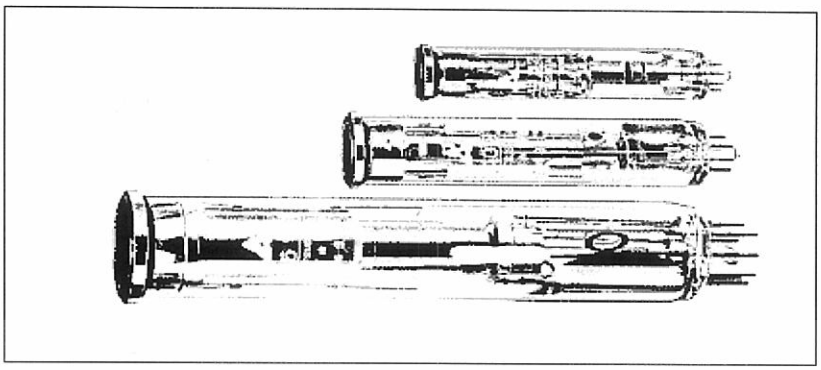
ส่วนมากที่ใช้งานในปัจจุบันมี 2 ลักษณะ คือ

1. ติดตั้งตายตัว หรือ กล้องติดอยู่กับที่ (Fixed Camera) หมายถึงตัวกล้องจะติดตั้งอยู่บนขากล้องหรืออื่นๆซึ่งไม่สามารถจะขยับ หรือหมุนเปลี่ยนทิศทางในการดูได้ ถ้าต้องการหมุนหรือเปลี่ยนทิศทางก็จะต้องถอดตัวกล้องแยกออกจากขากล้องจึงจะเปลี่ยนตำแหน่งได้

2. สามารถหมุนปรับทิศทางได้ (Moving Camera) เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจึงได้มีการเพิ่มอุปกรณ์ประกอบเข้าไป คือ ฐานกล้องหมุนปรับทิศได้สามารถที่จะปรับให้หมุนซ้าย/ขวา ก้ม-เงยได้ (Pan and Tilt unit) อาจจะมีอุปกรณ์อื่น เช่น เลนส์ปรับขนาดภาพได้ (Zoom Lens) และเครื่องหุ้มกล้อง(Camera Housing) เป็นต้น

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดทำหน้าที่แปลงสัญญาณภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าโดยอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งเป็นตัวรับภาพ เรียกว่า หลอดวิดิคอน (Vidicon Tube) (ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 หลอดรับภาพ

ที่มา : http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดมีทั้งขาว/ดำ (Monochrome) และสี (Color) ความสามารถในการทำงานหรือการใช้งานจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความต้องการของงานตามแต่วัตถุประสงค์ในการเลือกใช้งาน เช่น ความไวแสง (Sensitivity) หมายถึงปริมาณแสงน้อยที่สุดที่จะสามารถมองเห็นภาพได้ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะสามารถรับภาพได้จะต้องมีแสงส่องไปที่วัตถุนั้นและสะท้อนออกมาจากวัตถุนั้น กล้องแต่ละรุ่นแต่ละผู้ผลิตจะมีความไวของแสงที่แตกต่างกันไป

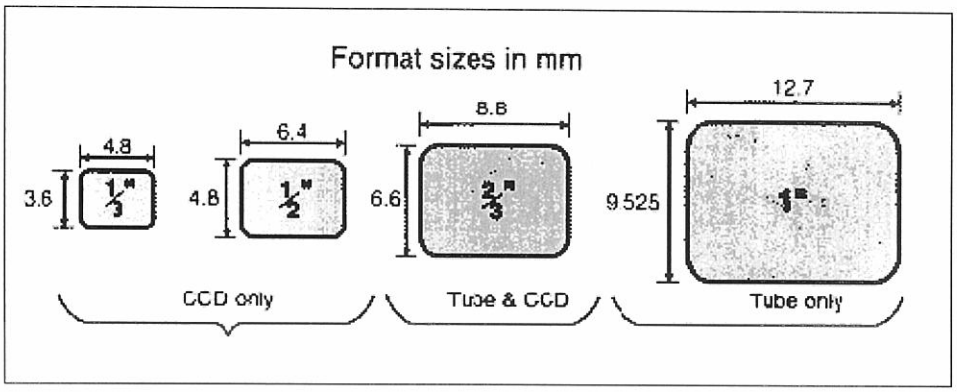
การติดตั้งกล้องถ่ายภาพ

เราอาจติดตั้งกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์เอาไว้บนขาตั้งที่เคลื่อนไหวได้ก็ได้ ขาตั้งที่ง่ายที่สุดเป็นแบบ “ ตัวกวาดส่าย ” (scanner) ขาตั้งที่เคลื่อนไหวได้แบบนี้มีมอเตอร์เล็ก ๆ ตัวหนึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนซึ่งทำให้กล้องถ่ายภาพสามารถกวาดส่ายไปทั่วบริเวณที่ต้องการเฝ้าตรวจได้ ถ้าการกวาดส่ายนั้นเป็นแบบต่อเนื่องกันไปตลอดเวลา เราก็เรียกว่าเป็นการกวาดอัตโนมัติ (Auto scan) ตัวกวาดส่ายอาจได้รับการออกแบบให้สามารถหยุดการทำงานแบบต่อเนื่อง และขยับกล้องถ่ายภาพไปทางขวาหรือซ้ายโดยกดสวิตซ์ที่ศูนย์รักษาการณ์

เลนส์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

การเลือกใช้ขนาดของเลนส์ (ภาพที่2) ควรจะให้มีขนาดเท่ากับขนาดของตัวรับภาพแต่ว่าเลนส์ที่ใช้กับตัวรับภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าสามารถนำมาใช้กับตัวรับภาพที่ขนาดเล็กกว่าได้ ในทางกลับกันไม่สามารถที่จะนำเลนส์ที่ใช้กับตัวรับภาพที่เล็กกว่ากับตัวรับภาพขนาดใหญ่ (ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

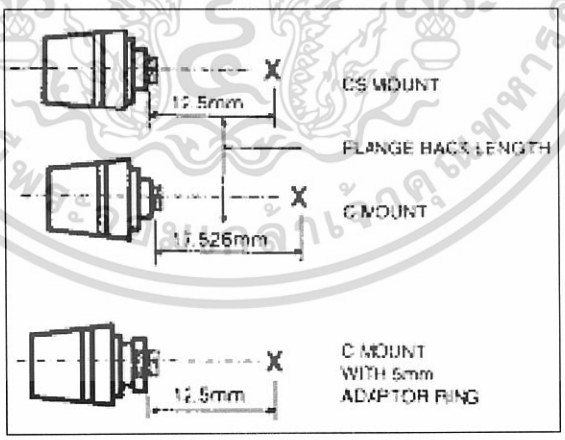


ภาพที่ 2 ขนาดของเลนส์

ที่มา: http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

ชนิดของข้อต่อเลนส์ (Lens Mount)

เลนส์จะมีข้อต่อที่ใช้กับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอยู่ 2 แบบคือ C-Mount และ CS-Mount ข้อต่อแบบ C-mount จะมีความยาวช่วงท้ายเลนส์ ถึงหน้าตัวรับภาพ 17.5 ม.ม.ข้อต่อแบบ CS-Mount จะมีความยาวช่วงท้ายเลนส์ถึงหน้าตัวรับภาพ 12.5 ม.ม. ดังนั้นการเลือกใช้เลนส์ต้องเลือกให้ถูก (ภาพที่ 3)



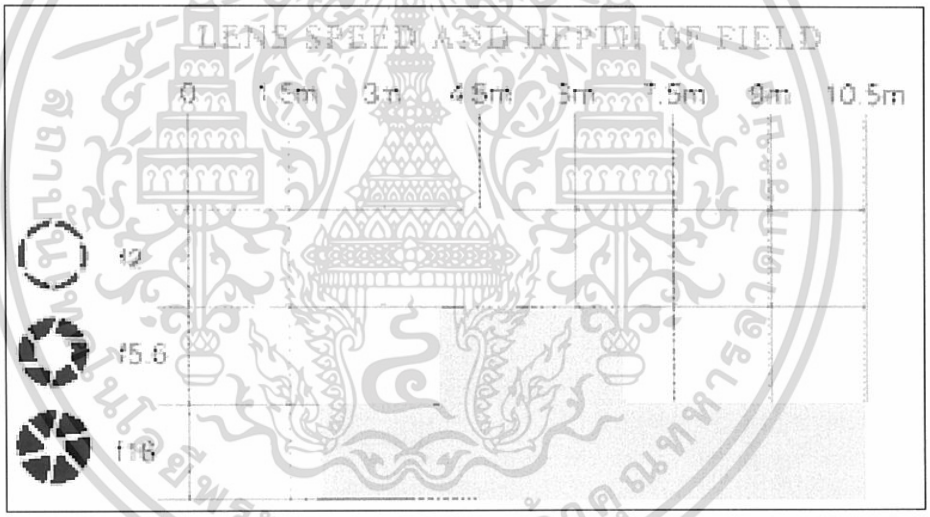
ภาพที่ 3 ชนิดของข้อต่อเลนส์

ที่มา : http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูรับแสง (Aperture) และการเปิด-ปิด ม่านรับแสง (Iris)

ในการเลือกใช้ขนาดของรูรับแสงจะมีผลต่อความชัดลึกของภาพ (Depth of Field) ความชัดลึกของภาพ หมายถึง ภาพที่เห็นมีความคมชัดของภาพตั้งแต่หน้าเลนส์ไปจนสุดสายตามีความคมชัดเท่ากันหมด ในบางภาพจะเห็นว่ามีความคมชัด ความชัดเจนเพียงบางส่วน เช่น ระยะต้น ๆ แสดงว่าภาพนั้นไม่มีความชัดลึกของภาพ ความชัดลึกของภาพมีผลต่อภาพที่เห็น เช่น ดูภาพจากกล้องที่ติดตั้งที่ทางเดินหน้าอาคารถ้ามีคนเดินมาในระยะไกลเราก็ไม่สามารถจะทราบได้ว่าเป็นใคร ในปัจจุบันเลนส์ซูมบางรุ่นสามารถจะทำงานได้ทั้ง Manual-Iris และ Auto-Iris โดยเลือกการทำงานที่ตัวควบคุมและบางรุ่นทำงานได้พร้อมกันทั้ง Auto-Iris และ Manual-Iris ในขณะที่ทำงานแบบ Auto อยู่สามารถที่จะให้เปิดหรือปิด Iris ด้วยมือพร้อมกันได้เลย (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ขนาดของรูรับแสงและความชัดลึกของภาพ

ที่มา : http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวโฟกัส (Focal Length) และ มุมมองภาพ (Angle of View)

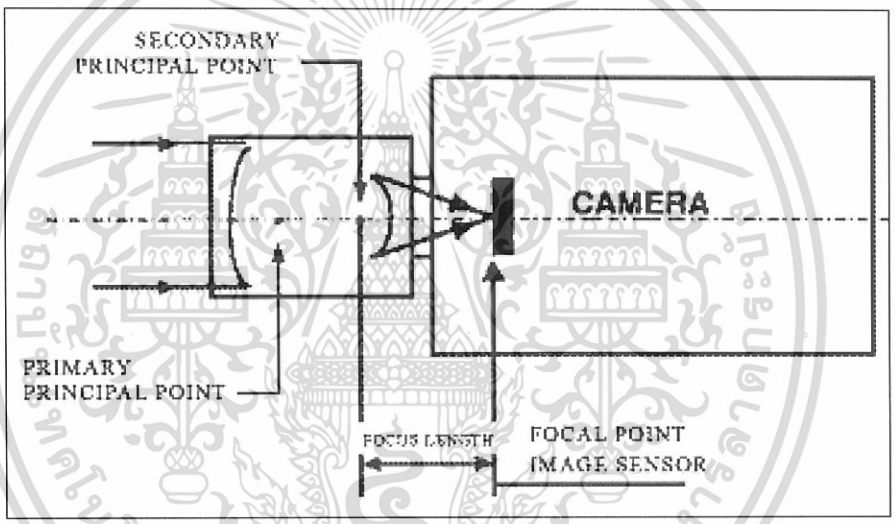
ความยาวโฟกัสแบ่งได้ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ (ภาพที่ 5)

1. ความยาวโฟกัสคงที่ (Fixed Focal Length) ความยาวโฟกัสจะมีความสัมพันธ์กับมุมมองภาพ ความยาวโฟกัสที่มีค่าตัวเลขมากมุมมองภาพจะแคบ ความยาวโฟกัสที่มีค่าตัวเลขน้อยมุมมองภาพจะกว้าง

2. ความยาวโฟกัสปรับได้ (Variable Focal Length) แบ่งได้ หลายแบบดังนี้

1.) ปรับขนาดภาพด้วยมือ (Manual Zoom)

2.) ปรับขนาดภาพด้วยมอเตอร์ (Motorized Zoom)



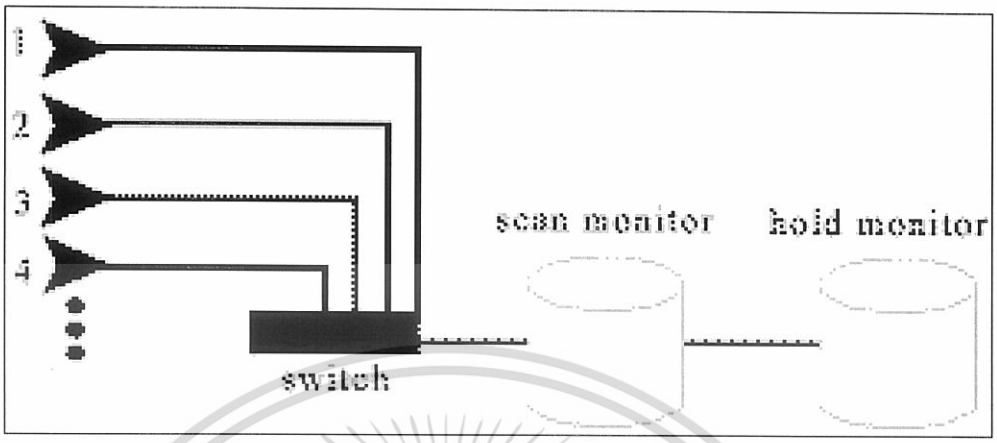
ภาพที่ 5 ความยาวโฟกัส และมุมมองภาพ

ที่มา : http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เครื่องเลือก/สลับภาพ (Video Switcher) และเครื่องรวม/ผสมภาพ (Multiple Screen Displays)

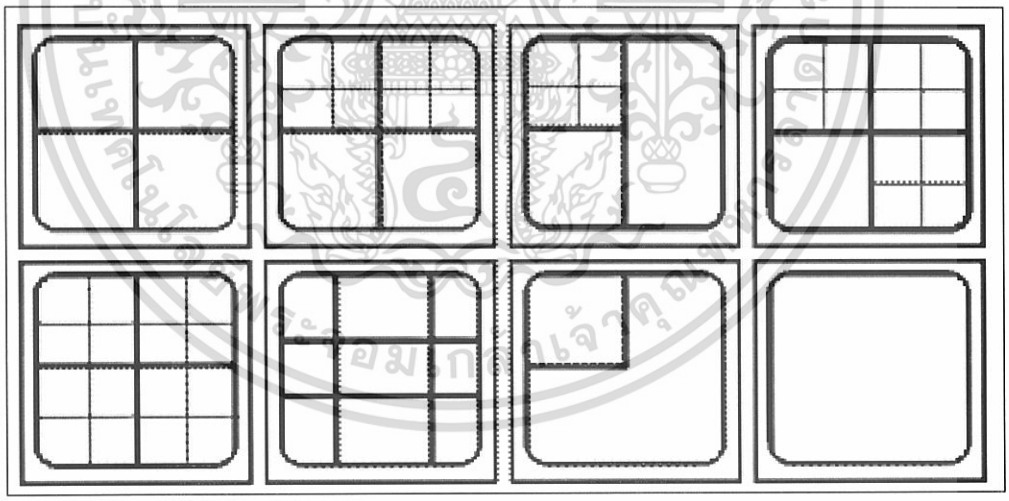
ในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่มีจำนวนกล้องมากกว่า 1 กล้องแต่ต้องการให้แสดงภาพที่จอดูภาพเพียงจอเดียวจะต้องมีอุปกรณ์มาช่วยเลือกภาพหรือลำดับภาพ ภาพจากกล้องแต่ละกล้องจะแสดงภาพที่จอภาพครั้งละหนึ่งภาพไปตามลำดับตามจำนวนของกล้อง (ภาพที่ 6 และ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 เครื่องเลือก/สลับภาพ(Video Switcher)

ที่มา : http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php



ภาพที่ 7 เครื่องรวม / ผสมภาพ (Multiple Screen Displays)

ที่มา : http:// www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอภาพ (Video Monitor)

การทำงานของจอภาพก็คือ การรับเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าจากกล้องโทรทัศน์ให้มาเป็นภาพขึ้นที่หน้าจอ จอภาพมีทั้งขาว/ดำและสี มีหลายขนาด ความคมชัด(Resolution) ของจอภาพก็มีส่วนสำคัญ ในการพิจารณาเลือกใช้งาน เช่น เลือกใช้กล้องโทรทัศน์สีที่มีความคมชัดถึง 480 เส้น ก็ควรจะเลือกใช้จอภาพที่มีความคมชัดเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ถ้าใช้จอภาพที่มีความคมชัดน้อยกว่ามาก ๆ ก็จะทำให้ไม่สามารถเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ที่กล้องโทรทัศน์รับมาได้เป็นการสูญเสียการลงทุนในการเลือกใช้กล้องโทรทัศน์ ถ้าใช้ร่วมกับเครื่องรวมภาพ ก็ควรจำเป็นที่ต้องให้มีขนาดใหญ่เพื่อที่จะได้สามารถดูภาพแต่ละภาพได้ ดังนั้นควรเลือกจอภาพให้พอดีกับความต้องการและจะต้องคำนึงถึงผู้ที่มีหน้าที่ในการเฝ้าดูในการออกแบบการติดตั้งจอภาพ จะต้องเริ่มด้วยการกำหนดขนาดของจอภาพ จำนวนจอภาพที่จะใช้ทั้งหมด ระยะห่างระหว่าจอภาพกับผู้มีหน้าที่เฝ้าดู (ตารางที่ 1) มุมของการมองในแนวดิ่งระหว่างผู้เฝ้ามองกับจอภาพนั้นไม่ควรเกิน 30 องศา ส่วนมุมมองทางด้านข้างแต่ละข้างของผู้เฝ้ามองไม่ควรเกิน 45 องศา

ตารางที่ 1 ระยะการดูไกลสุดและใกล้สุด สำหรับจอภาพ

ขนาดจอภาพ (นิ้ว)	ระยะดูไกลสุด (ฟุต)	ระยะดูใกล้สุด (ฟุต)
9	7.0	3.00
12	10.0	3.25
14	12.0	3.60
17	12.0	3.75
19	17.0	3.85
21	19.0	4.85
23	19.5	5.00

ที่มา : http:// www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
97793

เครื่องบันทึกภาพ (Video Recorder)

เครื่องบันทึกภาพเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมาก เพราะสามารถจะเก็บภาพต่าง ๆไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงในภายหลังได้ เครื่องบันทึกภาพทั่วไปจะบันทึกภาพได้ตามความยาวของเนื้อเทป เครื่องบันทึกภาพที่นิยมในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดจะเป็นชนิดหน่วงเวลา (Time-Lapse) โดยที่ใช้ม้วนเทปความยาวเพียง 180 นาที แต่สามารถที่จะบันทึกได้ตั้งแต่ 3 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง 72 ชั่วโมง ไปจนถึง 960 ชั่วโมง แต่การบันทึกภาพที่ใช้เวลายาวนานแบบนี้ภาพที่ได้จะไม่ต่อเนื่องยิ่งใช้เวลานานมากขึ้นเท่าใดความต่อเนื่องของภาพก็จะน้อยลงไปเรื่อยๆ การตั้งระยะเวลายาวๆ เหมาะกับการใช้งานในบางกรณีเท่านั้น เช่น ใช้ร่วมกับระบบเตือนภัย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เวลาการเดินของเทปและภาพ

ระยะเวลาที่บันทึก(ชั่วโมง)	ภาพ/วินาที	ภาพที่ได้
3	25	ภาพต่อเนื่อง
6	12.5	ภาพต่อเนื่อง
12	6.25	ภาพต่อเนื่อง
24	3.12	ไม่ต่อเนื่อง
48	1.56	ไม่ต่อเนื่อง
72	1.04	ไม่ต่อเนื่อง
120	0.62	ไม่ต่อเนื่อง
168	0.44	ไม่ต่อเนื่อง
240	0.31	ไม่ต่อเนื่อง
360	0.2	ไม่ต่อเนื่อง
480	0.15	ไม่ต่อเนื่อง
960	0.07	ไม่ต่อเนื่อง

ที่มา : http:// www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์เสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบกล้องโทรทัศนวงจรปิด

เครื่องหุ้มกล้อง / กล่องหุ้มกล้อง (Camera Housing)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดมีความคงทนต่อสภาวะอากาศ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ สามารถที่จะนำกล้องโทรทัศน์วงจรปิดไปติดตั้งใช้งานได้ทุกสถานที่ตามความต้องการ เพราะเครื่องหุ้มกล้อง / กล่องหุ้มกล้องมีหลายชนิดหลายแบบให้เลือกใช้ได้ตามความต้องการ เช่น บางชนิดมีพัดลมช่วยระบายอากาศ ทั้งภายในและภายนอก (ระหว่างตัวกล่องหุ้มกล้องกับแผงกันแดด Sunshield) บางรุ่นมีที่ปัดน้ำฝน บางชนิดมีระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำเพื่อติดตั้งกล้องบริเวณที่มีความร้อนสูง ๆ บางชนิดมีการปิดผนึกอย่างดีสามารถป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไปภายในได้ บางชนิดสร้างด้วยโลหะพิเศษ เช่น Stainless-Steel เพื่อทนทานต่อการกัดกร่อนโลหะบางชนิดออกแบบมาเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมน้ำมันโดยเฉพาะสามารถที่จะ ป้องกันประกายไฟไม่ให้ออกไปภายนอกกล่องหุ้มกล้องได้เรียกว่า Flameproof

ฐานกล้องหมุนส่ายซ้าย/ขวา - ก้มเงยได้ (Pan & Tilt unit)

เป็นอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพให้กล้องสามารถเปลี่ยนได้หลายทิศทางทั้งมุมต่ำและสูง สามารถที่จะปรับมุมก้มเพื่อจะดูวัตถุหรือคนที่อยู่บนพื้นดินซึ่งมีระดับต่ำกว่าตำแหน่งที่ติดตั้งกล้อง หรือมุมเงยเพื่อมองไปยังอาคารที่สูงกว่า ไม่ว่าจะเป็นทิศทางตรงด้านหน้าหรือจะหมุนไปยังทิศทางอื่นๆ ก็สามารถทำได้

เครื่องลดทอนแสง

กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์สมัยใหม่ออกแบบให้ใช้งานได้ดีในที่สว่างสลัว ๆ กล้องที่ไวต่อแสงเช่นนี้จะไม่สามารถใช้งานกับกรณีที่มีแสงจ้ามากๆได้ หากว่าไม่มีการลดทอนแสงแม้ในขณะที่มีการหดช่องเปิดหน้ากล้องลงมากที่สุดก็ตาม การใช้วิธีการลดทอนแสงด้วย

เครื่องกรองแสง

ระบบถ่ายภาพโทรทัศน์นั้นอาจจะใช้งานได้ทั้งในภาวะที่มีแสงแดดจ้าจนกระทั่งถึงภาวะที่มีแสงสลัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมดูแลรักษาระบบ

เมื่อได้มีการติดตั้งและใช้งานระบบที่เหมาะสมที่สุดแล้วระบบจะมีประสิทธิผลเพียงไรย่อมขึ้นอยู่กับความมีระเบียบวินัยในห้องควบคุมนั่นเอง การเฝ้าดูจอภาพนั้นอาจเป็นงานประจำที่น่าเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นถ้ามีกำลังคนมากพอผู้ควบคุมระบบควรจัดให้มีการผลัดเปลี่ยนกันเข้าประจำที่เพื่อให้พนักงานมีเวลาพักผ่อนเป็นช่วง ๆ และควรกำหนดให้มีการทำบัญชีรายการตรวจสอบอีกทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานอย่างจริงจัง

การคุ้มกันกล้องถ่ายภาพในภาวะแวดล้อมต่าง ๆ

กล้องถ่ายภาพในระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอาจต้องทำงานในสภาพแวดล้อมต่างๆกัน ยกตัวอย่างว่าในที่บางแห่ง เช่น ที่ที่ร้อนจัดคนเราอาจเข้าไปสังเกตการณ์ไม่ได้ในสถานที่ เช่นนี้กล้องถ่ายภาพที่ใช้ จะต้องมีตัวถังแบบระบายความร้อนออกไปได้ ส่วนกล้องถ่ายภาพที่อยู่นอกอาคารจะต้องได้รับการป้องกันให้พ้นจากสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นอันตราย ปัจจุบันนี้เรามีตัวถังหุ้มกล้องถ่ายภาพหลายแบบ สำหรับใช้กับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งออกได้ตามสภาพแวดล้อม ดังนี้

- กันฝุ่น
- กันแดดกันฝน
- กันความหนาวจัด
- กันความร้อนจัด
- กันแรงระเบิด
- กันขโมยและกันคนเล่น
- แยกห่างจากไฟฟ้าแรงดันสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20794

ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีจีพีเอส (Global Positioning System)

ตั้งแต่ในอดีตมนุษย์เราก็มีความพยายามที่จะสร้างเครื่องไม้เครื่องมือเพื่อบอกให้ได้ว่าเรากำลังอยู่ที่ใดเพื่อป้องกันการหลงทางและสามารถกลับไปยังจุดเดิมได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในการเดินเรือสมัยแรก ๆ ก็มีการใช้ดวงดาวเป็นการบอกตำแหน่งและทิศทาง ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีทันสมัยมากขึ้นก็ได้มีการคิดค้นประดิษฐ์เข็มทิศและเครื่องวัดระยะทางหาเส้นรุ้งและเส้นแวง (Sextant) ขึ้นมา โดยเข็มทิศจะชี้ไปทางเหนือเสมอ ฉะนั้นไม่ว่าเราจะไม่รู้ตำแหน่งของเราแต่เราจะยังสามารถรู้ทิศทางที่กำลังเดินทางไปได้ ส่วนเครื่องวัดระยะทางหาเส้นรุ้งและเส้นแวง นั้นจะช่วยในการวัดมุมระหว่างดวงดาวกับพื้นดิน ในยุคแรก ๆ นั้นเครื่องมือนี้จะใช้ในการเดินเรือและสามารถบอกได้แต่เส้นรุ้งเท่านั้น ไม่สามารถบอกเส้นแวงได้ ต่อมาในศตวรรษที่ 17 ประเทศอังกฤษก็ได้ตั้งกลุ่มนักวิทยาศาสตร์เพื่อทำการสร้างเครื่องมือเพื่อหาเส้นแวงให้ได้ ซึ่งกลุ่มที่ตั้งขึ้นมาถูกเรียกว่า Board of Longitude โดยมีรางวัลให้กับผู้ที่สามารถสร้างเครื่องมือที่ใช้หาเส้นแวงได้ ซึ่งในปี ค.ศ.1761 John Harrison ได้พัฒนาเครื่องมือที่สามารถใช้หาเส้นแวงได้ซึ่งเรียกว่า Chronometer ซึ่งต่อมาก็มีการใช้เครื่องมือ Sextant และ Chronometer ร่วมกันในการเดินทางอย่างแพร่หลายในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีการพัฒนาระบบการส่งสัญญาณวิทยุมาใช้งานกันมากขึ้น จนกระทั่งได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยทั้งเรือ และเครื่องบิน จะใช้ระบบการรับ-ส่งสัญญาณวิทยุจากสถานีภาคพื้นดินเป็นตัวนำทาง การส่งสัญญาณวิทยุนั้นจะสามารถส่งได้ทั้งแบบความถี่สูงและความถี่ต่ำ แต่ข้อเสียก็คือ หากส่งสัญญาณในช่วงความถี่สูงจะสามารถรับ - ส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แต่ครอบคลุมได้เพียงพื้นที่จำกัด ส่วนการรับ-ส่งสัญญาณในช่วงความถี่ต่ำสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างไกลกว่า แต่ความถูกต้องต่ำกว่าในศตวรรษที่ 20 ดาวเทียมสปุตนิก (Sputnik) ของประเทศรัสเซียได้ถูกส่งออกสู่อวกาศเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1957 และทำให้เริ่มตระหนักกันว่าสามารถใช้ดาวเทียมในการนำทางได้เช่นเดียวกับดวงดาวบนท้องฟ้า โดยนักวิจัยจากสถาบัน MIT ได้ติดตามวิถีการโคจรของดาวเทียมสปุตนิกและได้สังเกตเห็นว่าสัญญาณวิทยุจากดาวเทียมสปุตนิกจะสูงขึ้นเมื่อดาวเทียมโคจรเข้ามาใกล้ และต่ำลงเมื่อดาวเทียมโคจรห่างออกไป จากข้อเท็จจริงดังกล่าวที่ว่าเราสามารถจะติดตามตำแหน่งของดาวเทียมในขณะโคจรรอบโลกได้จากภาคพื้นดินนั้น จึงเป็นที่มาของสมมุติฐานดังกล่าวในทางกลับกันเราก็น่าจะสามารถติดตามหรือระบุตำแหน่งของวัตถุใด ๆ บนพื้นโลกโดยการใช้สัญญาณวิทยุจากดาวเทียมได้เช่นกันต่อมาทางกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Defense: DoD) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นพัฒนาระบบจีพีเอสได้มีการพัฒนาดาวเทียมนำร่องออกสู่อวกาศเช่นกัน โดยทางอเมริกาเรียกระบบนี้ว่า Transit ซึ่งประกอบไปด้วยดาวเทียม 6 ดวงโคจรรอบโลกผ่านขั้วโลก ที่ความสูงประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หองสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1,100 กิโลเมตร โดยใช้สำหรับหาตำแหน่งของเรือเดินสมุทร และเครื่องบิน โดยระบบนี้รัฐบาลอเมริกาอนุญาตให้เอกชนบางรายใช้ในงานสำรวจเท่านั้น โดยยังไม่เปิดให้บุคคลทั่วไปใช้งานแต่ระบบนี้ก็ใช้งานกันได้ไม่นานนักเนื่องจากการส่งสัญญาณช้าและมีความถูกต้องต่ำ จึงได้เริ่มมีการพัฒนาระบบจีพีเอสเพื่อให้มีการบอกตำแหน่งได้อย่างแม่นยำมากขึ้น โดยได้เริ่มมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งผลทำให้ระบบจีพีเอสที่สมบูรณ์ได้ถูกใช้งานเต็มรูปแบบจากดาวเทียม 24 ดวงในกลางปี 1990

จีพีเอสเป็นระบบที่ทำหน้าที่บอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลกโดยการอ้างอิงจากระบบดาวเทียมที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณจีพีเอสโดยเฉพาะ โดยในเริ่มแรกโครงการนี้เป็นโครงการที่ใช้งานเฉพาะด้านการทหารเท่านั้น แต่ในปัจจุบันพลเรือนสามารถนำมาใช้งานได้ การใช้งานจีพีเอสในปัจจุบันมีดังนี้

1. ใช้ระบุตำแหน่งสามารถระบุตำแหน่งที่จุดใดๆบนผิวโลกด้วยความผิดพลาดที่ขึ้นอยู่กับโหมดที่ใช้
2. ใช้ในการนำทางในการเดินป่า
3. ใช้ในการนำทางรถยนต์ให้ไปถึงจุดหมายปลายทางได้อย่างถูกต้อง ทำได้โดยการนำแผนที่เมือง หรือ ทางรถยนต์ทั่วประเทศ และนำเครื่องจีพีเอสติดกับรถยนต์ เพื่อให้ทราบว่าต้องเดินทางไปในทิศทางใด
4. ใช้ในการสร้างแผนที่ใหม่ โดยเครื่องรับจีพีเอสสามารถส่งข้อมูลไปยัง โปรแกรม GIS เพื่อใช้ในการสร้างแผนที่ใหม่ที่มีความถูกต้อง
5. ใช้ติดตามรถยนต์ เครื่องบิน และเรือ เพื่อใช้ในการติดตามความเคลื่อนไหว ใช้เพื่อความสะดวกในการเดินทางโดยใช้เครื่องจีพีเอสสรุปก็คือ ประโยชน์ของระบบจีพีเอสมีอีกมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการใช้งานของระบบจีพีเอส

ในการจัดทำระบบนำทางและค้นหาเส้นทางด้วยดาวเทียมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎี และข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบและสร้างระบบ ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีของเครื่องรับ GPS เพื่อรับสัญญาณพิกัด และทฤษฎีของ Artificial Intelligence

จีพีเอส คือระบบระบุตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกโดยใช้สัญญาณดาวเทียม ดาวเทียมแต่ละดวงโคจรอยู่รอบโลกที่ความสูงประมาณ20,100กิโลเมตรและโคจรรอบโลกวันละสองครั้งเครื่องจีพีเอสรับสัญญาณจากดาวเทียมโดยคำนวณ ระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับ โดยจะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อยสี่ดวงขึ้นไปถึงจะคำนวณพิกัดและความสูงได้และยิ่งถ้ารับสัญญาณจากดาวเทียมหลายดวงจะทำให้เกิดความแม่นยำเพิ่มขึ้นสัญญาณที่ส่งออกมาจากดาวเทียมนั้นมีกำลังส่งไม่มากทำให้ไม่สามารถทะลุผ่านสิ่งกีดขวางต่างๆได้ ดังนั้นเครื่องจีพีเอสจำเป็นจะต้องใช้งานในที่โล่งหรือไม่ทึบมากนัก

โครงสร้างการทำงานของจีพีเอส

การบอกตำแหน่งมี 2 แบบ คือ

1. การบอกตำแหน่งโหมดมาตรฐาน (Standard Positioning Service, SPS) การบอกตำแหน่งโหมดมาตรฐานนี้เปิดให้ใช้โดยเสรีไม่มีการเข้ารหัสใดๆ แต่ข้อมูลที่ได้จากการบอกตำแหน่งโหมดมาตราฐานจะมีความคลาดเคลื่อนมากกว่าการบอกตำแหน่งโหมดละเอียด คือ 100 เมตร ในแนวนอน 156 เมตร ในแนวตั้ง และความคลาดเคลื่อนของ Coordinated Universal Time (UTC) 340 nsec

2. การบอกตำแหน่งโหมดละเอียด (Precise Positioning Service, PPS) การบอกตำแหน่งโหมดละเอียดถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับงานทางทหารหรืองานที่ได้รับอนุญาตเป็นพิเศษจากกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเท่านั้น ข้อมูลที่ได้จะถูกเข้ารหัสไว้เพื่อไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตลักลอบนำข้อมูลไปใช้ ข้อมูลที่ได้มีความเที่ยงตรงกว่าการบอกตำแหน่งโหมดมาตราฐานมากคือ 22 เมตร ในแนวนอน และ 27.7 เมตร ในแนวตั้ง และความคลาดเคลื่อนของ UTC 200 nsec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลักของจีพีเอส

ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนอวกาศ (Space segment) ส่วนควบคุม (Control segment) และส่วนผู้ใช้งาน (User segment) ซึ่งแบ่งดังนี้

1. ส่วนอวกาศ (Space segment)

ประกอบไปด้วยเครือข่ายของดาวเทียมระบบจีพีเอสทั้งระบบประกอบด้วย ดาวเทียมจีพีเอสมีทั้งหมด 24 ดวง โคจรอยู่ที่ระดับความสูง 20,162.61 กิโลเมตร เหนือเส้นศูนย์สูตรโดยแบ่งระนาบการโคจร (Obital plane) ออกเป็น 6 ระนาบ ทำมุม 60 องศา ระหว่างกันโดยแต่ละระนาบจะมีดาวเทียมระนาบละ 4 ดวง แต่ละวงโคจรของดาวเทียมทำมุม 55 องศากับแนวเส้นศูนย์สูตร ดาวเทียมแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 1 รอบประมาณ 11 ชั่วโมง 58 นาที องศาการวางวงโคจรเช่นนี้ทำให้เราสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้คราวละถึง 6 ดวง ดาวเทียมติดตั้งนาฬิกาที่เที่ยงตรงมากๆ ถึง 3 nanoseconds (ความเที่ยงตรง 0.000000003 ของวินาที หรือ 3e-9) (ภาพที่ 8)

ภาพที่ 8 แสดงวงโคจรของดาวเทียมจีพีเอสทั้ง 24 ดวง

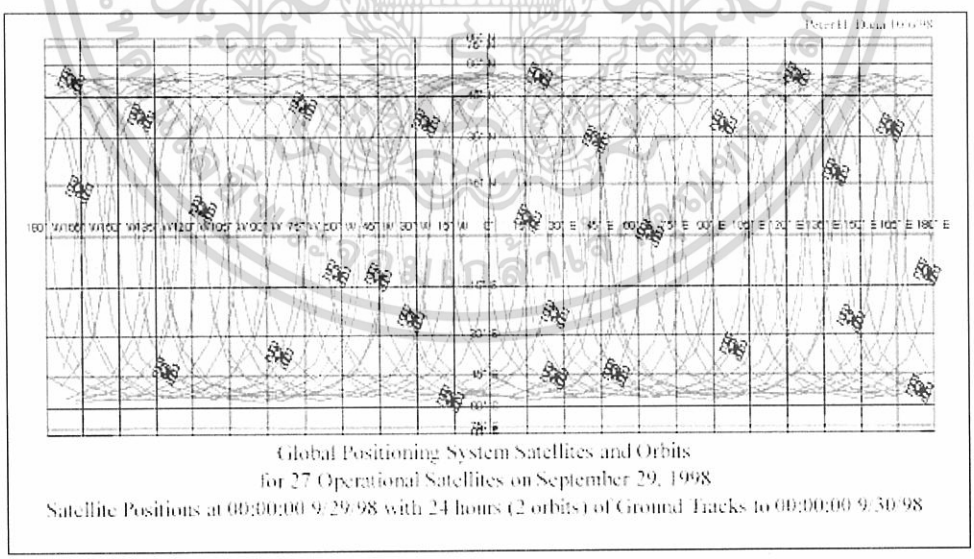
ที่มา : http://data.schq.mi.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเที่ยงตรงมีความสำคัญมากสำหรับเครื่องรับ เพราะเครื่องรับจำเป็นต้องทราบเวลาที่เที่ยงตรง แน่นอนว่าระยะเวลาเท่าไรที่สัญญาณคลื่นจากดาวเทียมเดินทางถึงเครื่องรับดาวเทียมแต่ละดวงมีเชื้อเพลิงและเครื่องยนต์ขนาดเล็ก ซึ่งสามารถที่จะปรับแต่งดาวเทียมให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องในวงโคจร ถ้าดาวเทียมเกิดเคลื่อนออกจากตำแหน่งที่กำหนด ดาวเทียมแต่ละดวงมีนาฬิกา atomic clocks 4 อัน นาฬิกานี้มีความเที่ยงตรงถึงหนึ่งในหนึ่งพันล้านของวินาที หรือ nanosecond ดาวเทียมแต่ละดวงจะส่งคลื่นสัญญาณออกมาสองคลื่นสัญญาณหนึ่งคลื่นสำหรับการทหาร และอีกคลื่นหนึ่งสำหรับพลเรือน

คุณลักษณะ บางอย่างของดาวเทียม

- น้ำหนัก 930 kg.(in orbit)
- ขนาด Size 5.1 m.
- ความเร็วในการโคจร 4 km/sec
- สัญญาณที่ส่ง 1575.42 MHz and 1227.60 MHz
- เครื่องรับสัญญาณ 1783.74 MHz
- นาฬิกา 2 Cesium and 2 Rubidium
- อายุการใช้งาน 7.5 year (later model BlockIIR 10 years)



ภาพที่ 9 การโคจรของดาวเทียมจีพีเอสรอบโลก

ที่มา : http://project.cs.kku.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนควบคุม (Control Segment)

ส่วนควบคุมประกอบไปด้วยสถานีซึ่งคอยตรวจสอบดูแลการทำงานของดาวเทียมโดยใช้เรดาร์ส่งสัญญาณไปยังดาวเทียม เพื่อให้ดาวเทียมอยู่ในวงโคจร ในความสูง ความเร็ว และตำแหน่งที่ถูกต้อง และในทางกลับกัน สถานทีเหล่านี้ยังทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมและส่งข้อมูลไปยังเครื่องลูกข่ายจีพีเอส เพื่อบอกตำแหน่งและข้อมูลของเครื่องลูกข่ายนั้น ๆ อย่างถูกต้อง สถานีที่ทำการควบคุมดาวเทียมจะมีอยู่ 5 แห่ง คือ สถานีหลักที่ Coloradoม สถานีบนเกาะ Ascension, สถานี Diego Garcia (มหาสมุทรอินเดีย), Kwajalein และ Hawaii (ภาพที่ 10)

ภาพที่ 10 สถานีที่ทำการควบคุมดาวเทียม
ที่มา : http://www.mrbackpacker.com

3. ส่วนผู้ใช้ (User segment)

ระบบจีพีเอสสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ใช้เป็นระบบนำล่องของเครื่องบิน, ใช้เป็นระบบนำทางติดรถยนต์หรือเรือ ใช้ในการหาตำแหน่ง เป็นต้น การใช้งานทั้งหมดจะต้องใช้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า ตัวรับสัญญาณ จีพีเอส (GPS Receivers) ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอส แล้วถอดรหัสสัญญาณเพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลหาตำแหน่งต่อไป ในการที่จะระบุตำแหน่งได้แม่นยำจะต้องมีการรับสัญญาณจากดาวเทียมพร้อมกันอย่างน้อย 3 ดวง ตัวรับสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของจีพีเอส

การทำงานของจีพีเอสคือ การคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องจีพีเอสซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวง เพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งเมื่อเครื่องจีพีเอสสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปแล้ว จะมีคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมถึงเครื่องจีพีเอสโดยจากสูตรคำนวณทางฟิสิกส์คือ

ความเร็ว X เวลา = ระยะทาง

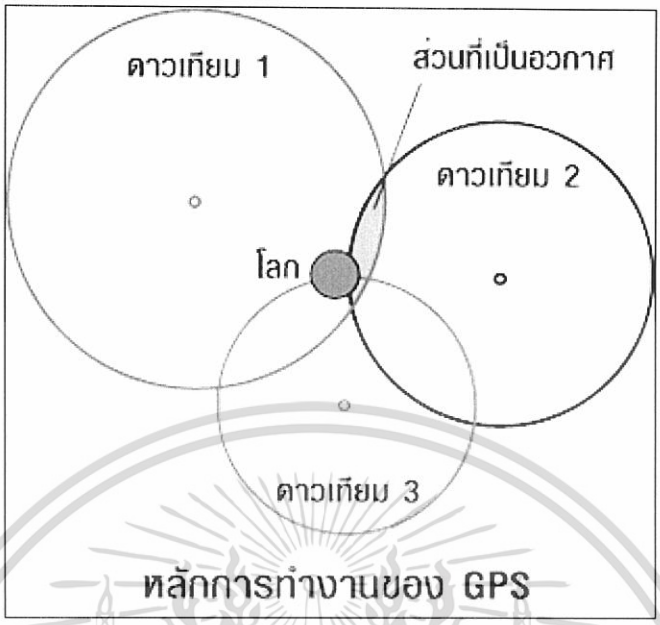
โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องจีพีเอสโดยความเร็วแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากันได้แก่ (ภาพที่ 11)

ดาวเทียม 1 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอสคือ 0.10 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอสคือ 18,600 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.10 วินาที = 18,600 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในวงกลมที่มีรัศมี 18,600 ไมล์ ซึ่งจะเห็นว่าดาวเทียมเพียงดวงเดียวยังไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้

ดาวเทียม 2 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอสคือ 0.08 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอสคือ 13,200 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.08 วินาที = 13,200 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุด Intersect ระหว่างวงกลมจากดาวเทียมดวงแรกกับดาวเทียมดวงที่ 2

ดาวเทียม 3 : ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องจีพีเอสคือ 0.06 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับจีพีเอสคือ 11,160 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.06 วินาที = 11,160 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุด Intersect ระหว่างวงกลมจากดาวเทียมทั้ง 3 ดวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 หลักการทำงานของจีพีเอส

ที่มา : http://www.mrbackpacker.com

จะเห็นได้ว่าจะเหลือตำแหน่งอยู่ 2 จุดที่บริเวณวงกลมทั้ง 3 ตัดกันคือ ตำแหน่งที่อยู่ในอวกาศซึ่งแน่นอนว่าเราไม่สามารถไปอยู่ในอวกาศได้ตำแหน่งนี้จะถูกตัดทิ้งอัตโนมัติโดยเครื่องจีพีเอสอีกตำแหน่งคือตำแหน่งบนพื้นโลกซึ่งเป็นตำแหน่งที่เรายืนถือเครื่องจีพีเอสอยู่ ซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณได้ในขณะนั้นหากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น และก็ขึ้นกับเครื่องจีพีเอสด้วย หากเป็นเครื่องที่มีราคาแพงใช้เฉพาะงานก็จะมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ข้อมูลตำแหน่งที่ได้มานั้นยังสามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมในเครื่องจีพีเอสเพื่อบอกจุดบนแผนที่ และแสดงตำแหน่งของเราว่าอยู่จุดใดของแผนที่ได้อีกด้วย ทั้งนี้ก็ขึ้นกับข้อมูลแผนที่ที่ติดมากับเครื่องด้วยว่ามีความแม่นยำเพียงใด โดยแผนที่พื้นฐานจะไม่ได้ติดตั้งมากับเครื่องจีพีเอสทุกรุ่น ซึ่งอาจจะต้องซื้อแยกจากตัวเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส (GPS Receiver)

ทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมแล้วนำสัญญาณดังกล่าวมาประมวลผลเพื่อหาพิกัดปัจจุบัน ซึ่งภายในเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ ดังนี้

- ภาค RF ทำหน้าที่รับสัญญาณอนาลอกจากดาวเทียมจีพีเอส ผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณไปเป็นสัญญาณดิจิตอล เพื่อส่งไปประมวลผลในภาค

- ภาค Baseband ทำหน้าที่ประมวลผลสัญญาณที่รับมาจากภาค RF เพื่อที่จะนำข้อมูลต่างๆ ไปคำนวณหาค่าพิกัดตำแหน่งต่อไป

- ส่วน Microprocessor ทำหน้าที่ติดต่อกับภาค Baseband เพื่อประมวลผลหาพิกัดตำแหน่ง และติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าเบื้องหลังการใช้งานเครื่องจีพีเอสนั้น มีส่วนประกอบที่สำคัญอื่น ๆ ที่ทำให้เราสามารถใช้งานเครื่องจีพีเอสได้ ซึ่งในส่วนผู้ใช้งานเองแค่มีเพียงเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสเครื่องเดียวก็เพียงพอแล้ว โดยในส่วนอื่น ๆ นั้นก็จะมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคอยดูแล เพื่อให้ระบบนั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางโดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอสและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานคร มีประชาชนผู้เดินทางโดยอาศัยระบบขนส่งมวลชนในแต่ละวันเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะรถโดยสารประจำทาง ซึ่งช่วยในการแก้ไขปัญหาการจราจรได้ในระดับหนึ่ง แต่ปัจจุบันประชาชนผู้รอใช้บริการรถโดยสารประจำทางยังคงไม่ได้รับความสะดวกเท่าที่ควรในการรอรถโดยสารประจำทาง เพราะรถโดยสารประจำทางไม่มีกำหนดการเข้าป้ายที่แน่นอนเนื่องจากกรุงเทพมหานครมีสภาพการจราจรที่ติดขัด รถโดยสารประจำทางบางสายมีจำนวนไม่เพียงพอในการให้บริการ และการปล่อยรถโดยสารประจำทางจากต้นสายก็มีความถี่ที่ไม่แน่นอนอีกเช่นกันเป็นเหตุให้การให้บริการเกิดการขาดช่วงและประชาชนไม่ทราบกำหนดการเข้าป้ายของรถ ก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการรอรถโดยสารประจำทาง สูญเสียเวลาในการรอรถโดยสารประจำทางที่ขาดช่วง จนขาดความเชื่อถือในการใช้บริการรถโดยสารประจำทาง และเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในที่สุด ซึ่งเป็นอุปสรรคในการแก้ไขปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประชาชนไม่สามารถวางแผนการเดินทางได้ก็คือ ไม่มีข้อมูลการเดินรถของสายรถโดยสารประจำทางที่ผ่านในแต่ละป้าย เพื่อใช้ประกอบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการเดินทางของแต่ละบุคคล เนื่องจากป้ายบอกสายรถโดยสารประจำทางที่ผ่านที่ติดตั้งบนป้ายหยุดรถโดยสารประจำทางในปัจจุบันระบุเฉพาะหมายเลขสายเท่านั้น ไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ที่รถประจำทางแต่ละสายผ่าน ทำให้ประชาชนผู้ประสงค์จะใช้บริการรถโดยสารประจำทางในเส้นทางที่ไม่คุ้นเคยเกิดความไม่มั่นใจในการใช้บริการ ด้วยสาเหตุนี้ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครจึงได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนในการดำเนินการโครงการป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ เพื่อให้ประชาชนได้รับบริการป้ายหยุดรถโดยสารประจำทาง โดยในเบื้องต้นตั้งเป้าหมายในการติดตั้งจำนวน 200 จุด และขยายจุดติดตั้งให้ทั่วถึงจุดในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครอันจะเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางและส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชนมากยิ่งขึ้น แสดงข้อมูลว่าจะมีรถโดยสารประจำทางสายใดผ่านเวลาที่รถจะมาถึง หรือตำแหน่งรถอยู่ที่ใด รวมไปถึงเส้นทางที่รถโดยสารประจำทางนั้นผ่าน โดยต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลภายในระบบและเชื่อมโยงสู่ระบบอัจฉริยะอื่นๆของกรุงเทพมหานครด้วย

ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางเป็นการให้บริการข้อมูลหมายเลขรถโดยสารประจำทางแก่ผู้ใช้ผ่านทางจอแสดงผล ติดตั้งในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นตลอดเวลารวมทั้งมีอัตราผู้ใช้บริการรถโดยสารสูง สำหรับป้ายรถโดยสารประจำทางของทั้งสองระบบสามารถแสดงข้อมูลเบื้องต้นได้ว่ารถประจำทางสายใดกำลังจะมาถึงหรือมาถึงแล้วและกำลังจอดรับผู้โดยสารอยู่ แต่ระบบการให้บริการที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสจะบอกข้อมูลได้มากกว่าระบบการให้บริการที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด สามารถระบุตำแหน่งของรถโดยสารประจำทาง และคำนวนเวลาที่ใช้เดินทางมายังจุดที่ผู้ใช้รอรถอยู่ รวมถึงแสดงภาพสภาพการจราจรบริเวณใกล้เคียง ซึ่งการที่นำระบบนี้มาใช้ทำให้ผู้โดยสารยืนรอในจุดที่เหมาะสม สามารถนั่งรอ หรือทำธุระอย่างอื่นได้ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะพลาดรถคันที่ต้องการขึ้น อีกทั้งยังช่วยป้องกันและลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้บริการบริเวณจุดรอรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

การทำงานของระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด จะติดตั้งบริเวณก่อนถึงจุดรอรถโดยสารประจำทางเพื่อแสดงภาพหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง และบริเวณจุดรอรถโดยสารประจำทางเพื่อแสดงภาพหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่มาถึงแล้วและจอดรับผู้โดยสารอยู่

2. ศูนย์รับส่งข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง

ศูนย์รับส่งข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางจะทำหน้าที่รับข้อมูลภาพหมายเลขรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง และภาพหมายเลขรถโดยสารประจำทางที่มาถึงแล้วและจอดรับผู้โดยสารอยู่จากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมาทำการคีย์ข้อมูลคือ หมายเลขสายรถโดยสารประจำทางลงเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งข้อมูลไปยังจอแสดงผลที่ป้ายรถโดยสารประจำทางโดยข้อมูลที่ส่งไปแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึงและหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่มาถึงแล้วและจอดรับผู้โดยสารอยู่

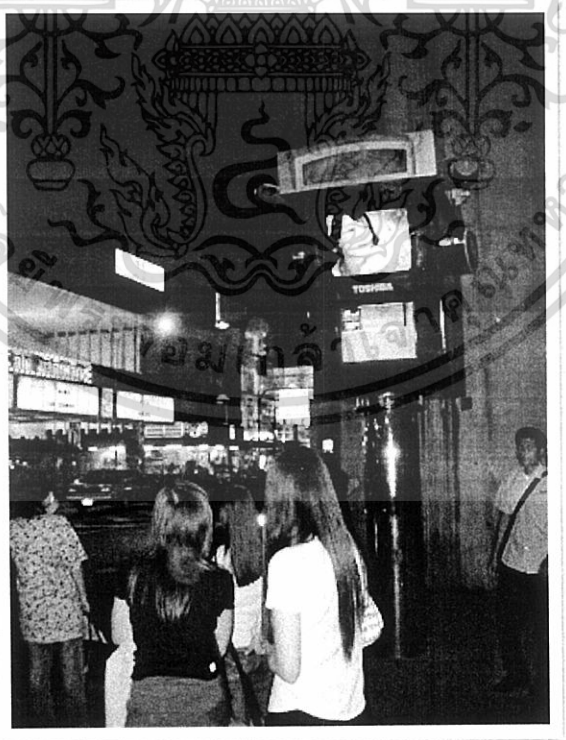
3. ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ จะมีจอภาพแสดงผลจำนวน 2 ส่วนได้แก่ ส่วนแรกจอภาพด้านบนเป็นจอสำหรับโฆษณา และให้บริการความบันเทิงระหว่างรอรถ และส่วนที่สองจอภาพด้านล่างเป็นจอสำหรับแสดงหมายเลขสายรถโดยสาร ซึ่งในหน้าจอจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนด้านบนจะแสดงหมายเลขรถโดยสารประจำทางที่มาถึงแล้วและกำลังจอดรับผู้โดยสารอยู่ และส่วนด้านล่างจะแสดงหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่กำลังจะมาถึง โดยแบ่งเป็นช่องแสดงหมายเลข โดยหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่แสดงให้ส่วนด้านล่างของจอนั้นจะกระพริบ แสดงให้ทราบว่ารถได้ใกล้มาถึงแล้วเพื่อเตรียมตัวขึ้นรถ (ภาพที่ 12 และ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12 จอภาพแสดงผลของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ที่มา : http://www.sealonline.com



ภาพที่ 13 ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ที่มา : http://www.sealonline.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส

การทำงานของระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสบนรถโดยสารประจำทาง

รถโดยสารประจำทางที่ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสจะส่งข้อมูลแสดงพิกัดของรถแต่ละคันผ่านเครือข่ายจีพีเอสไปยังศูนย์ควบคุมรถรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

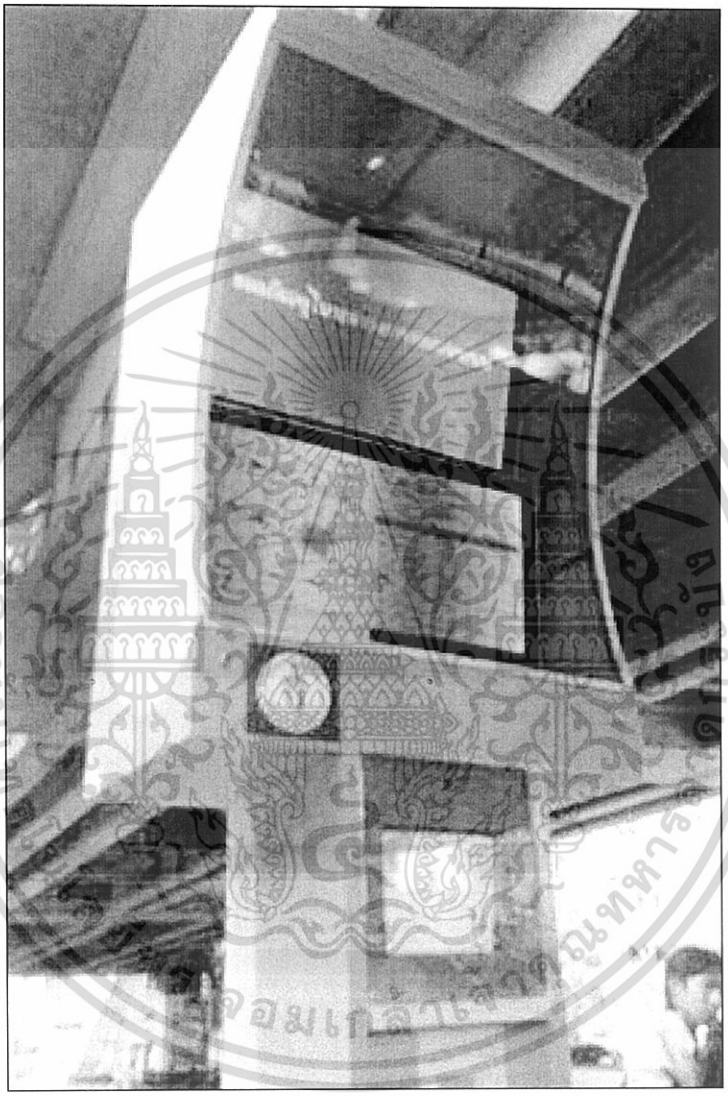
2. ศูนย์ควบคุมรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะและประมวลผล

ศูนย์ควบคุมรถรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ ที่อยู่ที่อาคาร RS TOWER ชั้น 22 ถนนรัชดาภิเษก ซึ่งศูนย์จะทำการประมวลผลตำแหน่งรถโดยสารประจำทางคันนั้น พร้อมกับประมวลข้อมูลสภาพการจราจร เพื่อรายงานเวลาการเดินทางของรถโดยสารประจำทางแต่ละคันให้สอดคล้องกับสภาพการจราจร แล้วศูนย์ฯ จะส่งข้อมูลไปยังป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะเพื่อแสดงผลข้อมูลที่ประมวลแล้ว ซึ่งจะปรับให้เป็นเวลาปัจจุบัน โดยจะให้ข้อมูลสายรถโดยสารประจำทาง หมายเลขข้างรถ พร้อมกับเวลาที่รถจะมาถึง

3. ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ จะมีจอภาพแสดงผล 3 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการแสดงตำแหน่งรถโดยสารประจำทางแต่ละคัน สายรถเมล์และเวลาที่จะมาถึง แผนที่แสดงตำแหน่งป้ายรถโดยสารประจำทาง ภาพเหตุการณ์ฉุกเฉินต่างๆ และภาพสภาพการจราจรจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนที่สองเป็นจอภาพแสดงผลด้านล่าง แสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ข้อมูลเส้นทางรถเมล์สายต่างๆ หมายเลขโทรศัพท์หน่วยงานราชการและสถานที่สำคัญความรู้ทั่วไปต่างๆ เช่น กฎจราจร พร้อมมีปุ่มกดสอบถามข้อมูลดังกล่าว ซึ่งประชาชนสามารถสอบถามได้ตามต้องการ และส่วนที่สามเป็นจอแสดงผลสำหรับการโฆษณาของเอกชนและการประชาสัมพันธ์ข่าวสารของกรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส

ที่มา : http://www.manageronline.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ผลการศึกษา

การศึกษาผลจากการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและจีพีเอสของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ เป็นการศึกษาถึงลักษณะการดำเนินงานและผลที่ได้รับจากการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและจีพีเอสของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ โดยผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้บริการ ดังนี้

ผลการศึกษาจากผู้ใช้บริการ แสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและจีพีเอสของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับเพศ

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทั้งหมด 69 คนพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิงมีจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 68.12 และเพศชายมีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 31.88

ผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ทั้งหมด 27 คนพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิงมีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 59.26 และเพศชายมีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 40.74 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
หญิง	47	(68.12)	16	(59.26)
ชาย	22	(31.88)	11	(40.74)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอายุ

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 57.96 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 25-29 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 28.99 และมีอายุระหว่าง 30-34 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 10.15 มีอายุมากกว่า 35 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 รองลงมาคือ อายุระหว่าง 25-29 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 และมีอายุระหว่าง 30-34 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็น ร้อยละ 11.12 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
น้อยกว่า 25 ปี	40	(57.96)	12	(44.44)
25-29 ปี	20	(28.99)	12	(44.44)
30-34 ปี	7	(10.15)	3	(11.12)
มากกว่า 35 ปี	2	(2.9)	-	(0.0)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับการศึกษา

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.หรือเทียบเท่า จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 43.48 รองลงมาคือระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 42.03 และระดับอนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 10.14 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.หรือเทียบเท่าจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 รองลงมาคือระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับอนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 18.52 และระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.71 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.หรือเทียบเท่า	30	(43.48)	12	(44.44)
อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า	7	(10.14)	5	(18.52)
ระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	29	(42.03)	9	(33.33)
ระดับสูงกว่าปริญญาตรี	3	(4.35)	1	(3.71)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอาชีพ

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นิสิตนักศึกษา จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 60.87 รองลงมาคืออาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 15 คิดเป็นร้อยละ 21.73 อาชีพเจ้าของกิจการ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35 อาชีพข้าราชการ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 และอาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.35

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 55.55 อาชีพนักเรียน/นิสิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษา จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 29.63 อาชีพข้าราชการ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.12 และอาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.7 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
นักเรียน/นิสิตนักศึกษา	42	(60.87)	8	(29.63)
พนักงานบริษัท	15	(21.73)	15	(55.55)
เจ้าของกิจการ	3	(4.35)	-	(0.0)
รับจ้าง	-	(0.0)	-	(0.0)
ข้าราชการ	6	(8.7)	3	(11.12)
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	3	(4.35)	1	(3.7)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเดินทาง

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่เดินทางโดยรถประจำทาง จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 59.4 เดินทางโดยรถไฟฟ้า จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 29 เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่เดินทางโดยรถไฟฟ้า จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 44.45 เดินทางโดยรถประจำทาง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37.05 เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.4 เดินทางโดยรถไฟ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.4 เดินทางโดยรถแท็กซี่/รถยนต์รับจ้าง จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.7 (ตารางที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบจำแนกตามการเดินทาง

การเดินทาง	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
รถโดยสารประจำทาง	41	(59.4)	10	(37.05)
รถยนต์ส่วนตัว	6	(8.7)	2	(7.4)
รถไฟ	0	(0.0)	2	(7.4)
รถแท็กซี่/รถยนต์รับจ้าง	2	(2.9)	1	(3.7)
รถไฟฟ้า	20	(29.0)	12	(44.45)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

การศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่ไม่เคยศึกษาเกี่ยวกับระบบ จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ85.5 เคยศึกษาเกี่ยวกับระบบ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่เคยศึกษาเกี่ยวกับระบบ 17 จำนวน คิดเป็นร้อยละ62.96 ไม่เคยศึกษาเกี่ยวกับระบบ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37.04 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การศึกษาการใช้งานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง

การศึกษาการใช้งาน	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
ไม่เคย	59	(85.5)	10	(37.04)
เคย	10	(14.5)	17	(62.96)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถี่ในการโดยสารรถประจำทาง

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่โดยสารรถประจำทางทุกวันที่ออกไปทำงาน จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 73.9 โดยสารรถประจำทางทุกวัน จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 โดยสารรถประจำทางสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง จำนวน 2 คน ร้อยละ 2.9

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่โดยสารรถประจำทางทุกวันที่ออกไปทำงาน จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 85.2 โดยสารรถประจำทางทุกวัน จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ความถี่ในการโดยสารรถประจำทาง

ความถี่	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
เดือนละ 1-2 ครั้ง	-	(0.0)	-	(0.0)
สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง	2	(2.9)	-	(0.0)
ทุกวัน	16	(23.2)	4	(14.8)
ทุกวันที่ออกไปทำงาน	51	(73.9)	23	(85.2)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

ช่วงเวลาในการโดยสารรถประจำทาง

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ส่วนใหญ่โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 6.00-9.00 น. จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 62.32 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 15.00-18.00 น. จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 23.19 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 18.00-21.00 น. จำนวน 9 คน ร้อยละ 13.04 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 9.00-12.00 น. จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส ส่วนใหญ่โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 6.00-9.00 น. จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37.04 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 18.00-21.00 น. จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 37.04 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 15.00-18.00 น. จำนวน 5 คน ร้อยละ 18.52 โดยสารรถประจำทางช่วงเวลา 9.00-12.00 น. จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.4 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ช่วงเวลาในการโดยสารรถประจำทาง

ช่วงเวลา	จำนวน (คน)			
	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ร้อยละ	จีพีเอส	ร้อยละ
6.00-9.00 น.	43	(62.32)	10	(37.04)
9.00-12.00 น.	1	(1.45)	2	(7.4)
12.00-15.00 น.	-	(0.0)	-	(0.0)
15.00-18.00 น.	16	(23.19)	5	(18.52)
18.00-21.00 น.	9	(13.04)	10	(37.04)
21.00-24.00 น.	-	(0.0)	-	(0.0)
รวม	69	(100.0)	27	(100.0)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในระดับมาก คือ มีสถานที่ตั้งป้ายที่เหมาะสม และป้ายมีความคงทนแข็งแรง รวมทั้งยังช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง (ตารางที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

รายการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	รวม
ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่	5	14	32	18	-	69
นำมาใช้กับป้ายรถประจำทาง	(7.25)	(20.29)	(46.38)	(26.08)	(0.0)	(100.0)
ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล	-	-	-	50	19	69
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(72.46)	(27.54)	(100.0)
ป้ายมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น	-	-	42	20	7	69
	(0.0)	(0.0)	(60.87)	(28.98)	(10.15)	(100.0)
สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความ	-	19	38	12	-	69
ชัดเจน	(0.0)	(27.54)	(55.07)	(17.39)	(0.0)	(100.0)
ระบบขัดข้องไม่สามารถส่งข้อมูล	-	-	-	50	19	69
ได้บ่อย	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(72.46)	(27.54)	(100.0)
ควรมีการปรับปรุงเครื่องแสดง	-	-	42	18	19	69
ข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	(0.0)	(0.0)	(60.57)	(20.09)	(27.54)	(100.0)
สถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม	18	29	18	4	-	69
	(26.09)	(42.02)	(26.09)	(5.8)	(0.0)	(100.0)
ความแข็งแรงของป้าย	-	35	25	19	-	69
	(0.0)	(50.72)	(36.23)	(27.55)	(0.0)	(100.0)
คุ้มค่ากับการลงทุน	-	-	43	17	9	69
	(0.0)	(0.0)	(62.32)	(24.64)	(13.04)	(100.0)
ในอนาคตเครื่องแสดงข้อมูล	-	5	38	15	11	69
หมายเลขสายรถประจำทางมี	(0.0)	(7.25)	(55.07)	(21.74)	(15.94)	(100.0)
ความจำเป็น						
ความสะดวกในการให้บริการ	7	24	31	7	-	69
	(10.14)	(34.78)	(44.94)	(10.14)	(0.0)	(100.0)
ความรวดเร็วในการให้บริการ	-	15	42	12	-	69
	(0.0)	(21.74)	(60.87)	(17.39)	(0.0)	(100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 (ต่อ)

รายการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	รวม
ตอนนี้มีการประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ดีพอแล้ว	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	42 (60.87)	27 (39.13)	69 (100.0)
ควรมีการเพิ่มจุดตั้งป้าย	- (0.0)	28 (40.58)	32 (46.38)	19 (27.54)	- (0.0)	69 (100.0)
ควรมีการแจ้งอุบัติเหตุทางท้องถนน	- (0.0)	8 (11.6)	41 (59.42)	12 (17.39)	8 (11.59)	69 (100.0)
การให้บริการสอบถามข้อมูล	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	51 (73.91)	18 (26.09)	69 (100.0)
สมควรที่จะมีสื่อโฆษณาให้ความบันเทิงบนป้ายระหว่างรอรถ	- (0.0)	7 (10.14)	39 (56.52)	23 (33.34)	- (0.0)	69 (100.0)
ท่านมีความมั่นใจในการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	3 (4.35)	14 (20.29)	28 (40.58)	19 (27.53)	5 (7.25)	69 (100.0)
ท่านมีความพอใจประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	6 (8.7)	8 (11.59)	29 (42.03)	19 (27.54)	7 (10.14)	69 (100.0)
เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง	3 (4.35)	28 (40.58)	22 (31.88)	9 (13.05)	7 (10.14)	69 (100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยจีพีเอส

จากการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอส มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในระดับมากคือ สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความชัดเจนและสถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม รวมทั้งยังช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยจีพีเอส

รายการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	รวม
ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่	-	6	17	4	-	27
นำมาใช้กับป้ายรถประจำทาง	(0.0)	(22.22)	(62.96)	(14.82)	(0.0)	(100.0)
ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล	-	-	12	10	5	27
	(0.0)	(0.0)	(44.44)	(37.04)	(18.52)	(100.0)
ป้ายมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น	-	5	12	10	-	27
	(0.0)	(18.52)	(44.44)	(37.04)	(0.0)	(100.0)
สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความ	-	18	5	4	-	27
ชัดเจน	(0.0)	(66.67)	(18.52)	(14.81)	(0.0)	(100.0)
ระบบขัดข้องไม่สามารถส่งข้อมูลได้	-	13	9	5	-	27
บ่อย	(0.0)	(48.15)	(33.33)	(18.52)	(0.0)	(100.0)
ควรมีการปรับปรุงเครื่องแสดง	-	-	19	8	-	27
ข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	(0.0)	(0.0)	(70.37)	(29.63)	(0.0)	(100.0)
สถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม	3	14	7	3	-	27
	(11.11)	(51.85)	(25.93)	(11.11)	(0.0)	(100.0)
ความแข็งแรงของป้าย	15	8	4	-	-	27
	(55.56)	(29.63)	(14.81)	(0.0)	(0.0)	(100.0)
คุ้มค่ากับการลงทุน	-	3	18	5	1	27
	(0.0)	(11.11)	(66.67)	(18.52)	(3.7)	(100.0)
ในอนาคตเครื่องแสดงข้อมูล	-	2	19	6	-	27
หมายเลขสายรถประจำทางมี	(0.0)	(7.4)	(70.37)	(22.23)	(0.0)	(100.0)
ความจำเป็น						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 (ต่อ)

รายการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	รวม
ความสะดวกในการให้บริการ	-	3	17	5	2	27
	(0.0)	(11.11)	(62.96)	(18.53)	(7.4)	(100.0)
ความรวดเร็วในการให้บริการ	-	8	16	3	-	27
	(0.0)	(29.63)	(59.26)	(11.11)	(0.0)	(100.0)
ตอนนี้มีการประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ดีพอแล้ว	-	-	-	19	8	27
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(70.37)	(29.63)	(100.0)
ควรมีการเพิ่มจุดตั้งป้าย	-	4	18	5	-	27
	(0.0)	(14.81)	(66.67)	(18.52)	(0.0)	(100.0)
ควรมีการแจ้งอุบัติเหตุทางท้องถนน	-	-	21	4	2	27
	(0.0)	(0.0)	(77.78)	(14.82)	(7.4)	(100.0)
การให้บริการสอบถามข้อมูล	-	-	-	22	5	27
	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(81.48)	(18.52)	(100.0)
สมควรที่จะมีสื่อโฆษณาให้ความบันเทิงบนป้ายระหว่างรอรถ	-	2	18	7	-	27
	(0.0)	(7.4)	(66.67)	(29.53)	(0.0)	(100.0)
ท่านมีความมั่นใจในการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	-	2	13	10	2	27
	(0.0)	(7.4)	(48.15)	(37.05)	(7.4)	(100.0)
ท่านมีความพอใจประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง	-	4	15	6	2	27
	(0.0)	(14.81)	(55.56)	(22.23)	(7.4)	(100.0)
เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง	-	19	5	3	-	27
	(0.0)	(70.37)	(18.52)	(11.11)	(0.0)	(100.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาระบบการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางโดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอส และกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายรถโดยสารประจำทางผ่านทางจอแสดงผลการทำงาน เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและเทคโนโลยีจีพีเอสโดยการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้ระบบจำนวน 96 ตัวอย่าง ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างดังนี้คือใช้ระบบการให้บริการโดยใช้จีพีเอส 27 รายและกล้องโทรทัศน์วงจรปิด 69 รายและผลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างสรุปได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้ใช้ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลที่ใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

จากการศึกษาผู้ใช้ระบบ 69 รายพบว่า ผู้ใช้ระบบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่จะมีอายุน้อยกว่า 25 ปี มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. หรือเทียบเท่าจะมีอาชีพเป็นนักเรียน/นิสิตนักศึกษา และเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางเป็นส่วนมาก ในการศึกษาด้านการใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง ส่วนใหญ่ไม่เคยศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมาก่อน และส่วนมากจะใช้บริการรถโดยสารประจำทางทุกวันที่ออกไปทำงาน ช่วงเวลาที่ใช้บริการระหว่าง 6.00 – 9.00 น. สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดนั้น จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในระดับมาก คือ มีสถานที่ตั้งป้ายที่เหมาะสม และป้ายมีความคงทนแข็งแรง รวมทั้งยังช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ผู้ใช้ระบบการให้บริการแสดงข้อมูลที่ใช้ระบบจีพีเอส

จากการศึกษาผู้ใช้ระบบ 27 รายพบว่า ผู้ใช้ระบบส่วนมากเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี มีระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. หรือเทียบเท่า ส่วนใหญ่จะมีอาชีพนักเรียน/นิสิตนักศึกษา ซึ่งส่วนมากจะเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง ในการศึกษาด้านการใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง ส่วนใหญ่เคยศึกษาระบบจีพีเอสมาก่อน และใช้บริการรถโดยสารประจำทางทุกวันที่ออกไปทำงาน ช่วงเวลาที่ใช้บริการระหว่าง 6.00 – 9.00 น. และ 18.00 – 21.00 น. สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางโดยระบบจีพีเอส จากการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีจีพีเอสมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในระดับมากคือ สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความชัดเจนและสถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม รวมทั้งยังช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง

ข้อเสนอแนะ

1. ในการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดพบว่า การประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางมีการให้บริการที่น้อยมาก การให้บริการสอบถามข้อมูลก็มีน้อยมากเช่นกัน ดังนั้นควรมีการบริการการให้ข้อมูลเพิ่มมากขึ้นกว่านี้ เพื่อที่จะได้สะดวกในการใช้งานและเพิ่มคุณค่ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมากขึ้น เพื่อการคุ้มค่าต่อการลงทุน

2. ในการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบจีพีเอสพบว่า การประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางมีการให้บริการที่น้อยมาก การให้บริการสอบถามข้อมูลก็มีน้อยมากเช่นกัน และควรมีการจัดระบบให้ดีไม่ควรปล่อยให้เครื่องเกิดการขัดข้องหรือมีการปิดการให้บริการบ่อย ซึ่งทำให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือของข้อมูลที่ปรากฏเพราะว่าจีพีเอสเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นจึงควรทำให้ผู้ใช้บริการมีความมั่นใจในเทคโนโลยี และควรมีการให้บริการสอบถามข้อมูลเพิ่มมากขึ้น

จากข้อเสนอแนะที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้ติดตั้งควรคำนึงถึงการให้บริการของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ และควรมีการติดตั้งทั้งสองระบบให้มากขึ้น โดยเพิ่มจุดที่ติดตั้งระบบให้กระจายไปตามที่ต่างๆ ให้ความสะดวกแก่ผู้ที่มาใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของประสิทธิภาพและความแม่นยำในการแสดงผลของเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับระบบ เพื่อทราบถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมคุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จิราภา เรืองสี. 2547. **การศึกษาระบบการจัดการยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก.** กรุงเทพมหานคร.ปัญหาพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

มัทฑะณา ทรัพย์แสงส่ง และศศิธร ชัยเจริญพงศ์. 2546. **การศึกษาระบบการรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและบัตรแถบแม่เหล็ก.** กรุงเทพมหานคร. ปัญหาพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. 2541. **การวิจัยธุรกิจ.** กรุงเทพมหานคร : A.N. การพิมพ์

อัครพล ศิวานนท์. 2546. **การศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.**กรุงเทพมหานคร. ปัญหาพิเศษ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

http://project.cs.kku.ac.th (12 สิงหาคม 2548)

http://kitty.in.th/index.php?room=article&id=82 (12 สิงหาคม 2548)

http://www.thaipresentation.com/technology/cctv/index.php (12 สิงหาคม 2548)

http://www.eng.mut.ac.th/Control/Research_detail.asp?ResearchID=155 (23 กันยายน 2548)

http://data.schq.mi.th (10 ตุลาคม 2548)

http://203.155.220.217/office/dotat/periodical_4_1_2548/P6-7.htm (8 พฤศจิกายน 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้ระบบการให้บริการแสดงข้อมูล หมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง

แบบสอบถามเลขที่.....

แบบสอบถามสำหรับผู้ใช้

เพื่อการวิจัยเรื่อง การศึกษาการให้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางที่ใช้เทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและ GPS ของป้ายรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ

คำชี้แจง : ผู้ศึกษาใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการแสดงความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนางานด้านวิชาการครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

คณะผู้ศึกษา
นักศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการจัดการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ต้องการเลือก

1. เพศ

◯ ชาย ◯ หญิง

2. อายุ

◯ น้อยกว่า 25 ปี ◯ 25 – 29 ปี

◯ 30 – 34 ปี ◯ มากกว่า 35 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระดับการศึกษาสูงสุด

◯ มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. หรือเทียบเท่า

◯ อนุปริญญา/ปวส. หรือเทียบเท่า

◯ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

◯ สูงกว่าปริญญาตรี

4. ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพอะไร

◯ นักเรียน/นิสิตนักศึกษา ◯ข้าราชการ

◯ พนักงานบริษัท ◯พนักงานรัฐวิสาหกิจ

◯ เจ้าของกิจการ ◯ อื่น ๆ ระบุ.....

◯ รับจ้าง

5. ส่วนมากท่านเดินทางด้วยวิธีใด

◯ รถโดยสารประจำทาง ◯รถแท็กซี่ / รถยนต์รับจ้าง

◯ รถยนต์ส่วนตัว ◯รถไฟฟ้า

◯ รถไฟ ◯อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

<u>ส่วนที่ 2</u> : การใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทาง

1. ปัจจุบันท่านได้ใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถโดยสารประจำทางระบบใด

◯ ระบบกล้องวงจรปิด ◯ระบบ GPS

2. ท่านเคยศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานแสดงของเครื่องข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางหรือไม่

◯ไม่เคย

◯เคย

3. ท่านทราบวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง จากแหล่งข้อมูลใด

◯ โทรทัศน์ ◯คำแนะนำที่เครื่อง

◯ เพื่อน ◯อินเทอร์เน็ต

◯ ผู้โดยสารที่ใช้เครื่อง ◯อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ท่านโดยสารรถประจำทางบ่อยแค่ไหน (1 วันคิดเป็น 1 ครั้ง)

◯ เดือนละ 1 - 2 ครั้ง ◯อาทิตย์ละ 1 - 2 ครั้ง

◯ทุกวัน ◯ทุกวันที่ออกไปทำงาน

5. ท่านนิยมโดยสารรถประจำทางในช่วงเวลาใดของวัน

◯ 6.00 – 9.00 น. ◯ 9.00 – 12.00 น.

◯ 12.00 – 15.00 น. ◯ 15.00 – 18.00 น.

◯18.00 – 21.00 น. ◯21.00 – 24.00 น.

6.ท่านคิดว่าการเดินทางตามระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันควรมีการปรับปรุงหรือแก้ไขอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 3</u> : กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านต่อการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางด้วยการทำเครื่องหมาย ✓ ตามระดับความคิดเห็นและความพึงพอใจของท่าน

(1) = น้อยที่สุด (2) = น้อย (3) = ปานกลาง (4) = มาก (5) = มากที่สุด

รายการ	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
ด้านเทคนิคและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่นำมาใช้					
1. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้กับป้ายรถประจำทาง					
2. ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล					
3. ป้ายมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น					
4. สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความชัดเจน					
5. ระบบขัดข้องไม่สามารถส่งข้อมูลได้บ่อย					
6. ควรมีการปรับปรุงเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง					
ด้านความปลอดภัย					
7. สถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม					
8. ความแข็งแรงของป้าย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
ด้านการลงทุนและค่าใช้จ่าย					
9. คุ้มค่ากับการลงทุน					
10. ในอนาคตเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางมีความจำเป็น					
ด้านการให้บริการและอำนวยความสะดวก					
11. ความสะดวกในการให้บริการ					
12. ความรวดเร็วในการให้บริการ					
13. ตอนนี้มีการประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางที่ดีพอแล้ว					
14. ควรมีการเพิ่มจุดตั้งป้าย					
15. ควรมีการแจ้งอุบัติเหตุบนท้องถนน					
16. การให้บริการสอบถามข้อมูล (call center)					
17. สมควรที่จะมีสื่อโฆษณาให้ความบันเทิงบนป้ายระหว่างรอรถ					
ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ					
18. ท่านมีความมั่นใจในการใช้เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง					
19. ท่านมีความพอใจประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง					
20. เครื่องแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทางช่วยสร้างความทันสมัยให้กับป้ายรถประจำทาง					

ขอขอบคุณที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการลงรหัสแบบสอบถาม

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
-	No	Nominal	ลำดับของแบบสอบถาม	001-100	

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	SEX	Nominal	เพศ	1.ชาย 2.หญิง	เลือกได้ 1 ข้อ
2	AGE	Ordinal	อายุ	1.น้อยกว่า 25 ปี 2. 25-29 ปี 3. 30-34 ปี 4. มากกว่า 35 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ
3	EDU	Ordinal	ระดับการศึกษาสูงสุด	1.มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.หรือเทียบเท่า 2.อนุปริญญา/ปวช.หรือเทียบเท่า 3.ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
				4. สูงกว่าปริญญาตรี	
	WORK	Ordinal	ประกอบอาชีพ	1.นักเรียน/นิสิตนักศึกษา 2.พนักงานบริษัท 3.เจ้าของกิจการ 4.รับจ้าง 5.ข้าราชการ 6.พนักงานรัฐวิสาหกิจ	เลือกได้ 1ข้อ
5	JOURNEY	Ordinal	การเดินทาง	1.รถโดยสารประจำทาง 2.รถยนต์ส่วนตัว 3.รถไฟ 4.รถแท็กซี่/รถยนต์รับจ้าง 5.รถไฟฟ้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 การใช้บริการแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	A1	Nominal	ปัจจุบันใช้ระบบ	1. กล้องวงจรปิด 2. GPS	เลือกได้ 1 ข้อ
2	A2	Nominal	เคยศึกษาระบบ	1.เคย 2.ไม่เคย	เลือกได้ 1 ข้อ
3	A3	Nominal	ทราบวิธีการใช้งานจากแหล่งข้อมูลใด	1.โทรทัศน์ 2. เพื่อน 3. ผู้โดยสารที่ใช้เครื่อง 4. คำแนะนำที่เครื่อง 5. อินเทอร์เน็ต 6. อื่นๆ	เลือกได้ 1 ข้อ
4	A4	Nominal	ความถี่ในการใช้บริการ	1. เดือนละ 1 - 2 ครั้ง 2. ทุกวัน 3.อาทิตย์ละ 1 - 2 ครั้ง 4. ทุกวันที่ออกไปทำงาน	เลือกได้ 1 ข้อ
5	A5	Nominal	ช่วงเวลาที่ใช้บริการ	1. 6.00 – 9.00 น. 2. 9.00 – 12.00 น. 3. 12.00 – 15.00 น. 4. 15.00 – 18.00 น. 5.18.00 – 21.00 น. 6. 21.00 – 24.00 น.	เลือกได้ 1 ข้อ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการใช้บริการระบบแสดงข้อมูลหมายเลขสายรถประจำทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	B1a B1b B1c B1d B1e B1f	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	- ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ - ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล - ป้ายมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น - สัญลักษณ์และตัวอักษรมีความชัดเจน - ระบบขัดข้องไม่สามารถส่งข้อมูลได้บ่อย - ควรมีการปรับปรุง	B1a-B1f มีค่าที่เป็นไปได้ในความหมายต่อไปนี้ 5.มากที่สุด 4.มาก 3.ปานกลาง 2.น้อย 1.น้อยที่สุด	สเกลลำดับความสำคัญ
2	B2a B2b	Ordinal Ordinal	- สถานที่ตั้งป้ายมีความเหมาะสม - ความแข็งแรงของป้าย	B2a-B2b มีค่าที่เป็นไปได้ในความหมายต่อไปนี้ 5.มากที่สุด 4.มาก 3.ปานกลาง 2.น้อย 1.น้อยที่สุด	สเกลลำดับความสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
3	B3a B3b	Ordinal Ordinal	- คุ้มค่ากับการลงทุน - ในอนาคตมีความจำเป็น	B3a-B3b มีค่าที่เป็นไปได้ในความหมายต่อไปนี้ 5.มากที่สุด 4.มาก 3.ปานกลาง 2.น้อย 1.น้อยที่สุด	สเกลลำดับ ความสำคัญ
4	B4a B4b B4c B4d B4e B4f B4g	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	- ความสะดวก - ความรวดเร็ว - การประชาสัมพันธ์หรือแนะนำวิธีการใช้เครื่อง - การเพิ่มจุดตั้งป้าย - การแจ้งอุบัติเหตุบนท้องถนน - การให้บริการสอบถามข้อมูล - สื่อโฆษณาให้ความบันเทิง	B4a-B4g มีค่าที่เป็นไปได้ในความหมายต่อไปนี้ 5.มากที่สุด 4.มาก 3.ปานกลาง 2.น้อย 1.น้อยที่สุด	สเกลลำดับ ความสำคัญ
5	B5a	Ordinal	- มีความมั่นใจ	B5a-B5c	สเกลลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Ques.No)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Items)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
	B5b B5c	Ordinal Ordinal	ในการใช้เครื่อง - มีความพอใจประสิทธิภาพการทำงาน - ช่วยสร้างความทันสมัย	มีค่าที่เป็นไปได้ในความหมายต่อไปนี้ 5.มากที่สุด 4.มาก 3.ปานกลาง 2.น้อย 1.น้อยที่สุด	ความสำคัญ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้