



บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวเหตุผล

ระบบทางด่วนเป็นทางแก้ทางหนึ่งของปัญหาการจราจรติดขัดที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และเริ่มมีการใช้งานมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่เทคโนโลยีต่าง ๆ ของระบบและตัวตรวจวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบแบบนี้ยังคงค่อนข้างเป็นเทคโนโลยีสำเร็จรูปที่สั่งตรงเข้ามาจากต่างประเทศ ไม่มีผู้ใดเข้าไปศึกษาและทำความเข้าใจอย่างจริงจัง ทั้งนี้ อาจจะเป็นด้วยเหตุผล 2 ประการ ประการแรกคือมีผู้เป็นเจ้าของอยู่เพียงไม่กี่ราย ผู้เป็นเจ้าของมักจะไม่มีบุคลากรเพียงพอที่จะศึกษาระบบ จึงเป็นแต่เพียงผู้ใช้งานระบบเท่านั้น และมักจะเป็นระบบปิดที่ไม่ให้บุคลากรภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปเกี่ยวข้อง เนื่องจากเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการเก็บเงิน ซึ่งถ้าให้บุคลากรภายในเข้าศึกษาแล้วก็อาจจะเป็นช่องทางที่ก่อให้เกิดการทุจริตได้ ประการที่สองคือมองไม่เห็นผลประโยชน์ในแง่ของบุคคลทั่วไปยังมองไม่เห็นผลประโยชน์ที่ชัดเจนจากการเข้าไปศึกษาระบบเพื่อใช้ในทางธุรกิจ ทั้งยังไม่มีการเปิดให้ศึกษาอีกด้วย ดังนั้นจึงเห็นสมควรเป็นหน้าที่ของสถานศึกษา ซึ่งไม่ใช่หน่วยงานที่หวังผลกำไร ได้เข้าไปศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางแก่ผู้ที่ต้องการนำเทคโนโลยีในด้านนี้ไปใช้ อาจจะเป็นโอกาสให้คนไทยสามารถสร้างและออกแบบตัวระบบขึ้นมาใช้งานเอง และนำไปใช้กับประเทศเพื่อนบ้านรอบข้าง ซึ่งคาดว่าจะต้องใช้ระบบทางด่วนในอนาคตอันใกล้ เช่น ประเทศเวียดนาม เป็นต้น

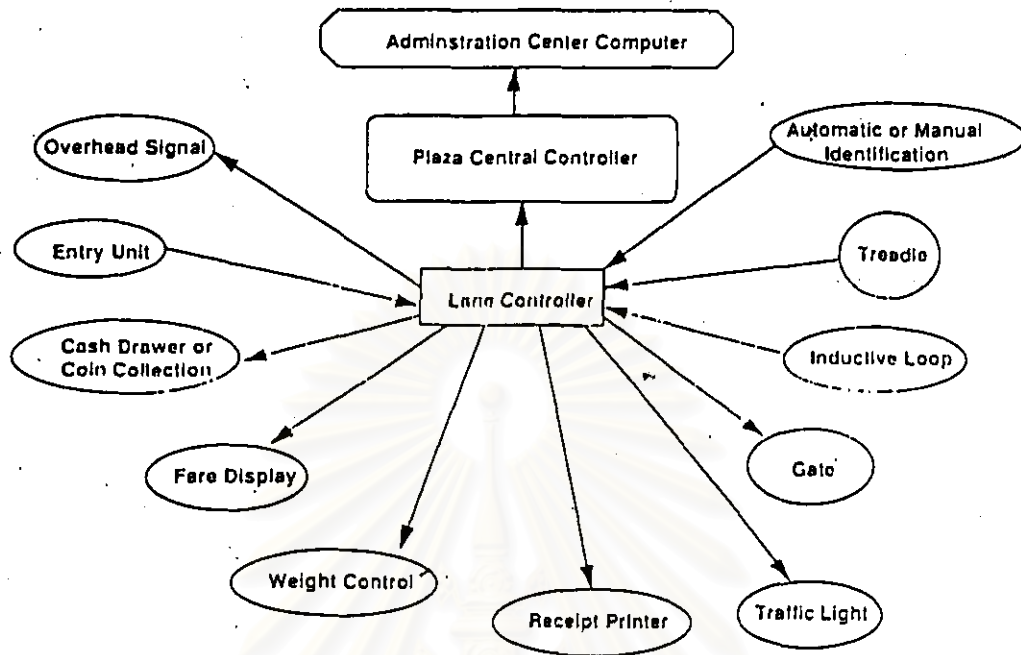
จุดที่สำคัญที่สุดในระบบทางด่วนก็คือเรื่องของการแบ่งประเภทยานพาหนะออกเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการคิดค่าผ่านทาง เกณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้ก็มีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่เกณฑ์หลัก ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก็คือการนับจำนวนเพลลาและจำนวนล้อรถที่จะคิดค่าบริการ การที่ต้องมีระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะนั้นมีเหตุผลหลัก ๆ อยู่ 2 เหตุผลคือเพื่อเป็นการป้องกันหรือเป็นการตรวจสอบการทุจริตของพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทางและเป็นการคิดค่าผ่านทางในระบบการเก็บเงินค่าผ่านทางแบบอัตโนมัติที่ไม่ต้องใช้พนักงานเก็บค่าผ่านทาง ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้นำเสนอวิธีการใหม่ที่จะช่วยลดต้นทุนของตัวระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะลง โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่หาได้ง่ายจากภายในประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะและอุปกรณ์ตรวจวัดที่ใช้ในระบบทางด่วน
2. พัฒนาโดยการสร้างและทดสอบระบบแบ่งประเภทยานพาหนะที่สามารถใช้งานได้ในประเทศ โดยใช้อุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ง่าย

1.3 โครงสร้างระบบการเก็บเงินค่าผ่านทางของทางด่วน [1],[2]

โครงสร้างโดยรวมของระบบการเก็บเงินค่าผ่านทางแสดงอยู่ในรูปที่ 1.1 ในระบบนี้จะมีการควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์อยู่ 3 ระดับด้วยกัน คือ



รูปที่ 1.1 โครงสร้างของระบบในการเก็บค่าผ่านทางของทางด่วน

1.3.1 Administration Center Computer ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแต่ละ Plaza เป็นศูนย์กลางของการพิมพ์รายงานต่าง ๆ รวมทั้งการจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวระบบทั้งหมด เช่น การตั้งรหัสพนักงานที่จะสามารถเข้าทำงานในตู้เก็บเงินค่าผ่านทาง การปรับตั้งราคาค่าผ่านทาง มักจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีระบบเน็ตเวิร์กและระบบปฏิบัติการที่มีความสามารถในการติดต่อผ่านระบบเน็ตเวิร์กได้ เช่น Novell Netware, Windows NT, Unix ฯลฯ ในส่วนของการติดต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ที่ Plaza ก็จะใช้ระบบการติดต่อในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ติดต่อกับโมเด็ม, ติดต่อกับระบบเส้นใยแสง ซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่ในระบบนี้จะเป็นซอฟต์แวร์ทางด้านฐานข้อมูล เช่น FoxPro, Oracle, SQL Server, Sybase ฯลฯ

1.3.2 Plaza Central Controller เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ทางจากคอมพิวเตอร์ในช่องการจราจรแต่ละช่อง ระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนนี้จะเรียกว่าเป็น Plaza computer ที่เป็นค่าที่ใช้ในงานระบบทางด่วน นอกจากหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลจากแต่ละช่องการจราจรแล้ว หน้าที่นอกเหนือจากนี้ก็จะมีการพิมพ์รายงานบางส่วน และส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานของพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทาง เช่น การตรวจสอบเพื่อป้องกันการทุจริตของพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทาง การควบคุมการเข้ากะของพนักงาน ระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนนี้มักจะติดตั้งอยู่ในอาคารที่อยู่ใกล้กับบริเวณตู้เก็บเงินค่าผ่านทาง โดยทั่วไปแล้วจะเรียกกันสั้น ๆ ว่า Plaza และมีระบบเน็ตเวิร์กที่สามารถส่งข้อมูลให้แก่ Administration center computer ได้

1.3.3 Lane Controller เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่เรียกได้ว่าเป็นหัวใจของระบบ เนื่องจากต้องเป็นคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมอุปกรณ์ทุกชนิดในช่องทางและตู้เก็บเงินและเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดของระบบ ระบบดังกล่าวจะต้องสามารถทำงานติดต่อกับฮาร์ดแวร์ในส่วนอื่น ๆ ทั้งหมด เช่น

1.3.3.1 Overhead Signal จะติดตั้งอยู่ที่ด้านบนทั้งด้านหน้าและด้านหลังของตู้เก็บเงิน ในด้านหน้าจะเป็นหลอดไฟเขียว-แดงที่เป็นสัญญาณการเปิดปิดตู้หรือสัญญาณการให้ผ่านทางหรือไม่ ทางด้านหลัง (ถ้ามี) จะเป็นสัญญาณที่บอกประเภทของยานพาหนะที่พนักงานกด ในบางระบบเป็นหลอดไฟเป็นสี ๆ แต่ละสีแทนยานพาหนะแต่ละประเภท ในบางระบบอาจแสดงเป็นตัวเลข เพื่อให้พนักงานตรวจสอบจากตัวอาคารที่เป็น Plaza computer ได้

1.3.3.2 Entry Unit จะเป็นส่วนของการป้อนข้อมูลประเภทของยานพาหนะและวิธีการชำระค่าผ่านทาง เช่น ชำระเป็นเงินสด หรือชำระเป็นบัตรค่าผ่านทาง รวมไปถึงการป้อนรหัสพนักงานก่อนการเข้าใช้งานระบบ

1.3.3.3 Cash Drawer or Coin Collector เป็นส่วนที่ใช้ในการเก็บเงินค่าผ่านทางในกรณีของ Cash Drawer หรือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บค่าผ่านทางที่เป็นเหรียญในระบบอัตโนมัติ (Coin Collector) [2] มีลักษณะเป็นกรวยที่ให้ผู้โดยสารโยนเหรียญลงไป และมีระบบที่ทำหน้าที่แยกเหรียญประเภทต่าง ๆ

1.3.3.4 Fare Display เป็นป้ายแสดงราคาค่าผ่านทางรวมทั้งแสดงประเภทของยานพาหนะ

1.3.3.5 Weight Control สำหรับช่องการจราจรที่เป็นของรถบรรทุก (ในระบบทางด่วนจะมีขนาดความกว้างของช่องการจราจรไม่เท่ากัน ช่องการจราจรที่เป็นของรถบรรทุกจะมีขนาดกว้างและยาวกว่าช่องการจราจรปกติ) จะมีส่วนที่ทำการชั่งน้ำหนักของรถบรรทุกที่จะผ่านเข้าไปใช้ทาง ถ้าน้ำหนักเกินก็อาจจะไม่อนุญาตให้เข้าใช้ทางหรืออาจจะต้องเสียค่าผ่านทางเพิ่ม ในส่วนนี้จะเป็ระบบแยกต่างหากที่มีเครื่องชั่งประเภทอยู่กันที่จะมีลักษณะเป็นแท่นขนาดใหญ่สำหรับให้รถบรรทุกขึ้นไปจอดเพื่อชั่งน้ำหนักหรืออาจจะมีลักษณะเป็นแถบที่ฝังไว้กับพื้นถนนที่ทำหน้าที่ชั่งน้ำหนักในแต่ละเพลลา รวมทั้งในส่วนของแผงแสดงผลน้ำหนัก

1.3.3.6 Receipt Printer เครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ใบเสร็จสำหรับระบบการจัดเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติหรือในกรณีที่มีการเก็บเงินค่าผ่านทางแบบที่คิดค่าผ่านทางตามระยะทางที่ใช้จริง โดยทั่วไประบบทางด่วนในประเทศไทยจะใช้ใบเสร็จพิมพ์สำเร็จ

1.3.3.7 Traffic Light เป็นไฟสัญญาณบอกให้ผ่านทางได้ มักจะติดไว้คู่กันกับป้ายบอกราคาค่าผ่านทาง

1.3.3.8 Gate Barrier ไม้กั้นทาง มีทั้งระบบที่เป็นไม้กั้นทางอัตโนมัติและระบบไม้กั้นทางที่เปิดค้างไว้ ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะใช้เป็นแบบไม้กั้นทางที่เปิดขณะค้างไว้ขณะที่เปิดใช้ทาง

1.3.3.9 Inductive Loop [3], [4] จะเป็นตัวตรวจวัดประเภทหนึ่งที่เป็นขดลวดที่ฝังไว้ใต้พื้นผิวการจราจรเพื่อตรวจจับการวิ่งผ่านเข้ามาในช่องการจราจรของระบบเก็บเงินค่าผ่านทาง เป็นตัวตรวจวัดที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายมาก ในประเทศไทยมีการใช้งานในทุกระบบของทางด่วน

1.3.3.10 Treadle [5] เป็นตัวตรวจวัดที่เป็นทั้งเครื่องมือนับเพศและเครื่องมือในการนับล้อด้วย ในบางระบบอาจสามารถใช้ในการวัดน้ำหนักได้ด้วย [5] มีการใช้งานในระบบทางด่วนทุกระบบในประเทศไทยเช่นกัน

1.3.3.11 Automatic or Manual Identification เป็นระบบที่ทำหน้าที่แบ่งประเภทยานพาหนะเป็นกลุ่ม ๆ มีทั้งระบบที่ทำหน้าที่อัตโนมัติ คือทำหน้าที่แบ่งประเภทและคิดค่าผ่านทางอัตโนมัติโดยไม่ต้องใช้พนักงานเก็บค่าผ่านทางเลย หรืออาจเป็นระบบที่พนักงานเก็บค่าผ่านทางเป็นผู้ระบุประเภทยานพาหนะ

ในระบบคอมพิวเตอร์ระดับนี้จะมีการใช้งานระบบปฏิบัติการแบบ Realtime OS เนื่องจากจะต้องติดต่อกับฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ หลายตัวทั้งในส่วนที่เป็นตัวตรวจวัดต่าง ๆ และในส่วนที่เป็นการแสดงผล ระบบในส่วนของเลนจะเป็นส่วนที่สร้างยากที่สุดและมีความซับซ้อนที่สุดของระบบ และมักจะเป็นส่วนที่ผู้ติดตั้งหรือเจ้าของผู้ขายระบบไม่ค่อยเปิดเผยข้อมูลอะไรมากนัก ดังนั้นจึงได้เห็นความที่จะศึกษาสิ่งต่าง ๆ ในส่วนของ การควบคุมและอุปกรณ์ตรวจจับรอบข้างต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์ของช่องการจราจร โดยเริ่มที่ในส่วนของการแบ่งประเภทยานพาหนะก่อน ในบทที่สองจะกล่าวถึงประเภทของตัวตรวจวัดแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ บทที่สามจะกล่าวถึงเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการแบ่งประเภท ยานพาหนะ บทที่สี่จะกล่าวถึงระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ บทที่ห้าจะแสดงผลการทดสอบที่ได้ และบทสุดท้ายจะเป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.4 ขอบเขตของงานวิทยานิพนธ์

1. ศึกษากระบวนการเก็บเงินค่าผ่านทาง ระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะและอุปกรณ์การตรวจจับประเภทต่าง ๆ ที่มีใช้กันอยู่
2. ทดลองสร้างระบบแบ่งประเภทยานพาหนะชนิดที่ใช้แสงที่ประกอบด้วยไมโครคอลโทรลเลอร์, ตัวตรวจวัดและซอฟต์แวร์ที่สามารถแบ่งประเภทยานพาหนะได้ตามจำนวนล้อและเพศ

3. ทดลองติดตั้ง ทดสอบตัวตรวจวัดกับทางด่วนเพื่อการใช้งานจริง ปรับปรุงจนใช้งานได้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบทางด่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ
2. ทดลองหาตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งตัวตรวจวัด
3. สร้างเครื่องต้นแบบและปรับปรุงจนใช้งานได้
4. ทดลองติดตั้งใช้งานจริงและเก็บข้อมูลที่ได้
5. วิเคราะห์ผลที่ได้และเขียนวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้จากการศึกษาระบบการแบ่งประเภทยานพาหนะที่มีใช้กันอยู่ในประเทศไทย
2. ตัวตรวจวัดแบ่งประเภทยานพาหนะที่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศ