

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบระบุตำแหน่ง

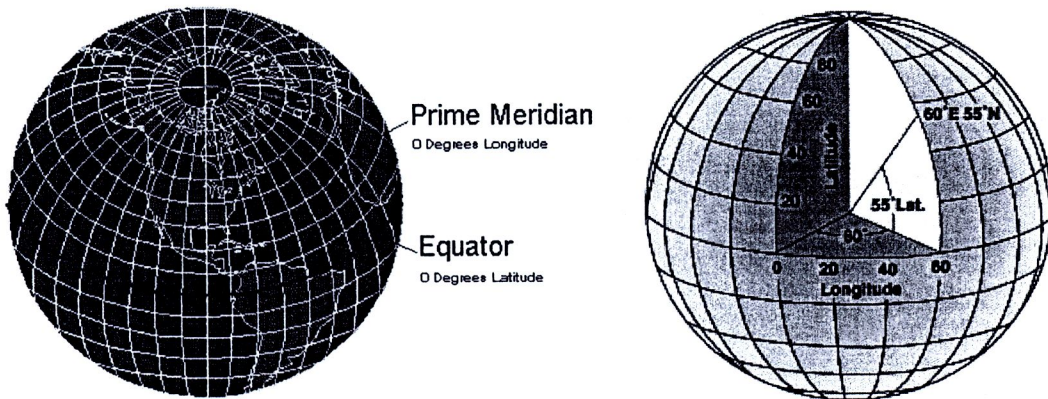
ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นผิวโลก (Global Positioning System - GPS) เป็นระบบระบุตำแหน่งที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุดระบบหนึ่ง ซึ่งสามารถค้นหาตำแหน่งและติดตามการเคลื่อนที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก โดยอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสสามารถคำนวณตำแหน่งของวัตถุได้อย่างแม่นยำจากการแปลงค่าเวลาที่ใช้ในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมจีพีเอสหลายๆ ดวงที่ลอยเหนือพื้นผิวของโลกเป็นระยะทาง เนื่องจากระบบระบุตำแหน่งจีพีเอสเป็นระบบระบุตำแหน่งภายนอกอาคารที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ในงานวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้กับระบบติดต่อสื่อสารและแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุระหว่างรถยนต์ผ่าน Wi-Fi เพื่อการจับที่ปลอดภัย เพื่อระบุตำแหน่งของรถยนต์ที่ประสบกับอุบัติเหตุ สำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

#### 2.1.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิด (Origin) ของละติจูด และ ลองจิจูด ที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ดังนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดจะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลกกับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศาปาด และ ฟลิปดา รวมทั้งแสดงตำแหน่งซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ ดังแสดงในรูป 2.1 โดยระบบสามารถคำนวณระยะห่างระหว่าง 2 ตำแหน่งใดๆ ดังสมการต่อไปนี้

$$d = \{ \text{ARCCOS}[ \text{SIN}(\text{LAT1}) * \text{SIN}(\text{LAT2}) + \text{COS}(\text{LAT1}) * \text{COS}(\text{LAT2}) * \text{COS}(\text{LONG2} - \text{LONG1}) ] \} * 6378.137 \text{ km} \tag{1}$$

โดยที่ d คือ ระยะห่างระหว่าง 2 ตำแหน่งใดๆ LAT1 LONG1 LAT2 และ LONG2 คือค่าละติจูด และลองจิจูดของตำแหน่งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



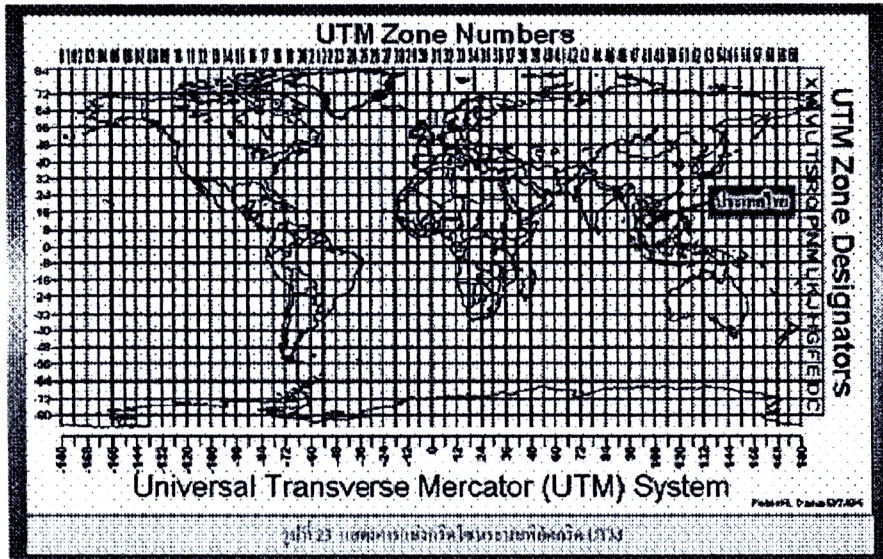
รูปที่ 2.1 พื้นผิวสามมิติของรูปทรงกลม เส้น Prime meridian เส้น Equator เส้นลองจิจูด เส้นละติจูดและ  
เครือข่ายกริดที่ใช้ในระบบพิกัดภูมิศาสตร์

(ที่มา: [http://geoinformatics.sut.ac.th/sut/vichagan/Introduction\\_GIS\\_word/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%884.pdf](http://geoinformatics.sut.ac.th/sut/vichagan/Introduction_GIS_word/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%884.pdf))

### 2.1.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

ระบบพิกัดแบบ UTM (Universal Transverse Marcator) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่ง และใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection ของ Gauss -Krueger มาใช้ดัดแปลงการฉายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงระบอบ Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงระบอบจะทับกับแนวเส้นอิกเวเตอร์ และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก) ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้ในการทำแผนที่ เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบันแผนที่ระบบพิกัดกริด ที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูปทรงระบอบเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (หรือเส้นลองจิจูด) และ เส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงระบอบตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ในลักษณะแกนรูปทรงระบอบแล้วทำมุมกับแกนโลก 90 องศารอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศา





## รูปที่ 2.2 การแบ่งกริดโซนระบบพิกัดกริด UTM

(ที่มา : <http://www.dgr.go.th/water2006/technique37.html>)

## 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบติดต่อสื่อสารไร้สายมาตรฐาน IEEE802.11

มาตรฐาน IEEE802.11 ได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปีพ.ศ.2540 โดย IEEE (The Institute of Electronics and Electrical Engineers) และเป็นเทคโนโลยีสำหรับ WLAN (Wireless Local Area Network) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด

### 2.2.1 วิวัฒนาการของมาตรฐาน IEEE 802.11

1) IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ผสมกับ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps ผ่านคลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz ซึ่งถูกจัดสรรไว้อย่างสากลสำหรับการใช้งานอย่างสาธารณะด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์

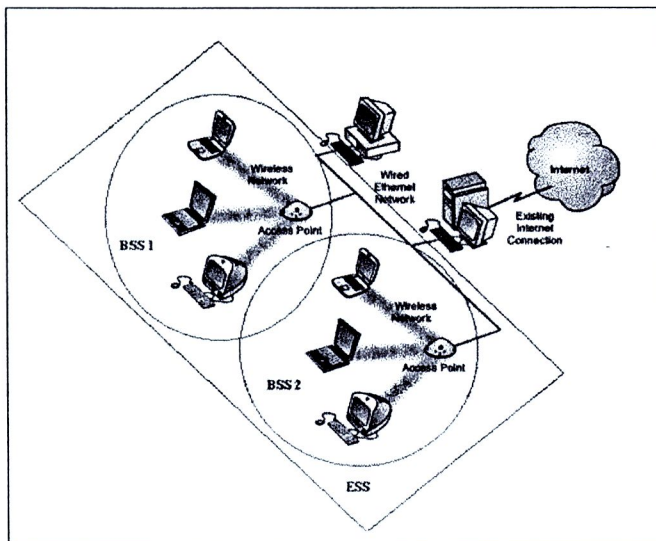
2) IEEE 802.11a ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps แต่จะใช้คลื่นวิทยุที่ความถี่ 5 GHz ข้อเสียคือในบางประเทศย่านความถี่ดังกล่าวไม่สามารถนำมาใช้งานได้สาธารณะ เช่น ประเทศไทยไม่อนุญาต เนื่องจากความถี่ย่าน 5 GHz ได้ถูกจัดสรรสำหรับกิจการอื่นอยู่ก่อนแล้ว

3) IEEE 802.11g มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps และอุปกรณ์ IEEE 802.11g สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IEEE 802.11b ได้ (backward-compatible) ดังนั้นจึงส่งผลให้อุปกรณ์ IEEE 802.11g ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

## 2.2.2 รูปแบบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11

มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่าย WLAN ไว้ 2 ลักษณะคือ การเชื่อมต่อแบบ Infrastructure และการเชื่อมต่อแบบ Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

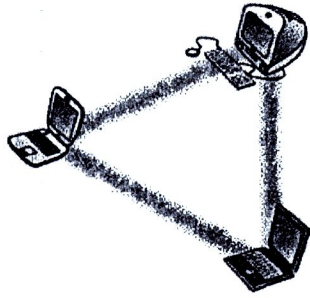
1) การเชื่อมต่อแบบ **Infrastructure** เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อแบบที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายใน WLAN สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมด Infrastructure นี้ จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภท ได้แก่ สถานีผู้ใช้ (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณเพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่าน IEEE 802.11 WLAN และ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีผู้ใช้เข้ากับเครือข่ายอื่น ดังแสดงในรูป 2.3



รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อแบบ Infrastructure

ที่มา : (<http://www.winncom.com/html/wireless.shtml>)

2) การเชื่อมต่อแบบ **Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer** เป็นเครือข่ายที่ปิดซึ่งไม่มีสถานีแม่ข่ายและไม่มี การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น บริเวณครอบคลุมของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในการเชื่อมต่อแบบ Ad-Hoc จะถูกเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีผู้ใช้หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานี ผู้ใช้อื่นๆในเขต IBSS เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านสถานีแม่ข่าย แต่สถานีผู้ใช้จะไม่สามารถรับส่ง ข้อมูลกับเครือข่ายอื่นๆได้ ดังแสดงในรูป 2.4



รูปที่ 2.4 การทำงานในโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

(ที่มา : <http://www.winncom.com/html/wireless.shtml>)

## 2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีบลูทูธ

เทคโนโลยีบลูทูธ คือระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสองทางด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิล หรือสายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นต้องใช้การเดินสายแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด

### 2.3.1 ประเภทของเทคโนโลยีบลูทูธ

โดยแบ่งเป็น 3 คลาสดังนี้

- 1) คลาส 1 (Class 1) จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 100 เมตร แต่จะใช้พลังงานประมาณ 100 mW ซึ่งประมาณครึ่งหนึ่งของอุปกรณ์ IEEE802.11 ที่ใช้พลังงานประมาณ 250 mW
- 2) คลาส 2 (Class 2) จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 10 เมตร และจะใช้พลังงานประมาณ 2.5 mW ซึ่งเป็นที่นิยมใช้งานค่อนข้างมากเพราะใช้พลังงานค่อนข้างน้อย
- 3) คลาส 3 (Class 3) จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 10 เซนติเมตรถึง 1 เมตรและจะใช้พลังงานประมาณ 1 mW โดยคลาสนี้แม้จะใช้พลังงานน้อยที่สุดแต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะระยะในการรับส่งข้อมูลค่อนข้างสั้น

### 2.3.2 การทำงานของเทคโนโลยีบลูทูธ

การทำงานของระบบบลูทูธมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ส่วนคลื่นสัญญาณ ส่วนเชื่อมต่อและควบคุม ส่วนบริหารการเชื่อมต่อกับ Input/Output และส่วน HCI (Host Controller Interface) คือส่วนของการติดต่อกับอุปกรณ์ที่มีการใช้งานสัญญาณบลูทูธ ซึ่งได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น

อุปกรณ์บลูทูธแต่ละตัวจะมีไมโครชิปอยู่ด้านในทำหน้าที่ในการรับส่งสัญญาณวิทยุ ย่านความถี่วิทยุ 2.4 GHz และจะส่งสัญญาณอย่างสม่ำเสมอในการคอยหาอุปกรณ์บลูทูธตัวอื่นๆ ในช่วงความถี่นี้ อุปกรณ์จะทำการทดสอบว่าจะสื่อสารกันได้หรือไม่ โดยการตรวจสอบการสื่อสารกับโปรไฟล์ (Profile) ซึ่งเก็บข้อมูล



สำหรับอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะสื่อสารกันได้หรือไม่ ถ้าพบว่าสามารถสื่อสารกันได้ ระบบจะทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธอื่นๆ เมื่อการเชื่อมต่อถูกสร้างขึ้นอุปกรณ์อื่นๆ สามารถใช้บลูทูธเพื่อเข้าถึงข้อมูลต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต ถ้าอุปกรณ์ที่ตัวมันเองกำลังเข้าถึงข้อมูลอยู่นั้นเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตอยู่ ถ้ามีอุปกรณ์บลูทูธหรือมีไพโคเน็ต (Pico net) อยู่ข้างๆ กันมากๆ สัญญาณวิทยุอาจจะรบกวนกันและกันได้เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่มีเหตุการณ์อย่างนี้เกิดขึ้น บลูทูธจะใช้สัญญาณความถี่ที่ไม่แน่นอน โดยมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาถึง 1,600 ครั้งต่อวินาที ด้วยวิธีนี้ การรบกวนสัญญาณแบบนี้จะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก โดยที่ไพโคเน็ต สามารถที่จะเชื่อมต่อกับไพโคเน็ตอื่น และอุปกรณ์บลูทูธเองสามารถที่จะอยู่ในไพโคเน็ตได้มากกว่า 1 ไพโคเน็ต

## 2.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำที่รวบรวมฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ไว้ภายใน โดยมีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ คือ ภายในประกอบด้วยหน่วยรับข้อมูลและโปรแกรม หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยแสดงผล ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ทำให้มีขนาดเล็ก และสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่อได้สะดวก และง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน

### 2.4.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์

โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit) ซีพียูเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่คำนวณ และประมวลผลคำสั่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ ส่งผ่านโปรแกรมต่างๆ
- 2) หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก ( Program Memory) คือ ข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือ หน่วยความจำข้อมูล ( Data Memory ) เป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Erasable Electrically Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง
- 3) ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะ คือ พอร์ตอินพุต ( Input Port ) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต ( Output Port ) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผล เช่น การติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น

4) **ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS)** คือ เส้นทางในการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus) บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus) บัสข้อมูลเป็นสายสัญญาณที่บรรจุข้อมูลเพื่อการประมวลผลทั้งหมด สำหรับในงานทั่วไป ขนาดของบัสข้อมูลจะเป็น 8 บิต บัสแอดเดรสเป็นสายสัญญาณที่บรรจุตำแหน่งของหน่วยความจำ โดยการติดต่อกับหน่วยความจำนั้น ซีพียู ต้องกำหนดตำแหน่งที่ต้องการอ่านหรือเขียนก่อน ดังนั้นจำนวนสายสัญญาณของแอดเดรสจึงต้องมีจำนวนมาก บัสควบคุมเป็นกลุ่มของสายสัญญาณควบคุมการติดต่อทั้งหมดของซีพียูกับหน่วยความจำและพอร์ต

5) **วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา** ส่วนประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ จะขึ้นอยู่กับกำหนัดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกาที่มีความถี่สูง จังหวะการทำงานก็จะสามารถทำได้ถี่ขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์จวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย

#### 2.4.2 ภาษาที่ใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

1) **ภาษาเครื่อง (Machine Language)** เป็นภาษาที่อยู่ในรูปแบบของรหัสเลขฐานสอง ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเข้าใจภาษานี้ได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปล แต่เป็นภาษาที่ยากต่อการเรียนรู้ เพราะอยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง และผู้ใช้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เป็นอย่างดี แต่ข้อดีของภาษานี้ คือมีขนาดเล็ก ทำงานได้รวดเร็ว และสามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง

2) **ภาษา Assembly** สร้างขึ้นมาเพื่อให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น ภาษา Assembly ใช้คำในภาษาอังกฤษแทนรหัสเลขฐานสอง ในภาษาเครื่อง ดังนั้นในการใช้งาน จะต้องผ่านการแปลจากภาษา Assembly เป็นภาษาเครื่องก่อน ตัวแปลภาษาเรียกว่า Assembler โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Assembly จะทำงานเร็วและมีขนาดเล็ก เพราะว่ามันสามารถเข้าถึง Hardware ได้โดยตรงเช่นเดียวกับภาษาเครื่อง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนของผู้เขียนด้วย

3) **Interpreters** คือ ภาษาระดับสูงซึ่งใกล้เคียงกับภาษาของมนุษย์ โดยจะฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำ และทำหน้าที่อ่านคำสั่งจากโปรแกรมขึ้นมาทีละคำสั่ง ทำการแปลเป็นภาษาเครื่อง แล้วปฏิบัติตามคำสั่งนั้นๆ ตัวอย่างของ Interpreter ที่รู้จักกันดีคือ ภาษา BASIC ข้อเสียของ interpreter คือ ทำงานได้ช้า เนื่องจากต้องแปลคำสั่งทีละคำสั่ง

4) **Compilers** คือ ภาษาระดับสูงซึ่งทำหน้าที่แปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาทั้งหมดให้เป็นภาษาเครื่อง จากนั้นจึงนำเอาโปรแกรมที่แปลเสร็จแล้วเข้าไปเก็บในหน่วยความจำ หลังจากนั้นจึงสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ปฏิบัติตามคำสั่งนั้นๆ ทำให้การทำงานได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น ภาษา C เป็นต้น



## 2.5 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบน Windows Mobile

ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile โดยเริ่มแรกจะเป็น Windows CE (Compact Edition) ซึ่งมีการใช้งานตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 โดยจะเป็น Windows CE รุ่น 3 หรือมักนิยมเรียก Pocket PC 2000 ต่อมาพัฒนาเป็น Pocket PC 2002 และได้มีการพัฒนามาเป็นลำดับจนเป็น Pocket PC 2003 ซึ่งมักจะเรียกกันว่า Windows Mobile 2003 ถ้าเรียกในเชิง Windows CE จะเป็น Windows CE.NET รุ่น 4.2 โดยมีความสามารถคล้ายกับในรุ่น .NET ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปเพียงแต่ย่อส่วนการทำงาน ได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เป็น Windows Mobile 5 หรือ Windows CE 5.0 โดยรุ่นล่าสุดพัฒนาเป็น Windows Mobile 6.0 แต่ในท้องตลาดยังนิยมใช้ Windows Mobile 5 การพัฒนาที่เพิ่มขึ้นคือ มีความสามารถในการสื่อสาร โดยเน้นในด้านการเป็นโทรศัพท์มากขึ้นและ การป้องกันข้อมูลสูญหายเมื่อแบตเตอรี่หมด เนื่องจากระบบปฏิบัติการ Windows เดิมยังเป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้ใน Pocket PC ที่เป็นอุปกรณ์ช่วยในการทำงานให้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้น สามารถพกพาไปได้ทุกที่ อีกทั้งปัจจุบันเทคโนโลยีของ Smartphone เดิมที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Symbian เริ่มพัฒนาขอบเขตการทำงานทางด้านซอฟต์แวร์ ส่วนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile ก็ได้ขยายขีดความสามารถในการรองรับการสื่อสารเพื่อใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ นอกเหนือจากการทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์พกพาอีกด้วย

การพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile มักใช้โปรแกรม Visual Studio ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic, Visual C#, Visual J# และ Visual C++ เป็นต้น ซึ่งในที่นี้จะแนะนำการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย Visual C# โดยสามารถนำไปติดตั้งได้ทั้งบนเครื่อง Pocket PC หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นแบบ Smartphone ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows Mobile

เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile มีดังนี้

1. Visual Studio 2005 เวอร์ชันที่สามารถทำการพัฒนาโปรแกรมบน Smart Device ได้นั้นต้องเป็น Visual Studio 2005 Standard Edition หรือ Visual Studio 2005 Profession Edition หรือ Visual Studio 2005 Team system เท่านั้น

2. Windows Mobile 5.0 SDKs ใน Visual Studio 2005 นั้นสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมบน Windows Mobile 2003 เป็นปกติอยู่แล้ว แต่ถ้าต้องการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานกับ Windows Mobile 5.0 นั้นจำเป็นต้องติดตั้ง ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ (SDK) เพิ่มเติม โดยในชุดนั้นจะประกอบไปด้วย เอกสารรายละเอียดทั่วไปและเอกสารอ้างอิงของ API, code ตัวอย่างของโปรแกรม, API headers, ไลบรารีต่างๆ และ อีมูเลเตอร์ (Emulator) ของเครื่อง Pocket PC และ Smartphone ที่สนับสนุนการทำงานหลากหลายตามรายละเอียดของหน้าจอ

3. Active Sync 4.1 โปรแกรมนี้ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาและอุปกรณ์ Pocket PC หรือ Smartphone สำหรับเครื่อง Pocket PC ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 5.0 นั้นควรใช้ Active Sync 4.1 ขึ้นไปเท่านั้น



## 2.6 การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการติดต่อสื่อสารแบบไร้สายมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย รวมถึงความพยายามนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างรถยนต์ อย่างไรก็ตามมี 2 เทคโนโลยีหลักที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระบบติดต่อสื่อสารระหว่างรถยนต์ได้วิธีหนึ่งคือ การประยุกต์ใช้มาตรฐาน IEEE802.11 หรือ Wi-Fi ที่ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และอีกวิธีหนึ่งคือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Technology) โดยวิธีแรกมีข้อดีที่มีสนับสนุนการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ได้โดยตรง โดยไม่ต้องอาศัยการช่วยเหลือของเสารับ-ส่งสัญญาณ (Ad-Hoc) แต่เนื่องจาก Wi-Fi ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการใช้งานกับผู้ใช้ที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง การใช้งาน และประสิทธิภาพในการรับ-ส่งข้อมูลอาจไม่ดีเท่าที่ควร ในทางตรงข้ามระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการติดต่อสื่อสาร แม้ว่าผู้ใช้งานจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงก็ตาม แต่ข้อเสียของเทคโนโลยีนี้ คือ การออกแบบให้ผู้ใช้งานติดต่อกันโดยตรงนั้นทำได้ยาก และมีความซับซ้อนมาก ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ Wi-Fi ในการสร้างระบบต้นแบบของการติดต่อสื่อสารระหว่างรถยนต์เพื่อความปลอดภัยบนท้องถนน โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ใน [1] โครงการ PATH เสนอการใช้งาน Token Ring Protocol (IEEE802.4) เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างรถยนต์ โดยระบบจะช่วยจัดการกับการเพิ่ม และลดจำนวนของสมาชิกในระบบเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาผลกระทบของความเร็วในการเคลื่อนที่ของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบอย่างมาก

ใน [2, 3] ผู้แต่งเสนอการจัดระดับความสำคัญของข้อมูลที่จะส่งไปยังรถยนต์ที่ขยับเข้ามาข้างหลัง โดยข้อมูลที่มีความสำคัญมาก เช่น ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจะต้องถูกส่งในทันที และถูกส่งด้วยความถูกต้องแม่นยำสูง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ไม่เร่งด่วน เช่น ข้อมูลสภาพการจราจร ซึ่งสามารถเก็บและส่งภายหลังได้

ใน [4] ผู้แต่งเสนอการใช้ Location-based Channel Access protocol โดยแบ่งผู้ใช้งานออกเป็นกลุ่มๆ อ้างอิงจากตำแหน่งของผู้ใช้นั้นๆ แต่ละกลุ่มจะใช้ช่องทางในการสื่อสารต่างๆ กัน (Channel) เพื่อลดการชนกันของข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น

ใน [5] โครงการ Dolphin เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ non-persistent และ persistent CSMA ซึ่งเป็นกระบวนการส่งข้อมูลของเทคโนโลยี Wi-Fi จากงานวิจัยพบว่า non-persistent CSMA ทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงกว่า persistent CSMA มาก โดยมีอัตราการสูญหายของข้อมูลต่ำ

จากการทบทวนวรรณกรรมประกอบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น งานวิจัยที่น่าเสนอจะทำการพัฒนาต้นแบบของระบบติดต่อสื่อสารและแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุระหว่างรถยนต์ผ่าน Wi-Fi เพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพ และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงต่อไปในอนาคต