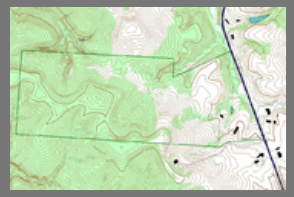


GIS for Transportation system

01203479 Computer Applications in Transport Eng

อาจารย์ ดร. วีระเกษตร สวนผกา

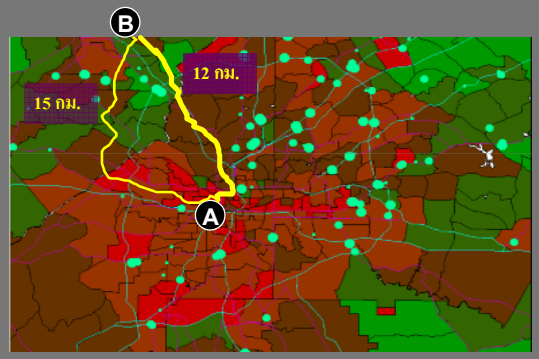
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Faculty of Engineering Kasetsart University

การประยุกต์ใช้งานของ GIS(con.)

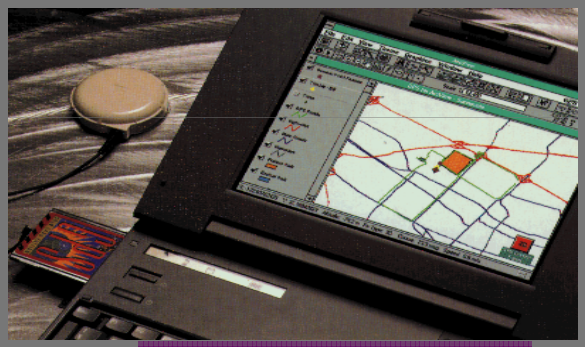
การวิเคราะห์ระบบเครือข่าย (Network Analysis)



การค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

การประยุกต์ใช้งานของ GIS(con.)

การค้นหาตำแหน่งวัตถุแบบ Real-time

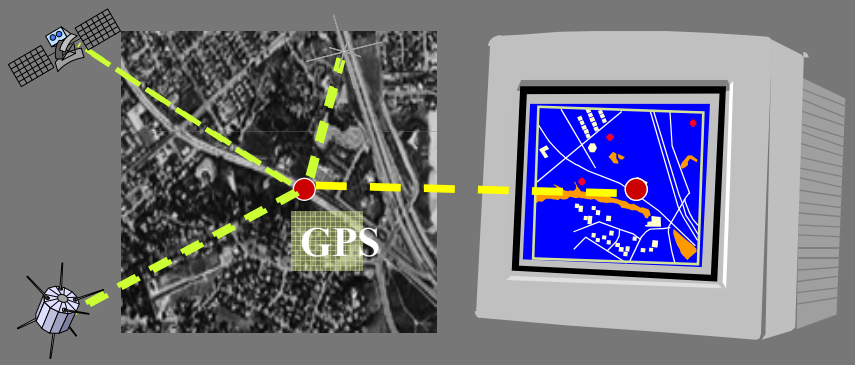


Autometic Vehicle Locating System

GPS (Global Positioning System)

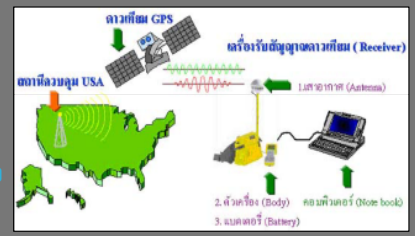
คือ ระบบที่ระบุตำแหน่งทุกแห่งบนโลก จากกลุ่มดาวเทียม 24 ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลก ในระดับสูงที่พ้นจากคลื่นวิทยุรบกวนของโลกและวิธีการที่สามารถให้ความถูกต้อง เพียงพอที่จะใช้ชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จากการนำมาใช้งานจริงจะให้ความถูกต้องสูง โดยที่ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตำแหน่งทางราบต่ำกว่า 50 เมตร

GPS (Global Positioning System) (con.)



องค์ประกอบของ GPS

- **ส่วนศูนย์ควบคุมกลาง** (Control Station Segment) ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมระบบและบัญชาการการทำงานของระบบ GPS มีสถานีสังเกตการณ์ (Monitor Station) และจานส่งสัญญาณภาคพื้นดิน (Ground Antennas)
- **ส่วนอวกาศ** (Space Segment) ประกอบด้วย ดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง มีความสูงของวงโคจรอยู่ประมาณ 11,000 ไมล์ จากพื้นโลก ดาวเทียมแต่ละดวงจะมีนาฬิกาอะตอม (Atomic Clock) ติดตั้งอยู่ ถึง 4 เครื่อง ซึ่งจะให้เวลาที่ถูกต้องมาก

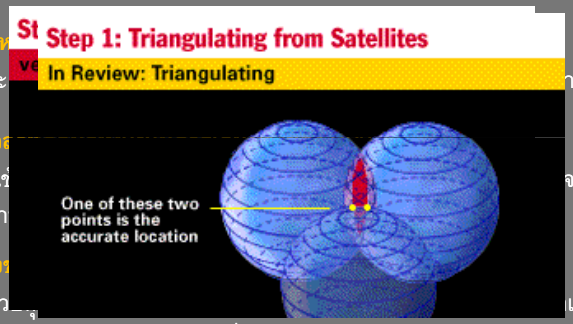


- **ส่วนผู้ใช้งาน** (User Segment) ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางทหาร (Military) และทางพลเรือน (Civilian)

หลักการทำงานของระบบ GPS

1. **อาศัยหลักพื้นฐานของ** GPS : Satellites Triangulation

อาศัยตำแหน่งของดาวเทียมในอวกาศเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการทางเรขาคณิตในการคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก



2. **วัดระยะทางระ**

โดยวัดระ ...างของคลื่นวิทยุ

3. **การวัดระยะเวล**

จะต้องใ ...จะสั้นมาก ประมาณ 0.06 วินา

4. **ต้องรู้ตำแหน่ง**

สถานีคว ...แล้วส่งข้อมูลไป ปรับแก้ข้อมูลวงโคจรและเวลาของดาวเทียม เมื่อข้อมูลได้รับการปรับแก้แล้วจะถูกส่งมายังเครื่องรับ GPS

5. **ต้องแก้ไขความคลาดเคลื่อน** (GPS Errors) ที่เกิดจากการเดินทางของคลื่นวิทยุมาสู่โลก

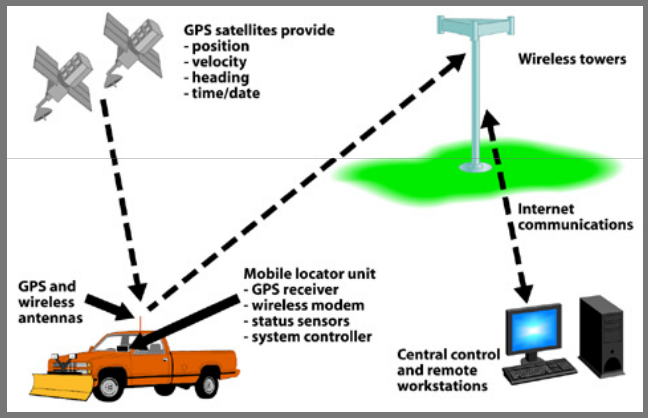
ประโยชน์และการนำไปประยุกต์งานเชิงสร้างสรรค์

- **Mobile Telecommunications** เช่น บอกตำแหน่งของคู่สนทนา
- การหาตำแหน่งหรือติดตามยานพาหนะที่เคลื่อนที่ (Automatic Vehicle Location) เช่น บอกตำแหน่งของยี่ห้อ รุ่น และสีของรถ เพื่อช่วยในการติดตามรถที่มีการกระทำความผิดแล้วหลบหนีการจับกุม
- สิ่งแวดล้อม (Environment)เช่น บอกตำแหน่งที่มีการตัดไม้ทำลายป่าหรือพื้นที่เกิดไฟป่า
- การวางแผนในการสำรวจเบื้องต้น (Survey) เช่น การหาตำแหน่งของทรัพยากรธรรมชาติ
- การเชื่อมโยงกับระบบการสื่อสาร (Position and Telecommunication)
- การคมนาคมในอวกาศ (Space navigation)
- การคมนาคมทางถนน (Tracking)
- การสร้างแผนที่ (Mapping)
- การบอกเวลา (Timing)

ระบบการขนส่งและจราจรอัจฉริยะ (Intelligent Transport Systems)

ITS คือ ระบบที่มีการใช้เทคโนโลยีด้านการคำนวณ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้กับการจัดการจราจรและการขนส่งที่สอดคล้องกับเวลาจริง (Real Time) มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการจราจร มีความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ระบบการขนส่งและจราจรอัจฉริยะ (Intelligent Transport Systems)



ส่วนประกอบของระบบ ITS

1. ระบบการจัดการจราจร
2. ระบบการให้ข้อมูลข่าวสารการเดินทาง
3. ระบบความปลอดภัยในยานพาหนะและการจัดการเหตุฉุกเฉิน
4. ระบบการบริหารจัดการรถสินค้า
5. ระบบการจัดการรถขนส่งสาธารณะ
6. ระบบชำระค่าโดยสาร ค่าผ่านทางอัตโนมัติ

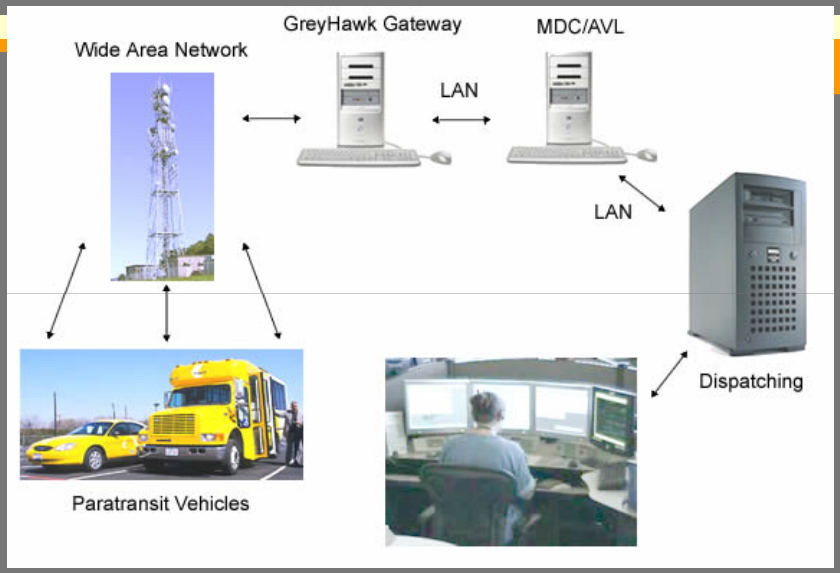
ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

- **1. ระบบการจัดการจราจร**

เกี่ยวข้องกับการควบคุมการจราจรและสัญญาณไฟจราจร โดยยังรวมถึงการจัดการกับอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้ Sensor และเทคโนโลยีทางการสื่อสารเพื่อตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุและการยืนยันการดำเนินการช่วยเหลือ *ที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ระบบดังกล่าวจะมีการนำเทคโนโลยีด้านการตรวจตรา* เช่น การนำเอาอุปกรณ์สำหรับตรวจนับจำนวนยานพาหนะมาใช้ เพื่อให้การคำนวณรอบสัญญาณไฟมีความสอดคล้องกับปริมาณการจราจรในแต่ละทิศทางของทางแยกและตรงกับเวลาจริงมากที่สุด

ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

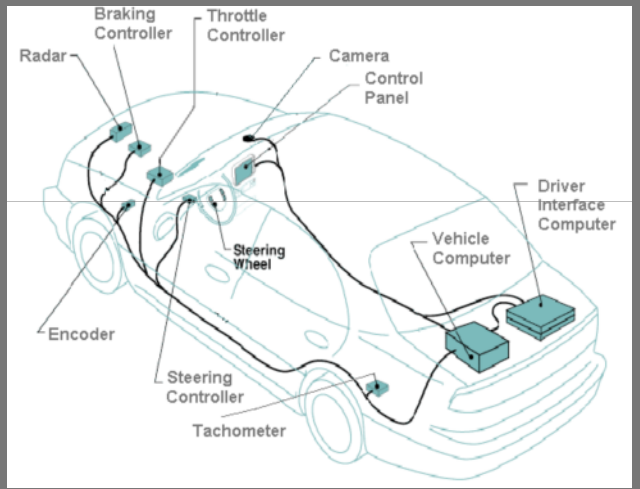
- **2. ระบบการให้ข้อมูลข่าวสารการเดินทาง** ระบบดังกล่าวนี้เป็นการให้ข้อมูลข่าวสารก่อนการเดินทาง ระบบแนะนำเส้นทางติดตั้งในรถยนต์ การให้ข้อมูลข่าวสารขณะเดินทางเกี่ยวกับอุบัติการณ์และอุบัติเหตุต่าง ๆ ตลอดจนสภาพถนน สภาพการจราจรและสภาพแวดล้อม โดยใช้เทคโนโลยีด้าน วิทยุสื่อสาร ป้ายสลับข้อความ อินเตอร์เน็ต การรายงานข่าวทางโทรทัศน์และการให้ข้อมูลส่วนบุคคล (PDA) เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว ยังมีระบบนำทางในยานพาหนะโดยอาศัยเทคโนโลยีการตรวจสอบตำแหน่งของยานพาหนะอัตโนมัติ (AVL) อีกด้วย



ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

- **3. ระบบความปลอดภัยในยานพาหนะและการจัดการเหตุฉุกเฉิน** ประกอบด้วยเทคโนโลยีเกี่ยวกับยวดยานอันจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการขับขี่อีกทางหนึ่ง มีการควบคุมความเร็วอัตโนมัติ การเตือนการชน การหลีกเลี่ยงการชน เครื่องมือป้องกันหรือเตือนกรณีผู้ขับขี่ง่วงนอน ตลอดจนการส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือ เป็นต้น ส่วนระบบการจัดการอุบัติเหตุหรือกรณีฉุกเฉินนั้น สามารถดำเนินการได้โดยการใช้เทคโนโลยีการบอกตำแหน่งยานพาหนะอัตโนมัติ (AVL) รวมทั้งเทคโนโลยีด้านอื่นเช่น Surveillance และ Mayday Technologies เป็นต้น

ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

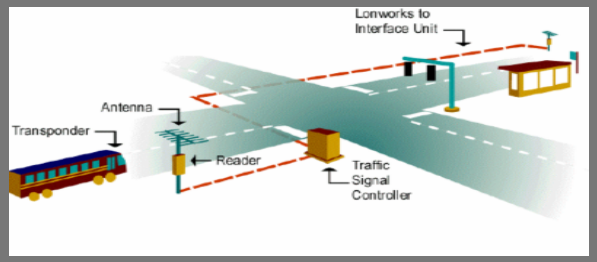


ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

4. ระบบการบริหารจัดการรถสินค้า เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์หลักในการเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมและการขนส่งสินค้า โดยการปรับปรุงการจดทะเบียน การออกใบอนุญาต การจัดเก็บภาษีและขั้นตอนการขนส่งสินค้า โดยมีการใช้เทคโนโลยีในการตรวจปล่อยรถแบบอิเลคทรอนิคส์ (Electronic Clearance) การจัดการและติดตามรถบรรทุก ตลอดจนการตรวจสอบความปลอดภัย ซึ่งระบบดังกล่าวไม่ได้เกี่ยวข้องในทางตรงต่อการแก้ไขปัญหาจราจร หากแต่เป็นระบบที่*ส่งผลดีทางอ้อม*ต่อการจัดการจราจร

ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

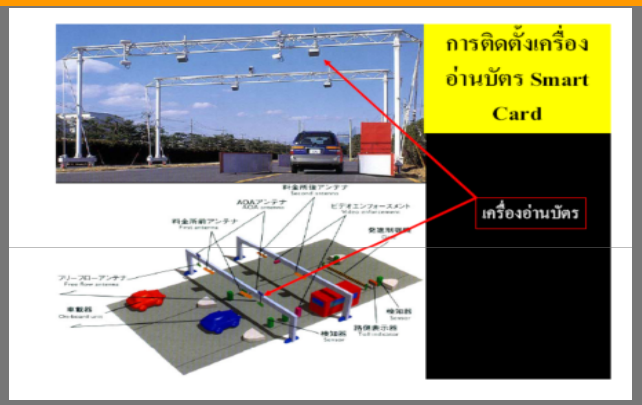
5. ระบบการจัดการรถขนส่งสาธารณะ เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีในการบอกตำแหน่งของยานพาหนะอัตโนมัติ (AVL) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน เนื่องจากสามารถทราบเวลาในการรอรถโดยสารสาธารณะ ทำให้สามารถบริหารเวลาการเดินทางได้ดียิ่งขึ้น มีการให้สิทธิแก่รถโดยสารสาธารณะที่แยกสัญญาณไฟ เป็นต้น



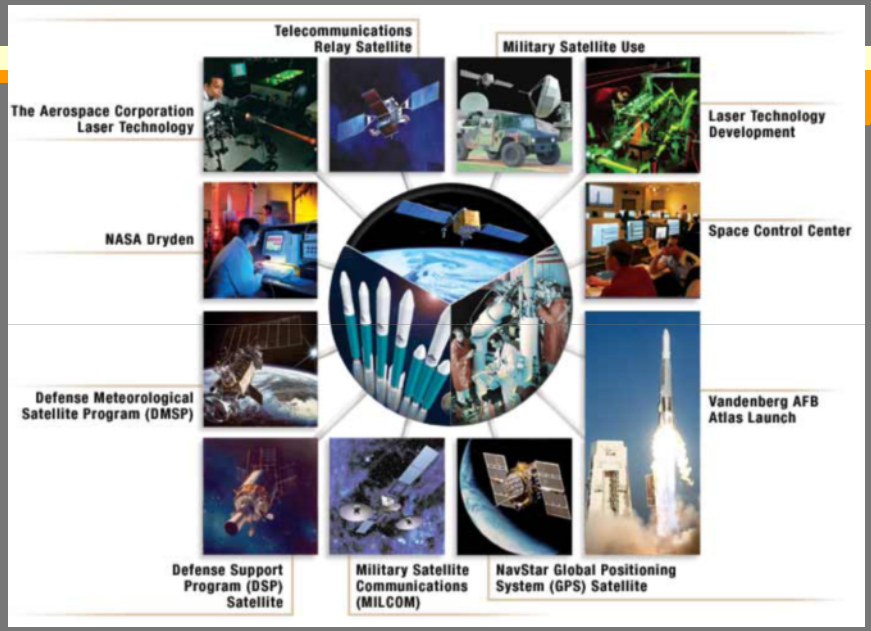
ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)

- 6. ระบบชำระค่าโดยสาร ค่าผ่านทางอัตโนมัติ เป็นระบบการจ่ายเงินค่าโดยสารรถโดยสารสาธารณะและการเก็บค่าผ่านทางแบบอิเลคทรอนิคส์ โดยการใช้บัตร Smart Card สำหรับการเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัตินั้น จะมีอุปกรณ์สำหรับหักค่าผ่านทางจากบัตร Smart Card (ดังแสดงในภาพ)โดยที่ผู้ขับขี่ยานพาหนะไม่ต้องจอดรถเพื่อจ่ายเงินให้กับเจ้าหน้าที่เก็บเงินอย่างที่เราคุ้นเคยกันอยู่ในปัจจุบัน

ส่วนประกอบของระบบ ITS(con.)



การนำระบบดังกล่าวมาใช้จะส่งผลดีคือ เป็นการลดมลภาวะจากท่อไอเสียรถยนต์ และลดแถวคอย (เพราะระบบเดิมต้องจอดรถเพื่อรอจ่ายเงิน) นอกจากนั้น ยังประหยัดเวลาในการเดินทางและเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอีกด้วย



สรุป

การนำGISไปใช้ประโยชน์ในระบบการขนส่ง

- สาธารณูปโภค
  - ไฟฟ้า, ประปา, โทรศัพท์
  - ระบบการจราจร
  - การพยาบาล
- การศึกษา
  - การตั้งสถาบันการศึกษา
  - การจัดเส้นทางรถรับส่งนักเรียน
- ธุรกิจ
  - การขนส่ง
  - การติดตามรถขนส่งสินค้า

เอกสารอ้างอิง (References)

- Bolstad, P. (2005) GIS Fundamentals: A first text on Geographic Information Systems, Second Edition. White Bear Lake, MN: Eider Press, 543 pp.
- Burrough, P.A. and McDonnell, R.A. (1998) Principles of geographical information systems. Oxford University Press, Oxford, 327 pp.
- Chang, K. (2007) Introduction to Geographic Information System, 4th Edition. McGraw Hill.
- http://th.wikipedia.org/wiki/
- www.gisthai.org/about-gis/compo-gis.html
- information.rid.go.th/itc/GIS/gislink.html

End.

More detail: about Gis:

http://www.pirun.ku.ac.th/~fengwks/gis

Thank you.