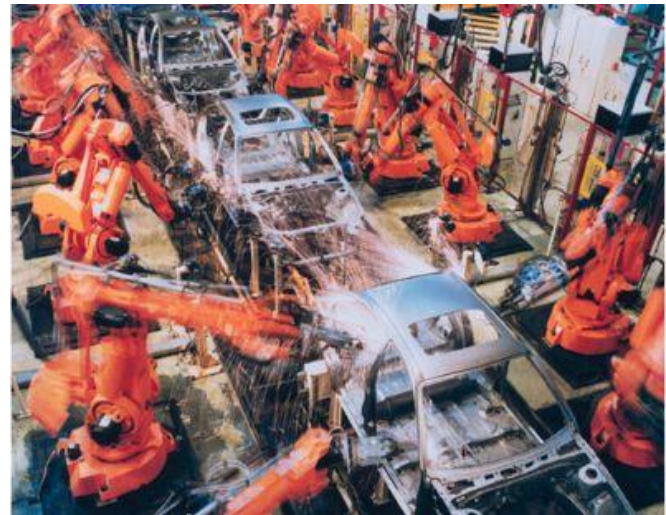
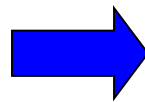


Advanced Agricultural Machinery Technology

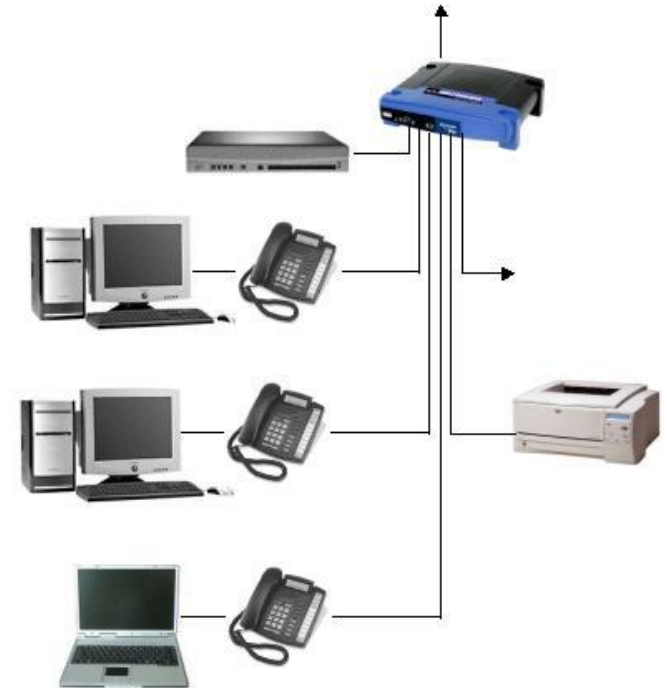
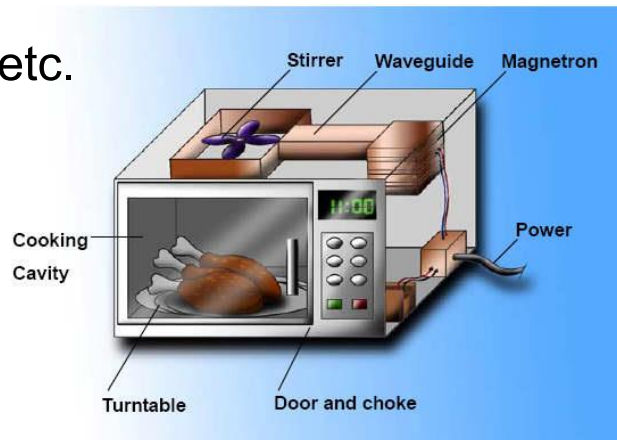
- การปฏิวัติอุตสาหกรรม (industrial revolution) มีจุดมุ่งหมายเพื่อ นำเอาเครื่องจักรกล มาแทน แรงงานคนหรือสัตว์
- ขั้นตอนต่อไป คือ การแทนที่ความฉลาดของคน (human intelligence) เพื่อการควบคุม เครื่องจักรกล นั่นคือ จุดเริ่มต้นของ Automation



Advanced Agricultural Machinery Technology

การพัฒนาของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

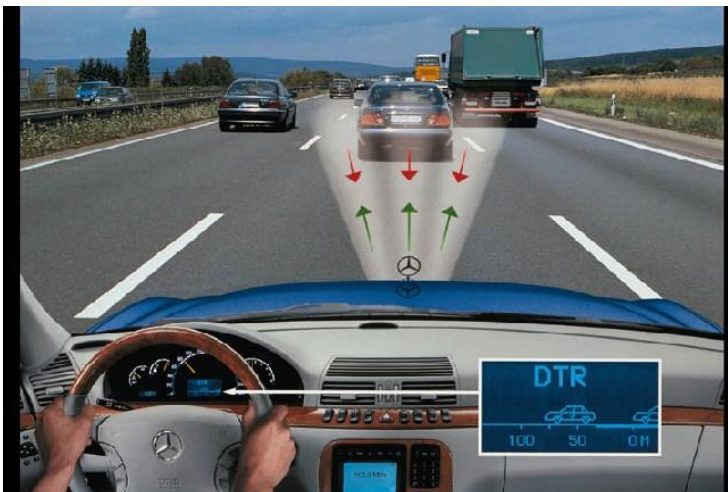
- ครัว เช่น automatic toaster, oven, microwave
- ที่ทำงาน (office) เช่น fax, telephone system, electric typewriter
- โรงงานอุตสาหกรรม (work floor) เช่น welding robots, painting robots, assembly robots, automatic guided vehicle for transport, CAD/CAM etc.



Advanced Agricultural Machinery Technology

การพัฒนาของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

- Automation in transportation ;
 - Aircraft; auto-pilot, sensing devices
 - Railroad; driverless monorail
 - Vehicle; cruise control device, antilock braking, traction control and dynamic stabilization systems



Advanced Agricultural Machinery Technology

การพัฒนาของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

- การทหาร (Warfare); ทันสมัยที่สุด - เพื่อให้บรรลุภารกิจโดยไม่ต้องใช้ทหาร
 - Cruise missile
 - Laser/GPS smart bombs
 - Bomb defused robots



Advanced Agricultural Machinery Technology

การพัฒนาของเครื่องจักรกลในการเกษตร

- ยุค 1800 Animal + human power
- ยุค 1900 Tractors แทน Animal + human power
- ยุค 2000 Tractors + Electronics + Information Technology =
Precision Agriculture (การเกษตรแม่นยำ)



Advanced Agricultural Machinery Technology

การพัฒนาของเครื่องจักรกลในการเกษตร

- **Automation** เข้ามามีบทบาทในภาคเกษตรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจาก
 - ปัญหาขาดแคลนแรงงาน
 - ลดการใช้ปุ๋ย/สารเคมี
 - เพิ่มผลผลิตบนจำนวนพื้นที่ที่เท่าเดิม ฯลฯ
- แต่ Automation ต้องเข้ากับสิ่งแวดล้อม รักรัษธรรมชาติ **ไม่ใช่เพิ่มผลผลิตอย่างเดียว**
 - ไถเฉพาะที่ (เท่าที่จำเป็น)
 - ระบบตรวจจับสิ่งมีชีวิตใต้ของเครื่องตัดหญ้า ฯลฯ

Advanced Agricultural Machinery Technology

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ

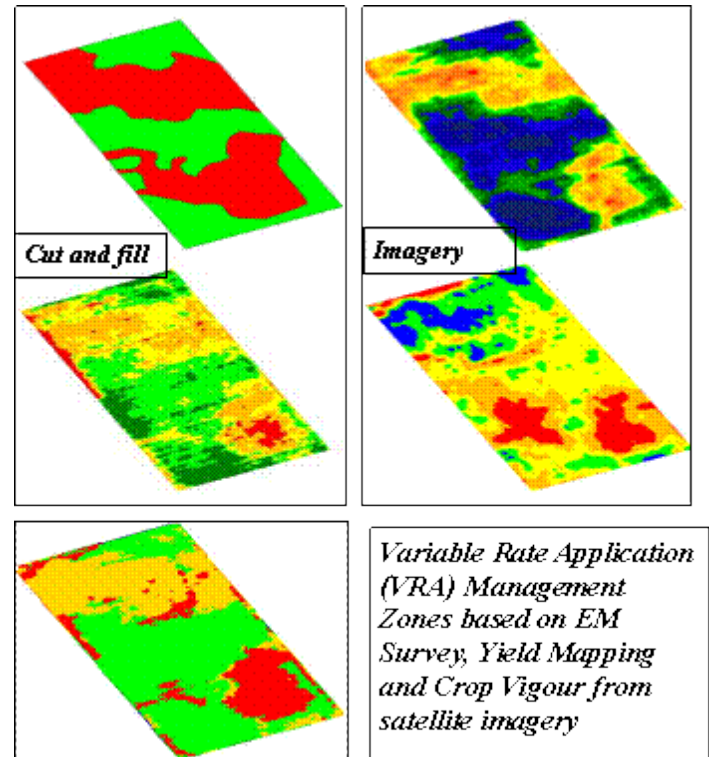
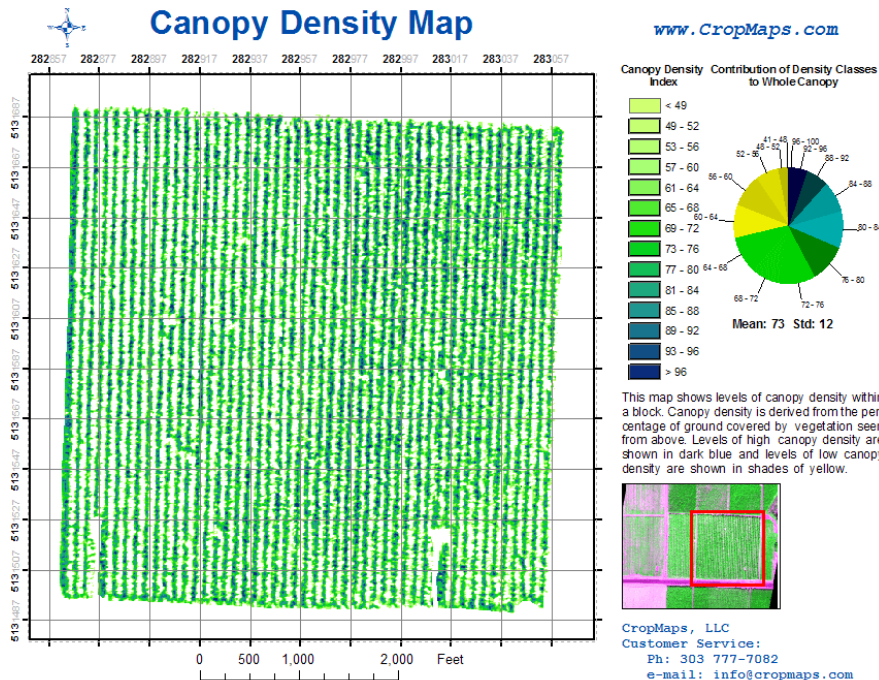
- ความเป็นอิสระ (Autonomous) – คิดเอง ทำเอง หยุดเองได้
 - **หุ่นยนต์ตัวเล็ก** สามารถหาข้อมูลสภาพของแปลง วัชพืช แมลง ฯลฯ
 - **หุ่นยนต์ขนาดใหญ่** ทำภาระงานปกติ เช่น ไถแปลง เก็บเกี่ยว ลำเลียง ฯลฯ
 - ขั้นแรก หุ่นยนต์ทำงานตามภาระงานที่ถูกระบุไว้ วิ่งตามเส้นทางที่ถูกระบุไว้
 - ขั้นที่สอง หุ่นยนต์ทำงานเป็นกลุ่ม Master-slave system



Advanced Agricultural Machinery Technology

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ

- ความสามารถในการปรับอัตราการทำงานได้ (Variable Rate Application Capable)
 - โดยทั่วไป เราให้ปุ๋ย/สารเคมีในอัตราที่คงที่ทั่วทั้งแปลง
 - หุ่นยนต์สามารถรับข้อมูลสภาพแปลง ให้ปุ๋ย/สารเคมีตามความต้องการของแปลง



Advanced Agricultural Machinery Technology

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ

- Feedback control – เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานตามที่เราต้องการ
 - Control theory tried to optimize the response time and guarantee stability and energy efficiency
 - Pole placements, Optimal control, Neural network, Fuzzy
- Robust – sensor ควรแปลงสัญญาณ analog เป็น digital แล้วค่อยส่งผ่าน
- No-calibration or self calibration

Advanced Agricultural Machinery Technology

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ

-สื่อสารระหว่างภายในระบบต่าง ๆ ของตัวเอง และกับตัวอื่น ๆ ได้ (intra- and inter-vehicle communications)

- intra communication ใช้ Controller Area Network (CAN) เชื่อมระหว่าง sensors, ECU

- ในรถยนต์ มีหลายเซนเซอร์ต้องการข้อมูลความเร็ว (Speed sensor);

Cruise control, Anti lock braking system, Intelligent transmissions, Door lock closing, Stabilizer control, Automatic spoiler adjustment on sports cars.

-ใช้ CAN แทน การต่อสายสัญญาณจากเซนเซอร์ความเร็วไปหา ECU ของแต่ละระบบ

- inter communication ใช้ wireless sensors เช่น radio signal, laser sensors

Advanced Agricultural Machinery Technology

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรกลเกษตรอัตโนมัติ

- มีระบบความปลอดภัย
- Robust – เซนเซอร์ควรแปลงสัญญาณ **analog** เป็น **digital** แล้วค่อยส่งผ่าน
- No-calibration or self calibration
- Implemented remote diagnostics and prognostics – วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไข
ความผิดปกติของฟังก์ชันการทำงาน

Advanced Agricultural Machinery Technology

เทคโนโลยีของเซนเซอร์

เครื่องจักรกลเกษตรที่ทันสมัย ต้องการ เทคโนโลยีของเซนเซอร์ 4 ด้าน

- เซนเซอร์ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพืช ดิน สัตว์
 - soil condition sensors as Nitrogen sensor, electrical conductivity
 - Tillage parameter sensors as hardpan depth
 - Plant condition sensors as water, nutrients
 - Animal condition sensors as image sensing

Advanced Agricultural Machinery Technology

เทคโนโลยีของเซนเซอร์

-เซนเซอร์สำหรับควบคุมเครื่องจักรกลแบบย้อนกลับ

(feedback control)

- Positioning sensors (GPS, Dead reckoning)
- Flow rate sensors for liquids such as sprays and fuels (venturi, rotameters, volumetric sensors)
- Flow rate sensors for solids (Yield monitors, various methods)
- Flow rate sensors granular material flow sensors
- Speed sensors (radar, ultrasonic, GPS)
- Guidance sensors (GPS, vision systems, Laser sensor)



Advanced Agricultural Machinery Technology

เทคโนโลยีของเซนเซอร์

- เซนเซอร์สำหรับเพิ่มความปลอดภัย

- Tilt sensors วัดความเอียงของเครื่องจักร
- Attitude sensors (accelerometers, gyro sensor) วัดความเร็ว
- Direction sensors (magnetic/electronic/laser compass) วัดทิศทาง
- Temperature sensors and fire detectors วัดอุณหภูมิ

ฯลฯ

Advanced Agricultural Machinery Technology

เทคโนโลยีของเซนเซอร์

-เซนเซอร์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

- Force transducers (load cells) for draft measurements
- Acoustic sensors for soil compaction detection
- Pressure and displacement sensors in hydraulic cylinders
- Temperature sensors for exhaust gases

Advanced Agricultural Machinery Technology

ผลประโยชน์ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

- เพิ่มความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน
- เพิ่มกำไรและความสามารถในการแข่งขัน
- ค่าใช้จ่ายในการผลิตผลผลิตเกษตรลดลง
- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความต้องการพลังงาน
- ในระยะยาว เครื่องจักรกลอัตโนมัติสามารถผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการเพิ่มของจำนวนประชากรโลก ภายใต้อะไหล่ทรัพยากรที่ลดลง