บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Bluetooth

บลูทูธ (Bluetooth) คือ ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กโทนิคแบบสองทาง ที่ใช้เทคนิค การส่งคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่าง อุปกรณ์ต่างชนิดกัน โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นต้องใช้ การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ้งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบ อินฟราเรด ที่เชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับอุปกรณ์ ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ โดยปัจจุบัน ระบบ บลูทูธได้เข้ามาช่วยทำให้การส่งถ่ายข้อมูลที่เป็นภาพ เสียง สะดวกยิ่งขึ้น นับตั้งแต่การถือกำเนิด เวอร์ชั่น 1.0 ขึ้นบลูทูธได้เห็นปรับปรุงเทคโนโลยีหลายอย่างแทนที่การต่อแบบมีสายแบบอนุกรม วิธีการส่งข้อมูลมีการพัฒนาผ่านการทำซ้ำแต่ละครั้งของบลูทูธ

ปัจจุบันเวอร์ชั่นของ Bluetooth ได้ออกมาแล้วทั้งหมด 12 เวอร์ชั่น

Bluetooth 12 version

- Bluetooth 1.0
- Bluetooth 1.1
- Bluetooth 1.2 z
- Bluetooth 2.0
- Bluetooth 2.0 EDR
- Bluetooth 3.0
- Bluetooth 4.0
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth 4.2
- Bluetooth 5
- Bluetooth 5.1
- Bluetooth 7

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

Version 1.0 และ1.0B Device address (BD-ADDR) ในการส่งข้อมูลผ่านการ Connecting (การส่งข้อมูลแบบนี้ยังมีปัญหาอยู่)

Version 1.1 เป็นการแก้ปัญ หาที่พบใน Version 1.0B Non – encrypted Received Signal Strength Indicator (RSSI)

Version 1.2 มีการ Connection และ Discovery ได้เร็วขึ้น มีการดัดแปลง frequency hopping spread spectrum (AFH) โดยการปรับปรุงอุปสรรคของ radio frequency interference

โดยการหลีกเลี่ยงการใช้ crowded frequency ใน hopping sequence. และยังเพิ่ม ความเร็วในการสื่อสารสูงถึง 721 kbit/second

Bluetooth 2.0 Version 2.0+EDR ลักษณะโดดเด่น ของเวอร์ชั่นนี้เหมือนกับเวอร์ชั่น 1.2 ต่างกันคือเพิ่ม Enhanced Data Rate(EDR) เพื่อให้การเคลื่อนย้ายข้อมูลทำได้เร็วขึ้น อัตราความเร็วของ EDR อยู่ 3 เมกกะบิตต่อวินาที โดยที่อัตราความเร็วของการส่งข้อมูลจะอยู่ที่ 2.1 เมกกะบิตต่อ วินาที อัตราของการส่งไปยังปลายทางถูกใช้โดยการใช้ความแตกต่างของเทคโนโลยี radio
ประโยชน์ที่ได้จากลักษณะโดดเด่นของ EDR คือ

• ความเร็วในการขนส่งข้อมูล 3 เท่า (2.1 เมกกะบิตต่อวินาที)
ในกรณีเดียวกัน

• ลดความซับซ้อนของการติดต่อพร้อมกันในกรณีที่มีการ
เพิ่ม bandwidth

• การบริโภคพลังงานน้อยกว่าผ่าน reduced duty cycle

Version 2.1+EDR ลักษณะโดดเด่นของเวอร์ชั่นนี้ รองรับและเข้ากันได้กับเวอร์ชั่น 1.2 อย่างเต็มทีเวอร์ชั่นนี้ (2.1+EDR) อนุญาตให้อุปกรณ์ทั้งผังส่งและรับสามารถกำหนดค่าของจำนวนรอบนาที การส่งใหม่กรณีส่งไม่สำเร็จในทุกๆ 10 วินาที การเข้ารหัสข้อมูล การหยุดชั่วคราวและการดำเนินต่อ (Encryption Pause/Resume – EPR) การสื่อสารแบบชิดใกล้(Near field communication (NFC) cooperation) การสร้างความปลอดภัยในการเชื่อมต่อ Bluetooth เกิดขึ้นอัตโนมัติเมื่อมีการเชื่อมต่อแบบ NFC radio ความสามารถนี้เป็นส่วนหนึ่งของ SSP โดยที่ NFC คือหนึ่งในวิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้รับ ผู้ส่ง ตัวอย่างเช่น ชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนที่มี Bluetooth 2.1 + EDR phone ที่มี NFC รวมอยู่ด้วย เพียงนำเอาอุปกรณ์ทั้งสองให้อยู่ใกล้ๆกัน (2-3 เซนติเมตร) หรืออีกตัวอย่างคือ การ upload รูปภาพอย่างอัตโนมัติจากโทรศัพท์มือถือ

Bluetooth 3.0 Version 3.0 + HS เวอร์ชั่นนี้ถูกปรับปรุงโดย Bluetooth SIG อีกทั้งยัง มีการ รองรับการขนส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 24 เมกกะบิตต่อวินาที แม้ว่าจะไม่เร็วเกินกว่า Bluetooth link ในตัวเอง แทนที่ Bluetooth link จะถูกใช้สำหรับการเจรจาและตั้งฐาน และอัตราการ

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

การขนส่ง ข้อมูลที่สูงถูกส่งด้วยฐาน WIFI link ทั้งสอง (รับ-ส่ง) ลักษณะเด่นนี้เป็นของ AMP (Alternate MAC/PHY)

Bluetooth 4.0 Version V4.0 (Protocols ที่ใช้พลังงานต่ำ) ในเวอร์ชั่น Bluetooth SIG ได้ปรับปรุง Bluetooth low energy (พลังงานต่ำ) ซึ่งเป็นลักษณะที่โดดเด่นมากของเวอร์ชั่นนี้ โดยใช้ชื่อชั่วคราวว่า Wibree และ Bluetooth ULP (Ultra Low Power) และคุณลักษณะที่โดดเด่น ของบลูทูธเวอร์ชั่นนี้ คือ การนำเทคโนโลยี ultra-low power Bluetooth เข้ามาใช้ ยกตัวอย่างกรณีที่มีการใช้เทคโนโลยีนี้ เช่น การแสดงแสดงหมายเลขผู้โทรศัพท์, อุปกรณ์ที่นักกีฬาสวมใส่เพื่อการตรวจจับอัตราการเต้นของ หัวใจขณะกำลังออกกำลัง และ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น และเทคโนโลยี Bluetooth low energy ถูกออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้แบตเตอรี่สูงสุด 1 ปี และจะมีอัตราการส่งผ่านข้อมูล อยู่ที่ 1 MB ต่อวินาทีและใช้การเข้ารหัสแบบ AES-128 ในการเชื่อมต่อและส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้ง Bluetooth 4.0 นั้นจะสามารถเลือกใช้ได้ทั้งโหมดประหยัดพลังงานและ

2.1.2 Internet of Things (IoT)

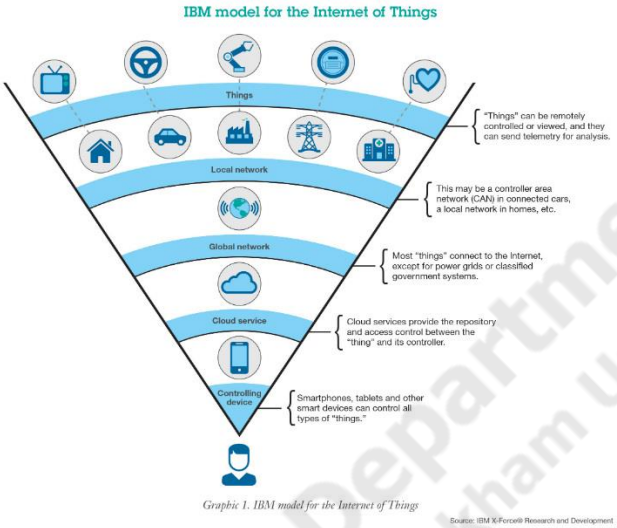
Internet of Things (IoT) คือ "อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง" หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (การสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือ ผ่านทางอินเตอร์เน็ต) รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้นInternet of Things (IoT) คือ "อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง" หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (การสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือ ผ่านทางอินเตอร์เน็ต) รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

IoT มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า M2M ย่อมาจาก Machine to Machine คือเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน

เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท RFID และ Sensors ซึ่งเปรียบเสมือนการเติมสมองให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ขาดไม่คือการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ เทคโนโลยี IoT มีประโยชน์ในหลายด้าน แต่ก็มาพร้อมกับความเสี่ยง เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ และเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไม่ดีพอ ก็อาจทำให้มีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาขโมยข้อมูลหรือละเมิด

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ความเป็นส่วนตัวของเราได้ ดังนั้นการพัฒนา IoT จึงจำเป็นต้องพัฒนามาตรการ และระบบรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย



ภาพประกอบที่ 2.1 ภาพอธิบายแต่ละ Network Layers ของ Internet of Things โดย IBM

แบ่งกลุ่ม Internet of Things

ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่ม Internet of Things ออกตามตลาดการใช้งานเป็น 2 กลุ่มได้แก่

Industrial IoT คือ แบ่งจาก local network ที่มีหลายเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย Sensor nodes โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ IP network เพื่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ต

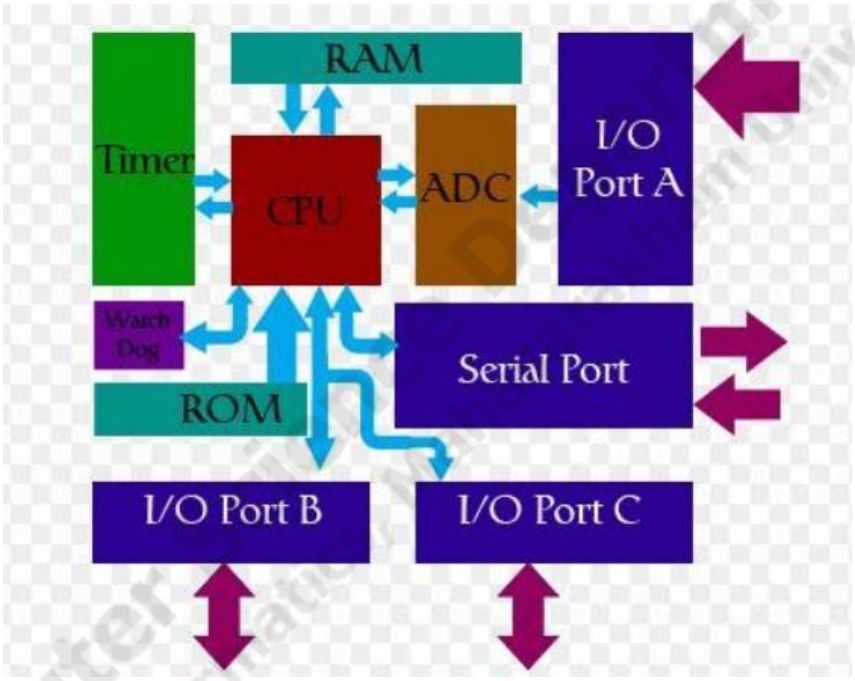
Commercial IoT คือ แบ่งจาก local communication ที่เป็น Bluetooth หรือ Ethernet (wired or wireless) โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม Sensor nodes เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ local devices เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมสู่อินเตอร์เน็ต

2.1.3 Microcontroller

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (อังกฤษ: Microcontroller มักย่อว่า µC, uC หรือ MCU) คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวม เอาซีพียูหน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดย ทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน ไมโครคอนโทรลเลอร์ถ้าแปลความหมายแบบตรงตัวก็คือ ระบบคอนโทรลขนาดเล็กเรียกอีกอย่าง หนึ่งคือเป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่สามารถนำมา

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยผ่านการออกแบบ วงจรให้เหมาะกับงานต่างๆ และยังสามารถโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมขา Input / Output เพื่อสั่งงานให้ไป ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้อีกด้วย ซึ่งก็นับว่าเป็นระบบที่สามารถนำมาประยุคใช้งานได้หลากหลาย ทั้งทางด้าน Digital และ Analog ยกตัวอย่างเช่น ระบบสัญญาณตอบรับอัตโนมัติ, ระบบบัตรคิว, ระบบตอกบัตร พนักงาน และอื่นๆ ยิ่งระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ในยุคปัจจุบันนั้นสามารถท าการเชื่อต่อกับระบบ Network ของคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อีกด้วย ดังนั้นการสั่งงานจึงไม่ใช่แค่หน้าแผงวงจร แต่อาจจะเป็นการสั่งงานอยู่คนละ ซีกโลกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตก็ได้



ภาพประกอบที่ 2.2 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ ที่ได้รับความนิยมและมีพัฒนาการมาจนถึงปัจจุบันมีดังนี้

1. Z-80
2. MCS-51
3. PIC
4. AVR
5. Arduino

Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ดแบบสำเร็จรูปในยุคปัจจุบัน ซึ่งถูกสร้างมาจาก Controller ตระกูล ARM ของ ATMEL ข้อดีของไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ดคือเรื่องของ Open Source ที่สามารถนำไป พัฒนาต่อเป็นอุปกรณ์ต่างๆได้และความสามารถในการเพิ่ม Boot Loader เข้าไปที่ตัว

ARM จึงทำให้การ Upload Code เข้าตัวบอร์ดสามารถทำได้ง่ายขึ้น และยังมีการพัฒนา Software ที่ใช้ในการควบคุมตัวบอร์ด ของ Arduino มีลักษณะเป็นภาษา C++ ที่โปรแกรมเมอร์มีความคุ้นเคยในการใช้งาน ตัวบอร์ดสามารถนำ โมดูลมาต่อเพิ่ม ซึ่งทาง Arduino เรียกว่าเป็น shield เพื่อเพิ่มความสามารถเพิ่มขึ้นหรือถ้าสามารถสร้างวงจรเพิ่มเติมและนำมาประกอบเป็น Shield ให้กับ Arduino ก็ได้

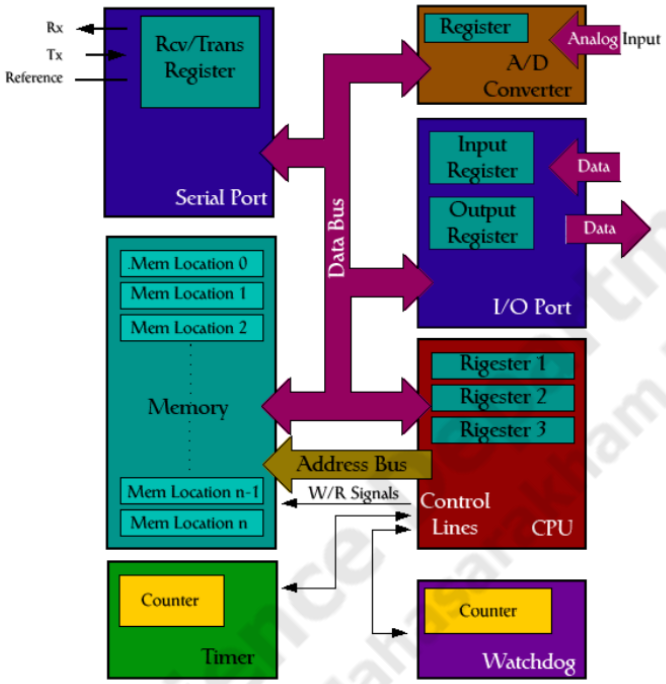
ภาพประกอบที่ 2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์Arduino

ภาพประกอบที่ 2.4 ตัวอย่างการต่อใช้งาน Arduino บนบอร์ด Shield ที่สร้างขึ้นเอง

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

หน้าที่ส่วนต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์

โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 2.5 หน้าที่ส่วนต่างๆของไมโครคอนโทรลเลอร์

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์Arduino

Arduino เป็นภาษาอิตาลีโดยเป็นชื่อโครงการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ในรูปแบบ Open Source คือวิธีการในการออกแบบ พัฒนา และแจกจ่ายสำหรับต้นฉบับของสินค้าหรือความรู้ โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ โดยโอเพนซอร์ซถูกพิจารณาว่าเป็นทั้งรูปแบบหนึ่งในการออกแบบ และแผนการในการ ดำเนินการ โอเพนซอร์ซเปิดโอกาสให้บุคคลอื่นนำเอาระบบนั้นไปพัฒนาได้ต่อไป การพัฒนามาจากโครงการ Open Source เดิมของ AVR ที่ชื่อ Wiring โดยโครงการ Wiring ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เบอร์ ATmega128 ซึ่งมีข้อจำกัดหลายด้าน เช่นเป็นชิปที่มีตัวถังแบบ SMD ทำให้นำมาใช้งานยากเพราะตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์มีขนาดเล็กเกินไป ทำให้ไม่สะดวกในการต่อใช้งานจริง มีขาอินพุทและเอ้าท์พุทจำนวน มากเกินไป ตัวบอร์ดมีขนาดใหญ่เกินไป ไม่เหมาะสมสำหรับผู้ที่เริ่มต้นเรียนรู้ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วย เหตุผลข้างต้นจึงทำให้ไม่ได้รับความนิยม ระยะต่อมาทีมงาน Arduino จึงได้นำโครงการ Wiring มาพัฒนา ใหม่โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ขนาดเล็ก คือ ATMega8 และ ATMega168 ทำให้ได้รับความนิยม จนถึงปัจจุบันนี้ตัวอย่างรายละเอียดรุ่นต่างๆมีดังนี้

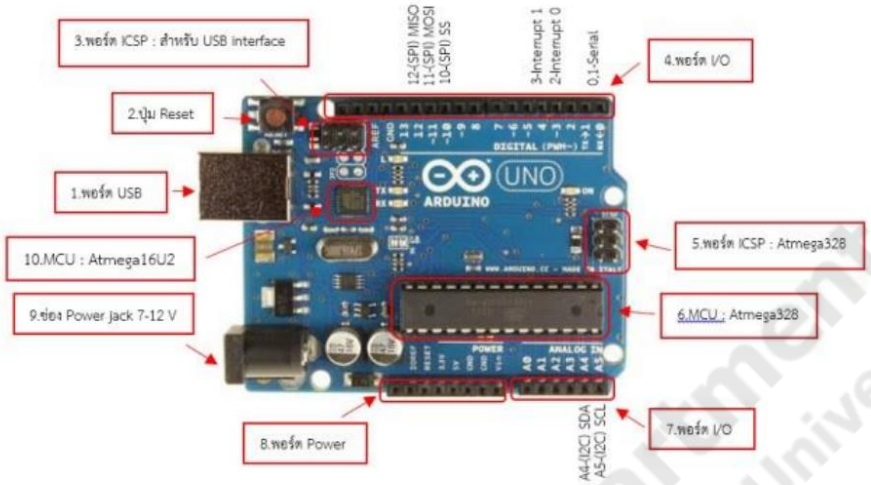
1. Arduino Uno R3

คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ผลิตออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4 mm. เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสำหรับ การเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆ ที่ออกแบบมา เฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซี เป็นแบบ SMD เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง และส่วนใหญ่โปรเจค และ Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก และข้อดีอีกอย่างคือกรณีที่ MCU เสียผู้ใช้งานสามารถซื้อมาเปลี่ยนเองได้ง่าย Arduino Uno R3 มี MCU ที่เป็นPackageDIP

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7–12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6–20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40 mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50 mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32 KB พื้นที่โปรแกรม ,500B ใช้โดย Boot Loader
พื้นที่แรม	2 KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1 KB
ความถี่คริสตัล	16 MHz
ขนาด	68.6 x 53.4 mm
น้ำหนัก	25 กรัม

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University



ภาพประกอบที่ 2.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

หมายเลขต่างๆ ตามภาพประกอบที่ 2.6 มีความหมายดังนี้

1. USB Port: ใช้สำหรับต่อกับ Computer เพื่ออับโหลดโปรแกรมเข้า MCU และจ่ายไฟให้กับบอร์ด
2. Reset Button: เป็นปุ่ม Reset ใช้กดเมื่อต้องการให้MCU เริ่มการทำงานใหม่
3. ICSP Port ของ ATmega16U2: เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม VisualComport บน ATmega16U2
4. I/O Port: Digital I/O ตั้งแต่ขา D0 ถึง D13 นอกจากนี้ บาง Pin จะทำหน้าที่อื่นๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น Pin0,1 เป็นขา Tx,Rx / Serial, Pin3,5,6,9,10 และ 11 เป็นขา PWM
5. ICSP Port: ATmega328 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader
6. MCU: ATmega328 เป็น MCU ที่ใช้บนบอร์ด Arduino
7. I/O Port: นอกจากจะเป็น Digital I/O แล้ว ยังเปลี่ยนเป็นช่องรับสัญญาณแอนะล็อก ตั้งแต่ขา A0-A5
8. Power Port: ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการจ่ายไฟให้กับวงจรภายนอก ประกอบด้วยขาไฟเลี้ยง +3.3 V, +5V, GND, Vin
9. Power Jack: รับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 V
10. MCU ของ ATmega16U2 เป็น MCU ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย ATmega328

Computer Science Department
Faculty of Informatics Mahasarakham University

2.ArduinoMega2560R3

บอร์ด Arduino Mega 2560 จะเหมือนกับ Arduino Mega ADK ต่างกันตรงที่บนบอร์ดไม่มี USB Host มาให้ การโปรแกรมยังต้องทำผ่านโปรโตคอล UART อยู่บนบอร์ดใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmega2560 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ IO มากกว่า Arduino Uno R3 เช่น งานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์ Servo หลายๆตัว ทำให้ Pin IO ของบอร์ด Arduino Uno R3 ไม่สามารถรองรับได้ ทั้งนี้บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า ในความเร็วของ MCU ที่ เท่ากัน

ภาพประกอบที่ 2.7 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Mega 2560 R3

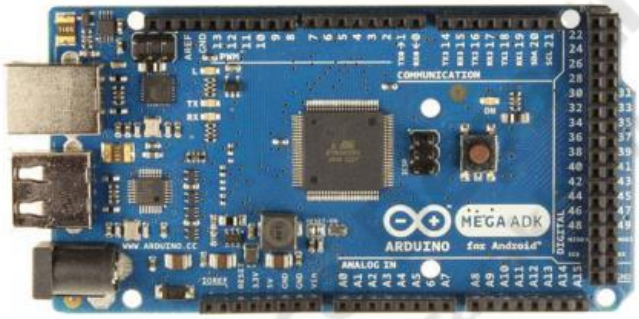
ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega2560
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5 V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12 V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20 V
พอร์ต Digital I/O	54 พอร์ต (มี 15 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	16 พอร์ต
กระแสไฟฟ้ารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	40 mA
กระแสไปที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50 mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	256 KB แต่ 8 KB ถูกใช้โดย Boot Loader
พื้นที่แรม	8 KB
พื้นที่หน่วยความจ าถาวร (EEPROM)	4 KB
ความถี่คริสตัล	16 MHz

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

3.Arduino Mega ADK

บอร์ด Arduino Mega ADK ใช้ชิปไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmaega2560 มีชิปไอซี USB Host เบอร์ MAX3421e มาให้บนบอร์ด ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแอนดรอยผ่าน OTG มีพอร์ตดิจิตอล อินพุตเอาต์พุตจำนวน 54 พอร์ต มีอนาล็อกอินพุตมาให้ 16 พอร์ต ทำงานที่ความถี่ 16 MHz บอร์ด Arduino Mega ADK จะแตกต่างกับบอร์ด Arduino Duo ตรงที่ชิปบนบอร์ดนั้นฉลาดไม่เท่า และใช้ความถี่ ต่ำกว่า ดังนั้นจึงไม่เหมาะจะนำไปใช้กับงานคำนวณ แต่เหมาะสำหรับงานที่ใช้การเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือ แอนดรอยมากกว่า



ภาพประกอบที่ 2.8 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Mega 2560 R3

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega2560
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5 V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12 V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20 V
พอร์ต Digital I/O	54 พอร์ต (มี 15 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	16 พอร์ต
กระแสไฟฟ้ารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	40 mA
กระแสไปที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50 mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	256 KB แต่ 8 KB ถูกใช้โดย Boot Loader
พื้นที่แรม	8 KB
พื้นที่หน่วยความจ าถาวร (EEPROM)	4 KB
ความถี่คริสตัล	16 MHz
ขนาด	101.52x53.3 mm
น้ำหนัก	36 กรัม

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

4.ArduinoShield

Arduino ทุกเวอร์ชั่น (ยกเว้นพวกที่เป็น SMD และ เวอร์ชั่นที่ทำขึ้นกันเอง)จะถูกออกแบบให้มี Layout ของ Pin ต่างๆในรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์เสริมหลายๆอย่างร่วมกันได้ โดยวิธี Plug n' play หมายถึงแค่เสียบลงไปแล้วก็นำไปใช้งานได้เลย ทำให้อุปกรณ์เสริมที่นำมาใช้ต่อพ่วงร่วมกันเรียกว่า Shieldซึ่งหมายถึง เกราะ หรืออะไรประมาณนั้นประมาณว่า สวมเกราะเสร็จ ออกไปรบได้เลย

เมื่อมีการนำอุปกรณ์มาต่อพ่วงก็ต้องพูดถึงการ เขียนโปรแกรม ซึ่งแน่นอนบน Arduino (หรือบอร์ดที่เป็น Arduino Compatible อย่าง Intel Galileo)เราจะพึ่งการใช้งานจาก Libraryเป็นส่วนใหญ่ Shield ส่วนใหญ่จะพ่วงมาพร้อมกับLibrary สำหรับใช้งานกับ Shield ของตนเอง เรียกว่า นอกจากจะแค่ Plug inเข้ามาแล้วยัง Play ง่ายๆด้วย Library ที่ให้มาด้วยเลย(งานนี้ไม่ต้องพึ่ง Cheat code กันเลยทีเดียว)

Shield ส่วนใหญ่จะใช้ ICSP Connector ในการเชื่อมต่อกับ Arduino board(หรือ Galileo board) โดยเมื่อเชื่อมต่อ Shield แล้วเรายังสามารถใช้งานDigital pin และ Analog pin บางอันได้อยู่ (หมายถึงว่า เราจะเสียการเชื่อมต่อบางอันไปให้ Shield ทำงาน)ในปัจจุบันมีการออกแบบให้ Shield ใช้ทรัพยากรในการเชื่อมต่อกับบอร์ดน้อยที่สุดทำให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆได้มากขึ้น

สำหรับ Arduino นั้น Shield เป็นอุปกรณ์เสริมที่สำคัญ เพราะทำให้เราสามารถ"เล่นกับมัน" ได้มากขึ้น โดยเฉพาะ Shield ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เขียนมากก็คือEthernet Shield เพราะในยุคของ IoT (Internet of Things)อะไรก็เป็นการเชื่อมต่อ ผ่านระบบเครือข่าย เก็บข้อมูลไว้บน Cloud เสียหมดแต่บน Intel Galileo นั้น Ethernet Shield จะไม่มีความหมายอีกต่อไปเพราะถูกทดแทนด้วย Ethernet ที่ถูกฝังมาพร้อมกับบอร์ดอยู่แล้ว

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

- ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแรง
- Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- ราคาไม่แพง
- Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

2.1.4 L298N motor drive

เมื่อพูดถึงการใช้งานมอเตอร์กระแสตรงแล้ว หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะนึกถึง หุ่นยนต์ หรือแม้กระทั่งรถบังคับ ส่วนใหญ่จะใช้มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนการทำงาน เช่น การเคลื่อนที่ของรถ บังคับ หรือ แม้กระทั่งใช้เป็นกลไกในการทำงานของของหุ่นยนต์ เมื่อพูดถึงมอเตอร์ การที่

Computer Science Department
Faculty of Information Technology Mahasarakham University

จะต้องใช้งานมอเตอร์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพทั้ง การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์และการควบคุมการหมุนทวนเข็มและตามเข็ม สิ่งเหล่านี้ทำได้ แต่ต้องมีโมดูลเสริมหรือตัวกำหนดตัวแปรที่จะทำให้สามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้ ซึ่งโมดูลที่ใช้ได้มีด้วยกันหลายรุ่น แต่ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างเอารุ่น L298N motor drive มาเป็นกรณีศึกษา

L298N เป็นชุดขับมอเตอร์ชนิด H-Bridge ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการควบคุมทิศทางและความเร็วของมอเตอร์ ซึ่งสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ทั้งหมด 2 Channel

หลักการทำงาน

วงจร H-Bridge ของ L298N จะขับกระแสเข้ามอเตอร์ ตามขั้วที่กำหนดด้วยลอจิกเพื่อควบคุมทิศทาง ส่วนความเร็วของมอเตอร์นั้นจะถูกควบคุมด้วยสัญญาณ (PWM Pulse Width Modulation)PWM หมายถึง การควบคุมช่วงจังหวะการทำงานของอิเล็กตรอน ลองจินตนาการถึงแปรงขดลวดในมอเตอร์เป็นระหัดวิดน้ำและอิเล็กตรอนเป็นน้ำที่ตกลงมาจากระหัดวิดน้ำ

ค่าแรงดันไฟฟ้าก็คล้ายกับกระแสน้ำที่ไหลผ่านระหัดวิดน้ำด้วยความเร็วคงที่ ยิ่งกระแสน้ำไหลเร็วเท่าไรก็จะหมายความว่าแรงดันไฟฟ้ายิ่งสูงขึ้น แต่มอเตอร์มีอัตราความเร็วคงที่และสามารถเสียหายได้หากมีแรงดันไฟฟ้าสูงไหลผ่านหรือหยุดทันทีเพื่อที่จะหยุดมอเตอร์ ดังนั้น PWM คล้ายกับการควบคุมระหัดวิดน้ำให้ตักน้ำในจังหวะคงที่ที่กระแสน้ำคงที่ ยิ่งระหัดวิดน้ำหมุนเร็วเท่าไรช่วงของ pulse ก็จะยาวขึ้น ในทางกลับกันถ้าระหัดวิดน้ำหมุนช้าช่วงของ pulse จะสั้นลง ดังนั้นเพื่อยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์จึงควรที่จะควบคุมมอเตอร์ด้วย PWM

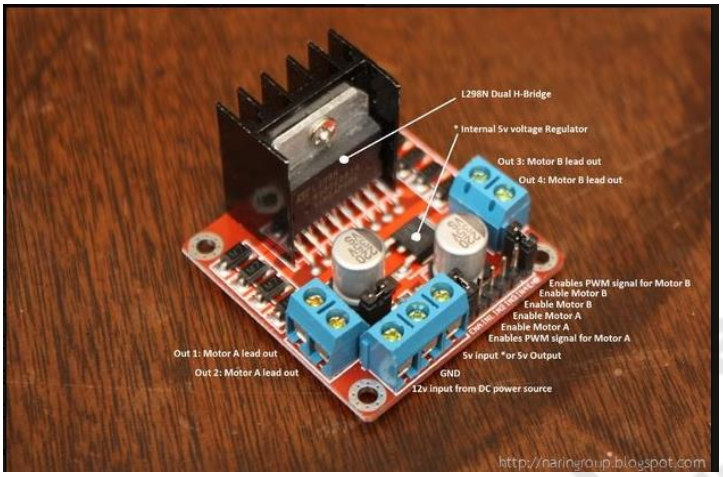
พิจารณาโครงสร้างโค้ดคร่าวๆของ Arduino

โค้ดการทำงานของ Arduino มีการพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ แต่ยังไม่มีสร้าง library ที่เกี่ยวกับตัว L298N Dual H-Bridge เพื่อควบคุมมอเตอร์ดังนั้นผู้ใช้งานจึงต้องประกาศพินเพื่อใช้งานขึ้นมาเอง สามารถใช้โค้ด int dir(number)Pin(letter) ต่อเข้ากับพินดิจิตอลที่เลือกใช้ แค่นี้ก็สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและช่วยให้ตัว L298N Dual H-Bridge ควบคุมมอเตอร์ได้อย่างอเนกประสงค์ ถ้าบอร์ด Arduino ที่เลือกใช้งานมีพินหลายตัว และถ้าต้องการปรับความเร็วของมอเตอร์ด้วย PWM สามารถใช้คำสั่ง int speedPin(letter) แล้วต่อเข้ากับพินที่เลือกใช้ หากต้องการวิธีลัดเพื่อใช้งาน PWM ย่างรวดเร็วสามารถเลือกพินใช้งานได้ตามรายการด้านล่าง

AT MEGA –PWM 2-13 และ 44-46 ตั้งค่าเอาท์พุทของ PWM ให้เป็น 8 bit ด้วยฟังก์ชัน analogWrite()

UNO-PWM 3, 5, 6, 9, 10 และ 11 ตั้งค่าเอาท์พุทของ PWM ให้เป็น 8 bit ด้วยฟังก์ชัน analogWrite()

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University



ภาพประกอบที่ 2.9 แสดงรายละเอียดของบอร์ด

รายละเอียดของบอร์ด

- Out 1: ช่องต่อขั้วไฟของมอเตอร์ A
- Out 2: ช่องต่อขั้วไฟของมอเตอร์ A
- Out 3: ช่องต่อขั้วไฟของมอเตอร์ B
- Out 4: ช่องต่อขั้วไฟของมอเตอร์ B
- 12V: ช่องจ่ายไฟเลี้ยงมอเตอร์ 12V (ต่อได้ตั้งแต่ 5V ถึง 35V)
- GND: ช่องต่อไฟลบ (Ground)
- 5V: ช่องจ่ายไฟเลี้ยงมอเตอร์ 5V (หากมีการต่อไฟเลี้ยงที่ช่อง 12V แล้ว
- ช่องนี้จะทำหน้าที่จ่ายไฟออก เป็น 5V Output
- สามารถต่อไฟจากช่องนี้ไปเลี้ยงบอร์ด Arduino ได้
- ENA: ช่องต่อสัญญาณ PWM สำหรับมอเตอร์ A
- IN1: ช่องต่อสัญญาณลอจิกเพื่อควบคุมทิศทางของมอเตอร์ A
- IN2: ช่องต่อสัญญาณลอจิกเพื่อควบคุมทิศทางของมอเตอร์ A
- IN3: ช่องต่อสัญญาณลอจิกเพื่อควบคุมทิศทางของมอเตอร์ B
- IN4: ช่องต่อสัญญาณลอจิกเพื่อควบคุมทิศทางของมอเตอร์ B
- ENB: ช่องต่อสัญญาณ PWM สำหรับมอเตอร์ B

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

สเปกทางเทคนิค

- Dual H bridge Drive Chip : L298N
- แรงดันสัญญาณลอจิก : 5V Drive voltage: 5V-35V
- กระแสของสัญญาณลอจิก : 0-36mA
- กระแสขับมอเตอร์ : สูงสุดที่ 2A (เมื่อใช้มอเตอร์เดียว)
- กำลังไฟฟ้าสูงสุด : 25W
- ขนาด : 43 x 43 x 26 มิลลิเมตร
- น้ำหนัก : 26 กรัม

* มี Power Supply 5V ในตัว สามารถจ่ายไฟออกจากช่อง 5V (เพื่อจ่ายให้บอร์ด Arduino) ได้ เมื่อต่อไฟเลี้ยงเข้าที่ช่อง 12V

อุปกรณ์

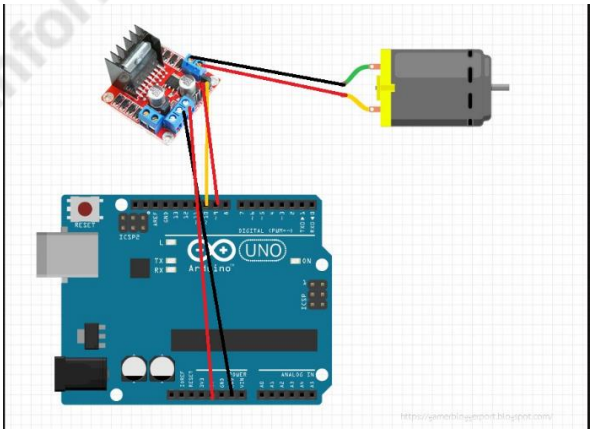
1.Arduino UNO R3

2. DC Motor 1ตัว

3. L298 Motor Drive Module

การต่อเข้าใช้งานกับ Arduino

ในการต่อกับ Arduino นั้น ขา IN1,IN2,IN3 และ IN4 นั้น สามารถต่อกับพอร์ต Digital ใดๆก็ได้ เนื่องจาก 4 ขานี้ จะใช้ในการควบคุมสัญญาณลอจิกบอกทิศทางให้กับมอเตอร์ ส่วน ENA และ ENB นั้นจำเป็นที่จะต้องต่อกับพอร์ต Digital ที่รองรับ PWM เนื่องจากจะต้องใช้สัญญาณ PWM ในการควบคุมความเร็วของมอเตอร์



ภาพประกอบที่ 2.10 แสดงการต่อใช้งานอุปกรณ์

Computer Science Department
Faculty of Information, Mahasarakham University

2.1.5 D.C. MOTOR

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) หรือเรียกว่า ดี.ซี มอเตอร์ (D.C. MOTOR) เป็นเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล มีทั้งชนิดกระตุ้นฟิลด์จากภายนอก (Separated excited motor) และชนิดกระตุ้นฟิลด์ด้วยตัวเอง (Self excited motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลังขับที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีคุณสมบัติที่เด่นในด้านการปรับความเร็วรอบตั้งแต่ความเร็วรอบต่ำสุดไปจนถึงความเร็วรอบสูงสุด นิยมใช้ในโรงงานทอผ้า โรงงานเส้นใยโพลี เอสเตอร์ โรงงานถลุงโลหะ และเป็นต้นกำลังขับในรถไฟฟ้า

หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในมอเตอร์ ส่วนหนึ่งจะ แปรงถ่านผ่านคอมมิวเตเตอร์เข้าไปในขดลวดอาร์มาเจอร์สร้างสนามแม่เหล็กขึ้น และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งจะไหลเข้าไปในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coil) สร้างขั้วเหนือ-ใต้ขึ้น จนเกิดสนามแม่เหล็ก 2 สนาม ในขณะเดียวกันตามคุณสมบัติของเส้นแรง แม่เหล็กจะไม่ตัดกัน ทิศทางตรงข้ามจะหักล้างกันและทิศทางเดียวจะเสริมแรงกัน ทำให้เกิดแรงบิดในตัวอาร์มาเจอร์ทำให้อาร์มาเจอร์นี้หมุนได้ อาร์เมจอร์ที่หมุนนี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor)

D.C. MOTOR มีองค์ประกอบของตัวมอเตอร์ไฟฟ้า 2 ส่วนหลักๆ ด้วยกันคือ

1.สเตอเตอร์(Stator) เป็นส่วนที่อยู่กับที่ ประกอบด้วยโครงภายนอกทำหน้าที่เป็นทางเดินเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วเหนือไปขั้วใต้ให้ครบวงจร และยึดส่วนประกอบอื่น ๆ ให้แข็งแรง สเตเตอร์ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว รูปทรงกระบอก มีลักษณะเป็นขั้วแม่เหล็กยื่นทำด้วยเหล็กแผ่นบาง ๆ เคลือบด้วยฉนวนเรียงซ้อนกัน ผิวด้านหน้าเป็นรูปโค้งรับกับทรงกลมของอาร์เมอเจอร์ และที่แกนเหล็กจะพันด้วยขดลวดทองแดงทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากภายนอก เพื่อสร้างเส้นแรงแม่เหล็กให้เกิดขึ้น อาจจะมี 2 ขั้ว 4 ขั้ว หรือหลายขั้วขึ้นอยู่กับการออกแบบมอเตอร์ นอกจากนั้นยังมีแปรงถ่านและซองติดตั้งไว้สัมผัสกับคอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าเข้าสู่มอเตอร์เพื่อเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยมีฝาปิดหัวท้ายสำหรับรองรับแบริ่ง และเพลาอีกด้วย

แปรงถ่าน ทำด้วยคาร์บอนมีรูปร่างเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในซองแปรงมีสปิงกดอยู่ด้านบนเพื่อให้ถ่านนี้สัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ตลอดเวลาเพื่อรับกระแสไฟฟ้า และส่งกระแสไฟฟ้าระหว่างขดลวดอาร์มาเจอร์กับวงจรไฟฟ้าจากภายนอก คือถ้าเป็นมอเตอร์กระแสไฟฟ้าตรงจะทำหน้าที่รับกระแสจากภายนอกเข้าไปยังคอมมิวเตเตอร์ให้ลวดอาร์มาเจอร์เกิดแรงบิดทำให้มอเตอร์หมุนได้

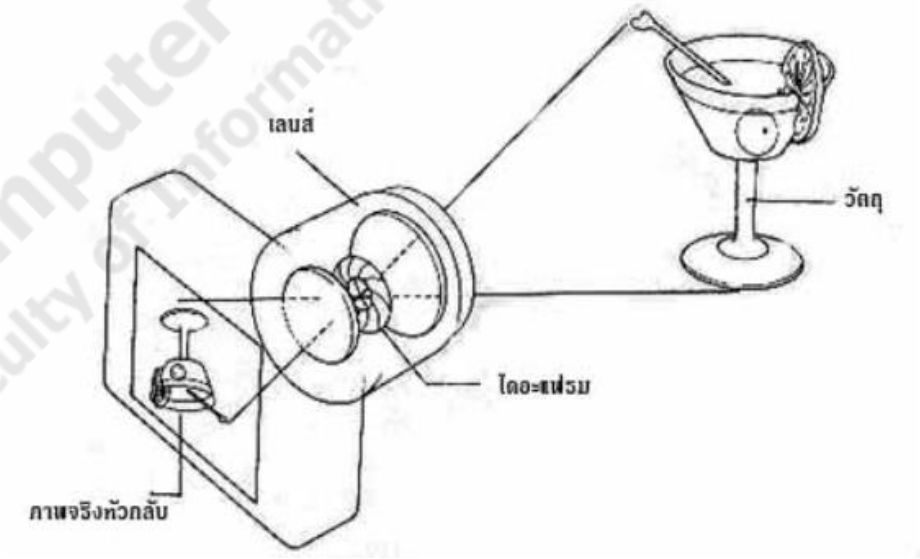
2.ตัวหมุนหรืออาร์เมเจอร์ มีลักษณะเป็นทุ่นทรงกระบอก ทำด้วยแกนเหล็กแผ่นบาง ๆ อัดซ้อนกันที่ผิวด้านหน้าของทรงกระบอก

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ภาพประกอบที่ 2.11 D.C. Motor

2.1.6 หลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ

หลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ คือ การที่แสงสะท้อนจากวัตถุเดินทางเป็นเส้นตรงผ่านช่องเล็กๆ ของกล่องสี่เหลี่ยม เกิดภาพของวัตถุบนฉากรองรับด้านตรงกันข้ามเป็นภาพหัวกลับ อันเป็นหลักการของการสร้างกล้องรูเข็มในสมัยโบราณ ปัจจุบัน กล้องถ่ายภาพได้พัฒนามาโดยลำดับ เช่น มีการนำเอาเลนส์นูนไปติดตั้งที่ช่องรับแสงที่มีขนาดเล็ก เพื่อช่วยรวมแสงให้เข้าไปในตัวกล้องให้มากขึ้น ทางด้านตรงกันข้ามของเลนส์เป็นตำแหน่งที่ตั้งวัสดุไวแสงหรือฟิล์ม สามารถปรับตัวเลนส์เพื่อให้เกิดภาพที่ชัดเจนบนฟิล์มได้ มีการติดตั้งไดอะแฟรมปรับให้เกิดช่องรับแสงขนาดต่างๆ รวมทั้งมีส่วนที่เรียกว่าชัตเตอร์ ทำหน้าที่ควบคุมเวลาในการเปิด-ปิด ม่าน เพื่อให้ปริมาณแสงตกกระทบกับฟิล์ม



ภาพประกอบที่ 2.12 หลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพ

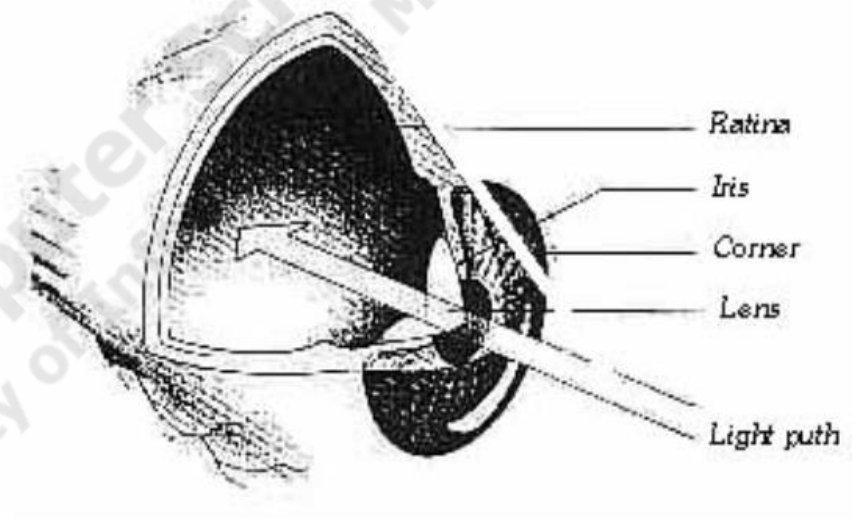
Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ดวงตามนุษย์กับกล้องถ่ายภาพ

ส่วนประกอบและการทำงานของดวงตามนุษย์กับกล้องถ่ายภาพจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยมีส่วนสำคัญแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดภาพ ทั้งดวงตาและกล้องถ่ายภาพจะมีส่วนที่เป็นเลนส์ ในดวงตาของมนุษย์ ก่อนที่แสงจะตกกระทบเลนส์ต้องผ่านชั้นของเยื่อที่เรียกว่าคอร์เนีย (Cornea) ทำหน้าที่ช่วยเลนส์ในการหักเหแสงให้ภาพตกลงบนจอตาพอดี เลนส์ของกล้องถ่ายภาพมีระบบกลไก เปิด-ปิด ให้แสงผ่านเข้าไปยังแกกหลังควบคุมเวลาด้วยชัตเตอร์ (Shutter) ส่วนดวงตาควบคุมด้วยหนังตา (Eyelid) ในส่วนหนึ่งของเลนส์ถ่ายภาพจะมีไดอะแฟรม (Diaphragm) สามารถปรับให้เกิดช่องรับแสง (Aperture) ขนาดต่างๆ เช่นเดียวกับดวงตาจะมีส่วนที่เรียกว่าม่านตา (Iris) ตรงกลางของม่านตาจะมีช่องกลมเรียกรูม่านตาหรือพิวพิล (Pupil) เป็นทางให้แสงผ่าน สามารถปรับให้มีขนาดต่างๆ กันโดยอัตโนมัติ เช่น ในที่ๆ มีแสงสว่างมากรูม่านตามจะปรับให้มีขนาดเล็ก ส่วนในที่ๆ มีแสงสลัวๆ รูม่านตาจะปรับให้มีขนาดกว้างขึ้น

2. ส่วนที่ไวแสง ได้แก่ ส่วนที่เป็นฉากหลังในกล้องถ่ายภาพจะเป็นตำแหน่งที่ตั้งวัสดุไวแสง ได้แก่ ฟิล์มส่วนในดวงตา ได้แก่ จอตาเป็นฉากรับภาพ เรียกว่า เรตินา (Retina) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานประสาท ประกอบด้วยเส้นประสาทไวต่อแสงและเชื่อมโยงไปยังส่วนที่ทำหน้าที่ในการรับความรู้สึกเกี่ยวกับการมองเห็น ทำให้ทราบถึงรูปร่าง ขนาด ลักษณะของพื้นผิว



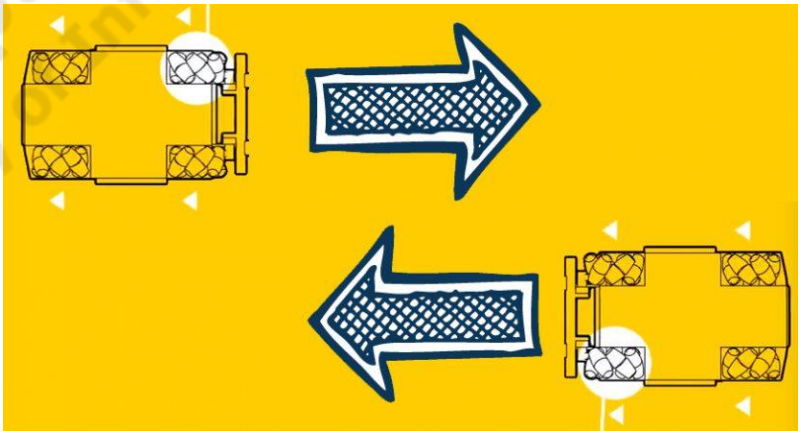
ภาพประกอบที่ 2.13 ส่วนประกอบของดวงตามนุษย์

2.1.7 Mecanum wheel

คิดค้นโดย Bengt Erland Ilon วิศวกรณ์จากบริษัทสวีเดน Mecanum AB หลักการทำงานของ Mecanum wheel ใช้ชุด roller ที่ติดอยู่รอบ Mecanum wheel สามารถทำให้ Mecanum wheel มีความพิเศษที่ขาดไม่ถึง เมื่อผสานรวมกับการหมุนของล้อทั้ง 4 ข้าง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ได้รอบทิศทางอย่างมหัศจรรย์

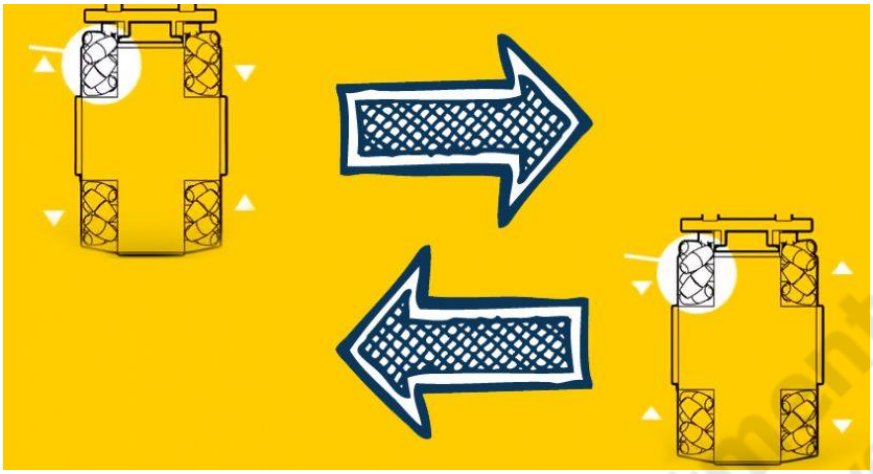
ภาพประกอบที่ 2.14 ตัวอย่างMecanum wheel

Mecanum wheel เป็นการออกแบบให้เป็นล้อทรงกลมที่ติดตั้ง roller ทำมุม 45° เรียงรายกันอยู่บน Mecanum wheel เพื่อรองรับการหมุนด้านข้าง ยานยนต์ที่ติดตั้ง Mecanum wheel จะต้องมีการสั่งการด้วยไฟฟ้าแบบแยก 4 ล้อ



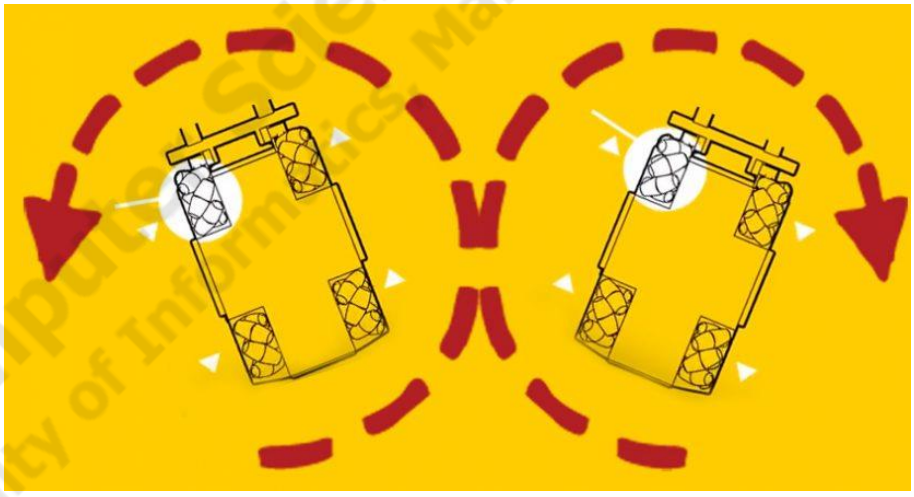
ภาพประกอบที่ 2.15 หลักการการเคลื่อนที่

Computer Science Faculty of Informatics Mahasarakham University



ภาพประกอบที่ 2.16 หลักการการเคลื่อนที่

หาก Mecanum wheel ทำงานสัมพันธ์กันแบบทะแยงมุม คือ การหมุนที่เหมือนกัน 2 ชุด ล้อซ้ายบนหมุนไปทางเดียวกับขวาล้าง และขวาบนหมุนไปทางเดียวกับซ้ายล้าง จะทำให้ยานยนต์ที่ใส่ Mecanum wheel เกิดการเคลื่อนที่ด้านข้างโดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนหน้ารถ ด้วยการเคลื่อนที่ลักษณะนี้ roller ที่อยู่บน Mecanum wheel จะทำหน้าที่ในการหมุนเคลื่อนที่ได้อย่างไม่เสียสมดุล



ภาพประกอบที่ 2.17 หลักการการเคลื่อนที่

Mecanum wheel ยังมีการเคลื่อนที่แบบพิเศษนั้นคือการหมุนรอบตัวเองโดยใช้การหมุนที่สัมพันธ์กันของล้อ Mecanum wheel ด้านซ้ายทั้งบน และล้างจะหมุนไปในทางเดียวกัน และจะต้านด้วยล้อด้านขวา ทั้งบน และล้างที่หมุนไปในทางตรงข้ามของ ล้อด้านซ้ายทั้งบน และล้าง ตามรูปด้านบน ทำให้เกิดการหันของหน้ายานยนต์นั้นๆได้อย่างสมดุล และแนบเนียนMecanum wheel ยังมีการเคลื่อนที่แบบพิเศษนั้นคือการหมุนรอบตัวเองโดยใช้การหมุนที่สัมพันธ์กันของล้อ Mecanum wheel

ด้านซ้ายทั้งบน และล้างจะหมุนไปในทางเดียวกัน และจะต้านด้วยล้อด้านขวา ทั้งบน และล้างที่หมุนไปในทางตรงข้ามของ ล้อด้านซ้ายทั้งบน และล้าง ตามรูปด้านบนทำให้เกิดการหันของหน้ายานยนต์นั้นๆได้อย่างสมดุล และแนบเนียน

ปัจจุบัน Mecanum wheel มีการนำมาใช้ในด้านการพัฒนาหุ่นยนต์ซะส่วนใหญ่แต่ในอนาคตก็ไม่แน่นะครับในโลกของรถยนต์อาจจะเป็นอีกทางเลือกในการขับขี่ที่จะสมดุลกว่าปัจจุบันแน่นอนด้วยการเคลื่อนที่แบบไม่เสียการทรงตัวแบบ 360 องศา และแน่นอนเราคงเห็นการปรับเปลี่ยน และพัฒนายางแบบใหม่ๆมาเป็น roller ของ Mecanum wheel ก็เป็นได้

2.1.8 Mobile Device

สมาร์ทโฟน(smart phone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากโทรศัพท์มือถือทั่วไป สมาร์ทโฟนได้ถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่ทำงานในลักษณะของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือ เข้าร่วมกับแอพพลิเคชันของโทรศัพท์เองสมาร์ทโฟนสามารถให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ

แท็บเล็ต (Tablet) เป็นเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ที่ให้คุณสามารถพกติดตัวได้โดยวัตถุประสงค์เพื่อทดแทนสมุดหรือกระดาษ แท็บเล็ต - Tablet" ในความหมายแท้จริง คือ แผ่นจารึก ที่เอาไว้บันทึกข้อความต่างๆโดยการเขียน (อาจจะเป็นกระดาษ, ดิน, ขี้ผึ้ง, ไม้, หินชนวน) และมีการ ใช้กันมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ซึ่งมีหลาย บริษัทได้ให้คำนิยามที่แตกต่างกันไป หลักๆแล้วก็มี 2 ความหมายด้วยกัน ได้แก่ แท็บเล็ต พีซี - Tablet PC (Tablet Personal Computer) และ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือ เรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต(Tablet)

- แท็บเล็ต พีซี - Tablet PC (Tablet personal computer) แท็บเล็ต พีซี - Tablet PC (Tablet personal computer) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับแรก ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วย ตัวมันเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากหลังจากทาง Microsoft ได้ทำการเปิดตัว Microsoft Tablet PC ในปี 2001 แต่หลังจากนั้นก็เงียบหายไปและไม่เป็นที่นิยมมากนัก แท็บเล็ต พีซี - Tablet PC ไม่เหมือนกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือ Laptops ตรงที่อาจจะไม่มีแป้นพิมพ์ในการ ใช้งาน แต่อาจจะใช้แป้นพิมพ์เสมือนจริงในการใช้งานแทน (มีแป้นพิมพ์ปรากฏบนหน้าจอใช้การ สัมผัสในการพิมพ์) แท็บเล็ต พีซี - Tablet PC ทุกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไร้สายสำหรับการเชื่อมต่อ อินเตอร์เน็ตและระบบเครือข่ายภายใน - แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์

- Tablet Computer หรือ แท็บเล็ต - Tablet แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ - Tablet Computer"

หรือเรียกสั้นๆว่า แท็บเล็ต - Tablet คือ เครื่อง คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะเคลื่อนที่ได้ขนาดกลาง และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานเป็นอันดับ แรก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงหรือปากกาดิจิตอลในการใช้งาน แทนที่แป้นพิมพ์คีย์บอร์ดและมีความหมาย ครอบคลุมถึงโน๊ค-บุ๊คแบบแปลงสภาพที่มีหน้าจอแบบสัมผัส และมีแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดติดมาด้วยไม่ว่า จะเป็นแบบหมุนหรือแบบสไลด์ก็ตาม ซึ่งทางบริษัท Apple ผู้ผลิต "ไอแพด - iPad ได้เรียกอุปกรณ์ ของตัวเองว่าเป็น แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ - Tablet Computer เครื่องแรก

ฟีเจอร์โฟน(Feature Phone) หมายถึง โทรศัพท์ที่มีฟังก์ชันการใช้งานแบบทั่วไป เช่น โทรศัพท์ได้ ถ่ายรูปได้ ดูรูป ดูหนัง ฟังเพลงจากไฟล์เพลงประเภท MP3 หรือบางรุ่นอาจสามารถฟัง วิทยุได้อีกด้วย โทรศัพท์ฟีเจอร์จะไม่มีความสามารถในการติดตั้งApplicationเพิ่มเติม

แอพพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แอพพลิเคชันระบบ เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอพพลิเคชัน หรือโปรแกรมต่างๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ มีดังนี้

1.1 Symbian OS จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชัน การใช้งานพื้นฐานอย่างครบครัน อีกทั้งยังติดตั้งแอพพลิเคชัน รวมทั้งไฟล์สื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รูปภาพ หนัง หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วยความจำในเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นSymbian คือเหมาะสำหรับผู้ชอบใช้ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรมและลงเพลงต่างๆ และ รองรับการใช้งานที่หลากหลาย

1.2 Windows Mobile พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิตระบบปฏิบัติการที่ รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมายได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึงกับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้Windows Mobileได้แก่ HTC,Acerเป็นต้น

1.3 BlackBerry OS พัฒนาโดยบริษัท RIM เพื่อรองรับการทำงานของแอพพลิเคชันต่างๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้นการใช้งานทางด้านอีเมล์เป็นหลัก ซึ่งเมื่อมีอีเมล์เข้าสู่ระบบ เซร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับ ข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบอีเมล์ของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการเข้ารหัสข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่านแบล็คเบอร์รี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งทำให้สามารถ พิมพ์ข้อความสนทนากับเพื่อนๆที่มีแบล็คเบอร์รี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วยความสามรถในการเชื่อ ต่ออินเทอร์เนตและมีการเปิดให้รับ-ส่งข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้อง ติดต่องานต่างๆ ผ่านอีเมล์และกลุ่มวัยรุ่นที่รักการสนทนาผ่านคอมพิวเตอร์

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

1.4 iPhone OS พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการทำงานของแอพพลิเคชันต่างๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชอบด้านมัลติมีเดีย เช่น การ ฟัง เพลง ดูหนัง หรือการเล่นเกม เป็นต้น บริษัทเกมหลายแห่งจึงผลิตเกมขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงาน บน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอพพลิเคชันต่างๆ บนอินเตอร์เน็ต แล้วชำระเงิน ผ่าน ทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกประเภทหนึ่งที่เติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ทโฟน

1.5 Android พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการล่าสุดที่กำลังเป็น ที่นิยม รองรับการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง gmail,Google Maps เป็นต้น มีจุดเด่นคือเป็นระบบปฏิบัติการแบบ Open Soureซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่าง รวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่างๆ ให้เลือกใช้งานมากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการ ต่างๆ จากทางกูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

2. แอพพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้ แอพพลิเคชันที่แตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอพพลิเคชันใหม่ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

2.1 แอพพลิเคชันในกลุ่มเกม เนื่องจากมีผู้นิยมเล่นเกมบนโทรศัพท์เป็นจำนวน มาก ผู้ผลิตเกมจึงคิดค้นเกมใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น ซึ่ผู้เล่นมักนิยมเล่นเกมออนไลน์ รวมทั้งมี การ เชื่อมโยงกันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์(Social Networking)เช่น เกมที่อยู่ใน Twitter หรือ Facebook เป็นต้น

2.2 แอพพลิเคชันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับข้อมูล ให้ ทันสมัยตลอดเวลา ทั้งข้อมูลของตนเองหรือกลุ่มของเพื่อน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่นอย่าง สูง เช่น ในFacebook,Myspaceเป็นต้น และแม้แต่BlackBerry ก็มีช่องทางเพื่อให้ลูกค้าได้ สนทนากัน ผ่านทาง Messenger โดยการแลก PIN กับเพื่อนๆ ในกลุ่ม

2.3 แอพพลิเคชันในกลุ่มมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกไฟล์ข้อมูลใน รูปแบบต่างๆ ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav หรือ midi เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg หรือ bmp เป็นต้น หรือภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4 หรือ aviเป็นต้น

ภาพประกอบที่ 2.18 แสดงตัวอย่างแอพพลิเคชันต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟน

Computer Science Department
Faculty of Informatics Mahasarakham University

2.1.9 พัฒนาแอพพลิเคชันบนมือถือ Mobile App

การพัฒนาโมบายแอพพลิเคชัน คือ การเขียนซอฟแวร์สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน (Smart phone) และ แท็บเล็ต(Tablet) หรือพูดกันง่ายๆ คือ การทำแอปลิเคชันหรือการสร้างแอปลิเคชันสำหรับมือถือ ซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอปลิเคชันมือถือ เพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่างของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน (Accelerator Sensor), GPS และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่นๆ เป็นต้น ข้อเสียของการพัฒนาแอพพลิเคชันมือถือ คือ ผู้พัฒนาไม่สามารถนำ source code ของระบบปฏิบัติการหนึ่งไปใช้อีกระบบปฏิบัติการได้ ตัวอย่างเช่น source code ที่ใช้ทำแอพพลิเคชันหรือสร้างแอพพลิเคชันดั้งเดิมสำหรับอุปกรณ์ Android ไม่สามารถทำงานร่วมกับ Windows Phone โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ต้องมี equipment-agnostic เพื่อให้เบราว์เซอร์ทำงานบนอุปกรณ์มือถือต่างๆได้

การพัฒนาแอพพลิเคชัน ประกอบด้วย

1.การสร้างความต้องการ

แอพพลิเคชันถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาให้ผู้ใช้ ผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องทราบถึงความต้องการและปัญหาก่อนจะเริ่มออกแบบและปัญหาที่สำคัญในขั้นตอนนี้ คือ การสื่อสารที่คลาดเคลื่อนระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนา

2.การออกแบบ

ขั้นตอนที่เป็น หัวใจสำคัญ ในการพัฒนาแอพพลิเคชัน คือ แอพพลิเคชันที่พร้อมใช้งานส่วนใหญ่มักมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดปลีกย่อยเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นในการนำแนวคิดเชิงคำนวณ มาประยุกต์ในการออกแบบอย่างเป็นระบบการออกแบบที่ดีนำมาซึ่งองค์ประกอบที่สามารถตรวจสอบและปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ง่ายในภายหลัง

3.การสร้างแอพพลิเคชัน

เป็นขั้นตอนของการเริ่มเขียนโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ผู้พัฒนาจะเริ่มพบข้อบกพร่องหรือข้อจำกัดที่มองข้ามไปในขั้นก่อนหน้านี้ จึงเป็นเรื่องปกติหากต้องย้อนกลับไปคิดทบทวนเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ขั้นตอนเหล่านั้นอีกครั้ง

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

4.การทดสอบ

เป็นขั้นของการตรวจสอบคุณภาพของอปพลิเคชันโดยมีเป้าหมายเพื่อ ค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไขแอพพลิเคชันให้ทำงานได้ถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

2.1.9.1 Java

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมธอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior) สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาจาวา มีองค์ประกอบต่างๆ ที่ควรรู้ดังนี้

การเปรียบเทียบภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อนกับภาษาจาวา

ในการเขียนโปรแกรมภาคอมพิวเตอร์ในสมัยก่อนมีข้อจำกัดมากมาย อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ก็มีราคาสูง ดังนั้นการจะเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ภาใดภาษาหนึ่งเพื่อนำมาใช้งานจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม ภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อนกับสมัยก่อนกับภาจาวาก็มีความแตกต่างกันซึ่งพอจะจำแนกได้ดังนี้

1 ภาษาคอมพิวเตอร์สมัยก่อน

แปล Source Code เป็นภาษาเครื่องเมื่อมีการเปลี่ยน Chip จะต้อง Compile โปรแกรมใหม่ทำให้ความน่าเชื่อถือของโปรแกรมลงลง

2 ภาษาจาวา

แปล Source Code เป็นภาษาเครื่องที่ไม่ขึ้นกับ Platform คำสั่งนั้นจะถูกแปลอีกครั้งในช่วง Run-time โดย Java Virtual Machine (JVM) ทำงานในลักษณะ Interpret สามารถจำลองสภาพแวดล้อมบนอุปกรณ์ที่เขียนได้ เช่น จำลองเครื่องโทรศัพท์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมเป็นภาษาที่เหมาะกับงานอินเทอร์เน็ตและงานโปรแกรมทั่วไปในการพัฒนาแอพพลิเคชัน คือ แอพพลิเคชันที่พร้อมใช้งานส่วนใหญ่มักมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดปลีกย่อยเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นในการนำแนวคิดเชิงคำนวณ มาประยุกต์ในการออกแบบอย่างเป็นระบบการออกแบบที่ดีนำมาซึ่งองค์ประกอบที่สามารถตรวจสอบและปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ง่ายในภายหลัง

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

เทคโนโลยีจาวา (Java Technology)

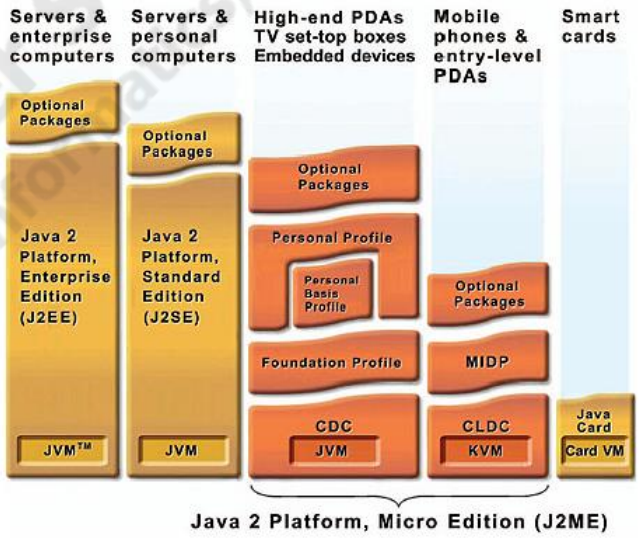
จาวาเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาหนึ่งที่มีการพัฒนาตั้งแต่ปี พ.ศ.2534 (ค.ศ.1991) โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการกรีน (the Green Project) และสำเร็จออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) และได้มีการจัดกลุ่มการทำงานออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. J2SE (Standard Edition) สำหรับใช้เขียนโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : Pc) และเครื่องสถานีงานวิศวกรรม (Work Station)

2. J2EE (Enterprise Edition) สำหรับทำงานบนเครื่องแม่ข่าย (Server) และรองรับการทำงานของเซิร์ฟเลต (Servlets) เจเอสพี (JSP) และเอกซ์เอ็มแอล (XML)

3. J2ME (Micro Edition) สำหรับเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์ไร้สายที่มีหน่วยความจำจำกัด เช่น โทรศัพท์มือถือ , เครื่องปาล์ม , หรือเครื่องพีดีเอ

ซึ่งการเริ่มศึกษาภาษาจาวานั้นแนะนำให้เริ่มจาก J2SE จากนั้นก็จะสามารถเรียนรู้ J2EE และ J2ME ได้ไม่ยากนัก นอกจากนี้การเลือกเขียนโปรแกรมด้วยภาษาจาวายังมีความสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันอีกด้วย



ภาพประกอบที่ 2.19 Java Platform

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

องค์ประกอบเทคโนโลยีจาวา

องค์ประกอบหลัก แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.Java Virtual Machine (JVM) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวอินเตอร์พรีเตอร์ (interpreter) คือ จะต้องทำการแปลจาวาไบต์โค้ด ให้เป็นภาที่เครื่องเข้าใจ จาวาไบต์โค้ดสามารถรันได้หลายแพลตฟอร์มถ้าแพลตฟอร์มนั้นมี JVM

2.Java Runtime Environment (JRE) เป็นส่วนที่ใช้ในการรันโปรแกรมภาษาจาวา โดยจะทำงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้โหลดไบต์โค้ดโดยใช้ Class loader คือการโหลดคลาสทุกคลาสที่เกี่ยวข้องในการรันโปรแกรม ตรวจสอบไบต์โค้ดโดยใช้ Bytecode Verifier คือการตรวจสอบว่าโปรแกรมจะต้องไม่มีคำสั่งที่ทำให้เกิดความผิดพลาดกับระบบ เช่น การแปลงข้อมูลที่ผิดพลาด หรือมีการแทรกแซงเข้าสู่ระบบภายใน เป็นต้น รันไบต์โค้ด โดยใช้ Runtime Interpreter

3.Java2 Software Developer Kit (J2SDK) เป็นชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา ประกอบไปด้วยโปนแกรมต่างๆ แต่ไม่มีโปรแกรม Editor รวมอยู่ด้วย เช่น

-โปรแกรมคอมไพเลอร์

-โปรแกรมอินเตอร์พรีเตอร์

เป็นการรับและแสดงผลข้อมูลในโหมดกราฟิกด้วย Swing โดยการใช้ Dialog Boxes สำหรับรับค่าข้อมูลและแสดงผลข้อมูลที่เรียกว่า Graphical User Interface (GUI) อยู่ในคลาสที่ชื่อว่า J0ptionPane ซึ่งคลาสนี้อยู่ในเพ็กเกจ (Package) ที่ชื่อว่า javax.swing

จุดเด่น-จุดด้อยของภาษาจาวา

ภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษา มีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกัน ดังนั้นในหัวข้อนี้จะศึกษาถึงจุดเด่น-จุดด้อยของภาษาจาวา เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมต่อไป

จุดเด่นของภาษาจาวา

Simple : ภาษาจาวาง่ายในการเขียนโปรแกรม คือ ไม่มีพอยน์เตอร์ มีกลไกในการจัดการหน่วยความจำให้อัตโนมัติ

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

Portable : ข้อกำหนดของภาษาจาวาไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ สามารถนำไปทำงานได้บนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ คุณสมบัตินี้เรียกว่า Write Once Run Anywhere

Object Oriented Programming : เป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เช่น การสืบทอดคุณสมบัติ การซ่อนรายละเอียด และการใช้งานได้หลายรูปแบบ เป็นต้น

Dynamic : ออกแบบมาเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมไลบารีต่างๆ ได้ง่าย

Multithread : สามารถทำงานได้หลายๆ งานพร้อมกัน

Code Security : ตรวจสอบจาวาไบต์โค้ด ว่าโปรแกรมถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ โดยมีการตรวจสอบความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการต่างๆ อาทิ เช่น การคอมไพล์ และการรันโปรแกรม

จุดด้อยของภาษาจาวา

- ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น เช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ Compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

- tool ที่มีการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า

2.2 ระบบงานที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 WiFi Enabled mobilized Home Monitoring Robot(Riley v2.0)

Riley v2.0 เป็นหุ่นยนต์สำรวจบ้านที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระและมีกล้องในตัวสามารถจับภาพและถ่ายวิดีโอได้ กล้องมีความละเอียดอยู่ที่ 5 ล้านพิกเซลพร้อม Night Vision (IR)ควบคุม

Computer Science Department
Faculty of Informatics Mahasarakham University

ระยะไกลที่เปิดใช้งาน Wi-Fi และ Live Viewสามารถเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตผ่าน wifi เพื่อควบคุม

ข้อดี

1.สามารถจับภาพและถ่ายวิดีโอได้

2.สามารถจับภาพและถ่ายวิดีโอในตอนกลางคืนได้

3.สามรถเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตผ่าน wifi เพื่อควบคุมได้

4.มีเสียงเตือนเมื่อแบตเตอรี่ใกล้หมด

5.สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ

6.ขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป

ข้อเสีย

1.มุมกล้องมีพื้นที่จำกัด

2.จำกัดพื้นที่ใช้งาน

3.เสียหายได้ง่าย

ภาพประกอบที่ 2.20 WiFi Enabled mobilized Home Monitoring Robot

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

2.2.2 Yahboom Coding Mecanum Wheel Smart Robot Kit With FPV Camera

Coding Mecanum Wheel Smart Robot Kit With FPV Camera เป็นหุ่นยนต์ที่ใช้สำรวจสิ่งต่างๆโดยมีกล้อง 1 ตัวติดอยู่และยังใช้ล้อ mcnamm รอบทิศทางทั้ง 4 ล้อในการขับเคลื่อนซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ 360 ° และยังมีเซ็นเซอร์หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางอินฟราเรด 5 ชุดที่กระจายอยู่รอบ ๆ

ข้อดี

1.สามารถจับภาพและถ่ายวิดีโอได้

2.สามรถเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตผ่าน wifi เพื่อควบคุมได้

3.สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ

4.ขนาดเล็ก

5.ไปได้ทุกสถานที่ ยกเว้น น้ำ

6.เสียหายได้ยาก

ข้อเสีย

1.มุมกล้องมีพื้นที่จำกัด

2.ไม่สามารถจับภาพแล้วถ่ายวิดีโอในตอนกลางคืนได้

ภาพประกอบที่ 2.21 Coding Mecanum Wheel Smart Robot Kit With FPV Camera

Computer Science Department Faculty of Informatics Mahasarakham University

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบการทำงาน

การทำงานของหุ่นยนต์	WiFi Enabled mobilized Home Monitoring Robot	Coding Mecanum Wheel Smart Robot Kit With FPV Camera	Robot for taking photos inside the mushroom greenhouse
สามารถบังคับผ่าน Smartphoneได้	/	/	/
สามารถบันทึก บันทึกภาพและวิดีโอได้	/	/	/
สามารถจับภาพและถ่ายวิดีโอในตอนกลางคืนได้	/ (แบบinfrared)	x	/
สามารถปรับมุมกล้องได้อิสระ	x	x	/
สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ	/ (ล้อตีนตะขาบ)	/ (Mecanum Wheel)	/ (Mecanum Wheel)

2.3 วิธีทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

ตารางที่ 2.2 วิธีทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับถ่ายรูปภายในโรงเรือนเห็ด

การทำงานของหุ่นยนต์	ได้	ไม่ได้
สามารถบังคับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ	/	
สามารถดูภาพ real time ได้	/	
สามารถจับภาพผ่านมือถือได้	/	

Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) วิธีทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์สำหรับถ่ายรูปภายในโรงเรือนเห็ด

การทำงานของหุ่นยนต์	**ได้**	**ไม่ได้**
สามารถหมุนกล้องได้ 180 องศา	/	
สามารถจับภาพในที่มืดได้	/	
สามารถปรับระดับมุมกล้องได้	/	

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University