

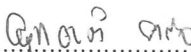
รายละเอียดคุณลักษณะชุดครุภัณฑ์
ห้องปฏิบัติการหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. โพรเจคเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดเครื่องเสียงห้องคอม | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ชุดทดลองวงจร | จำนวน 5 ชุด |
| 5. ชุดประกอบหุ่นยนต์ | จำนวน 5 ชุด |
| 6. หุ่นยนต์ทำภารกิจอัตโนมัติ | จำนวน 5 ชุด |
| 7. ชุดหุ่นยนต์ มินิบอทควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน | จำนวน 5 ชุด |
| 8. จอแอลซีดีแสดงผลแบบสัมผัส | จำนวน 10 ชุด |
| 9. ชุดเรียนรู้สมองกล | จำนวน 10 ชุด |
| 10. บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก | จำนวน 5 ชุด |
| 11. ชุดการเรียนรู้อุปกรณ์การสื่อสาร | จำนวน 5 ชุด |
| 12. อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับตรวจจับค่าสัญญาณ | จำนวน 5 ชุด |
| 13. อุปกรณ์กล่องสำหรับ Raspberry Pi | จำนวน 5 ชุด |
| 14. ชุดอุปกรณ์หุ่นยนต์แบบบังคับได้ 4 ล้อ | จำนวน 5 ชุด |
| 15. ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์เดินตามเส้น | จำนวน 5 ชุด |
| 16. ชุดฝึกควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 17. ชุดฝึกควบคุมการบิน | จำนวน 1 ชุด |
| 18. ชุดฝึกกู้ภัยรถวิทยุบังคับ | จำนวน 5 ชุด |
| 19. โต๊ะพับได้อเนกประสงค์ขาพับ | จำนวน 10 ตัว |
| 20. ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ต่างๆ | จำนวน 2 ตู้ |

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์



.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)


.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)


.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- | | |
|----------------------------|--------------|
| 21. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ | จำนวน 1 ตัว |
| 22. เก้าอี้สำนักงาน | จำนวน 1 ตัว |
| 23. เก้าอี้ห้องคอมพิวเตอร์ | จำนวน 30 ตัว |

มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ 2 จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
 - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง ชนิดแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB
 - 1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 1.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
 - 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีหรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
 - 1.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
 - 1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.8 มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 - 1.9 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

2. โปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้


- 2.1 รองรับเทคโนโลยี : DLP
- 2.2 รองรับความสว่างไม่น้อยกว่า 2800 ANSI Lumens
- 2.3 รองรับความคมชัด : 13000:1 หรือดีกว่า
- 2.4 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า : WXGA (1280 x 800)
- 2.5 มีความละเอียดของสีไม่น้อยกว่า 16 ล้านสี
- 2.6 สามารถซูมภาพได้ตั้งแต่ 1 ถึง 1.2 เท่า
- 2.7 รองรับขนาดเลนส์ F=2.55 ถึง 3.06 และ f=21 ถึง 25.6mm หรือดีกว่า
- 2.8 อายุการใช้งานของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 4,500 ชั่วโมงในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 6,500 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
- 2.9 มีช่องสัญญาณวีดีโอ 2 x RGB D-Sub 15pin
- 2.10 รองรับการทำงานช่องสัญญาณ HDMI

3. ชุดเครื่องเสียงห้องคอม จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- 3.1 รองรับสัญญาณ Output 400W
- 3.2 รองรับการทํางาน LF:8 "woofer/ HF:1"
- 3.3 มีช่องสัญญาณ Detachable จำนวน 8 ช่องสัญญาณ ประกอบด้วย (4 mono mic/line + 4 mono)
- 3.4 รองรับการเชื่อมต่อการทำงานได้บนอุปกรณ์ iPod/ iPhone ด้วย USB
- 3.5 มีระบบการทำงานแบบ virtual bass boost
- 3.6 มีความสามารถรองรับเทคโนโลยี SPX digital reverbs
- 3.7 สามารถทำ Onboard feedback suppressor
- 3.8 มีระบบ Great-sounding 2-band channel EQ
- 3.9 มีระดับเสียงอย่างน้อย 125dB
- 3.10 มีระดับสัญญาณ Frequency Range (-10 dB) 55Hz - 20kHz หรือดีกว่า


ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์คมสัน โกลเสนตอ)


.....
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกiet)


.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

4. ชุดทดลองวงจร จำนวน 5 ชุด

4.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาหลักการทํางานวงจรดิจิตอลที่บรรจุเครื่องมือสำหรับเรียนรู้ ลอจิกเกต ลอจิกโพรบ ถอดรหัสและการแปลงสัญญาณ

4.2 มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 4.2.1 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด $\pm 12V$ และ $\pm 5V$
- 4.2.2 มีวงจรการป้องกันกระแสเกินหรือชอร์ตเซอร์กิต
- 4.2.3 มีลอจิกสวิตช์แบบสวิตช์เลื่อนหรือดีกว่า มีไฟแสดงลอจิก 8 ชุด และลอจิกมอโนเตอร์ 8 ช่อง
- 4.2.4 มีแผงวงจรถอดรหัสเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบและแสดงผลด้วย LED ตัวเลข 4 ชุด
- 4.2.5 มีแผงวงจร กำเนิดสัญญาณพัลส์ย่านความถี่การใช้งานในช่วง 1 Hz ถึง 100 kHz โดยใช้สวิตช์กดเลือกและมีไฟแสดงความถี่เอาต์พุต (1Hz, 10Hz, 100Hz และ 1KHz)
- 4.2.6 สามารถใช้งานร่วมกับวงจรไอซี ADC0804 ได้ และสามารถแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลขนาดไม่น้อยกว่า 8 บิต ได้
- 4.2.7 สามารถแปลงสัญญาณดิจิตอล เป็นอนาล็อกไม่น้อยกว่า 8 บิต
- 4.2.8 สามารถปรับแอมพลิจูดได้ตั้งแต่ 0 ถึง 10 Vp-p
- 4.2.9 มีลำโพงเป็ยโซสำหรับขับสัญญาณเสียง
- 4.2.10 สามารถใช้สวิตช์เพื่อปรับแหล่งจ่ายแรงดันและสามารถปรับค่าแรงดันได้ตั้งแต่ 0 ถึง 5V
- 4.2.11 สามารถใช้งานร่วมกับแผงวงจรขนาด 5 นิ้ว x 7 นิ้ว

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
อนุศักดิ์ อังค
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

5. ชุดประกอบหุ่นยนต์ จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 5.1 รองรับใช้แผงวงจร ATX2 ควบคุมการทำงาน
- 5.2 สามารถใช้ไฟเลี้ยงจากแบตเตอรี่ ขนาด AA 6 ก้อน
- 5.3 สามารถขับเคลื่อนด้วยชุดเฟืองมอเตอร์ไฟตรง อัตราทด 48:1
- 5.4 สามารถติดตั้งแผงวงจรตรวจจับรหัสล้อ ทำให้ควบคุมระยะทางในการเคลื่อนที่ได้แม่นยำ โดยไม่ขึ้นกับระดับไฟเลี้ยง
- 5.5 สามารถตรวจจับวัตถุและสิ่งกีดขวางได้แบบไม่สัมผัสด้วยโมดูลตรวจจับวัตถุและวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตราโซนิก
- 5.6 สามารถติดตั้งแผงวงจรตรวจจับแสงสะท้อนอินฟราเรดเพื่อตรวจจับเส้นและขอบเขต เพื่อให้เคลื่อนที่ภายในพื้นที่ที่กำหนดได้
- 5.7 สามารถอัปโหลดและสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB
- 5.8 สามารถติดต่อกับจอยสติ๊กไร้สาย PS2, สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตผ่านบลูทูธหรือผ่าน WiFi
- 5.9 สามารถติดต่อกับโมดูลตรวจจับสีและภาพผ่านทางบัส I2C และ UART

6. หุ่นยนต์ทำภารกิจอัตโนมัติ จำนวน 5 ชุด

6.1 รายละเอียดทั่วไป

การนำไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้ในการทดลองเกี่ยวกับการทำงานระบบอัตโนมัติหรือใช้กิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติ

6.2 มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 6.2.1 มีระบบ CONVEYER Maccarnic (ระบบสายพาน)
- 6.2.2 มีระบบการทำงาน Bord controller ARDUINO NANO & Bord shields
- 6.2.3 มีระบบการทำงาน Bord DRIVER MOTOR L298N (ขับเคลื่อนมอเตอร์)
- 6.2.4 มีระบบการทำงาน KEEP UP SERVO 180/ 3003 2 ตัว (แกนยก และ มือหยิบ)
- 6.2.5 มีระบบการทำงาน Bord Bluetooth (บลูทูธ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
คุณศักดิ์ จงนอ
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 6.2.6 มีระบบการทำงาน SENCOR infrared (อินฟราเรสเซ็นเซอร์)
- 6.2.7 มีระบบการทำงาน braed bord 170 (บอร์ดจัมสาย)
- 6.2.8 มีระบบการทำงาน jumper pin FF&MM (สายจัมเปอร์)
- 6.2.9 มีระบบการทำงาน lcd i2c arduino หรือ OLED
- 6.2.10 มีระบบการทำงาน Litium ion bettery & chage ไม่น้อยกว่า (6V)

7. ชุดหุ่นยนต์ มินิบอทควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน จำนวน 5 ชุด

7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นหุ่นยนต์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน โดยสามารถควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ผ่านซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการในออกแบบหุ่นยนต์

7.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 7.2.1 อุปกรณ์ Metal gear motor จำนวน 2 อัน
- 7.2.2 อุปกรณ์ High quality tyre จำนวน 2 อัน
- 7.2.3 อุปกรณ์ Motor fixed pieces จำนวน 2 อัน
- 7.2.4 อุปกรณ์ Universal wheel จำนวน 1 อัน
- 7.2.5 อุปกรณ์ Robot chassis จำนวน 2 อัน
- 7.2.6 อุปกรณ์ L298N Motor driver board จำนวน 1 อัน
- 7.2.7 อุปกรณ์ บอร์ดทดลอง Uno r3 จำนวน จำนวน 1 อัน
- 7.2.8 อุปกรณ์ Sensor extension plate รองรับการทำงานผ่าน Bluetooth Sockets จำนวน 1 อัน
- 7.2.9 อุปกรณ์ Bluetooth module จำนวน 1 อัน
- 7.2.10 อุปกรณ์ Holder จำนวน 1 อัน
- 7.2.11 อุปกรณ์ SG90 Servo จำนวน 1 อัน
- 7.2.12 อุปกรณ์ Ultrasonic Sensor Module จำนวน 1 อัน

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
คุณกิติ งาม

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 7.2.13 อุปกรณ์ TCRT5000 tracing module จำนวน 3 อัน
- 7.2.14 อุปกรณ์ infrared receiving sensor module จำนวน 1 อัน
- 7.2.15 อุปกรณ์ Remote จำนวน 1 อัน
- 7.2.16 อุปกรณ์ 18650 Battery box จำนวน 1 อัน
- 7.2.17 อุปกรณ์ 18650 Charger จำนวน 1 อัน
- 7.2.18 อุปกรณ์ 40pin Dupont Line จำนวน 1 อัน

8. จอแอลซีดีแสดงผลแบบสัมผัส จำนวน 10 ชุด

8.1 รายละเอียดทั่วไป

ใช้สำหรับการแสดงผลข้อมูล สำหรับการเขียนโปรแกรม ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาหุ่นยนต์

8.2 มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 8.2.1 จอแอลซีดีแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 8.2.2 ความละเอียด 1280 x 800 จุด
- 8.2.3 ใช้แผงพาแนลแบบ IPS
- 8.2.4 เชื่อมต่อกับบอร์ด Raspberry Pi ผ่านพอร์ต HDMI
- 8.2.5 รองรับการทำงานผ่านจอสัมผัสแบบ Capacitive
- 8.2.6 เชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB พร้อมกรอบใส่จอและขาตั้ง

9. ชุดเรียนรู้สมองกลจำนวน 10 ชุด

9.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ด้านระบบสมองกลฝังตัว

9.2 มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 9.2.1 หน่วยประมวลผลสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.5 GHz
- 9.2.2 ใช้หน่วยประมวลผลการทำงานแบบไม่น้อยกว่า ARM Cortex-A7

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
อ.ทศติ อ.งอ

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 9.2.3 มีหน่วยการแสดงผลข้อมูลแบบ SGX530 Graphics Engine
- 9.2.4 ใช้หน่วยความจำแบบ SDRAM ไม่น้อยกว่า 512MB ชนิดแบบ DDR3L ความเร็วไม่น้อยกว่า 800MHZ
- 9.2.5 มีช่องต่ออุปกรณ์ eMMC Flash:
- 9.2.6 มีช่องเชื่อมต่อชนิดแบบ miniUSB USB or DC Jack
- 9.2.7 รองรับการเชื่อมต่อ 4 user configurable LEDs
- 9.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ Video / Audio Interfaces
- 9.2.9 มีช่องเชื่อมต่อ HDMI D type interface
- 9.2.10 มีช่องเชื่อมต่อ LCD interface
- 9.2.11 มีช่องเชื่อมต่อ Stereo audio over HDMI interface
- 9.2.12 มีหน่วยความจำ SDRAM ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 9.2.13 รองรับหน่วยความจำสำรอง SD Cord ไม่น้อยกว่า 8 GB

10. บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก จำนวน 5 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นบอร์ดทดลองสำหรับการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ เพื่อใช้สำหรับการศึกษาคำสั่งการทำงาน

10.2 บอร์ดคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติดังนี้

- 10.2.1 ชิปประมวลผลหลักแกนความเร็วไม่น้อยกว่า 1.2 GHz
- 10.2.2 หน่วยประมวลผลกราฟิก GPU : Broadcom VideoCore IV dual-core GPUหรือเทียบเท่า รองรับการแสดงผลผ่านจอ HDML
- 10.2.3 หน่วยความจำ SDRAM 1 GB LPDDR2 หรือดีกว่า
- 10.2.4 สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านพอร์ตอีเธอร์เน็ต 10/100 , WiFi 2.4 GHz 802.11n และ Bluetooth 4 (Bluetooth Low Energy-BLE)

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 10.2.5 รองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และรองรับการขยายผ่าน USB ฮับ ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ USB ได้หลายแบบ
- 10.2.6 รองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต AV ที่รวมเอาต์พุตเสียงและสัญญาณภาพหรือวีดีโอไว้ด้วยกันเป็นแจ็กหูฟังขนาด 3.5 มม.
- 10.2.7 สามารถใช้งานร่วมกับซ็อกเก็ตของ Micro SD การ์ดสำหรับเสียบ Micro SD การ์ดที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ
- 10.2.8 รองรับการเชื่อมต่อของจุดต่อไฟเลี้ยง +5V
- 10.2.9 สามารถใช้งานกับไฟเลี้ยง +5V 2.5 A เป็นอย่างน้อย ใช้งานกับอะแดปเตอร์ไฟตรง +5V 2.5A ขึ้นไป หรือเครื่องจ่ายไฟสำรอง Power Bank +5V ที่มีความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้ามากกว่า 2A ขึ้นไป
- 10.2.10 ขนาดไม่น้อยกว่า 85 X 56 มม.

11. ชุดการเรียนรู้อุปกรณ์การสื่อสาร จำนวน 5 ชุด

11.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดการเรียนรู้พัฒนาระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless ทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz ซึ่งมีอัตราการรับ-ส่งข้อมูล 250 kbps

11.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 11.2.1 บอร์ด Arduino Uno R3 จำนวน 1 อัน
- 11.2.2 อุปกรณ์การเชื่อมต่อพอร์ต USB type A-USB B จำนวน 1 อัน
- 11.2.3 อุปกรณ์การส่งสัญญาณเครือข่ายไร้สาย XBee 2mW จำนวน 2 อัน
- 11.2.4 อุปกรณ์เสาอากาศกำลังส่งไม่น้อยกว่า 2.4GHz จำนวน 2 อัน
- 11.2.5 อุปกรณ์ Mini Xbee USB Dongle ไม่น้อยกว่าเวอร์ชัน 2 จำนวน 1 อัน
- 11.2.6 อุปกรณ์ XBee Shield V2.0 จำนวน 1 อัน
- 11.2.7 มีอัตราการรับส่งข้อมูลอัตราความเร็วไม่น้อยกว่า 250 Kbps

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

11.2.8 มีความสามารถรองรับเครือข่ายแบบ mesh (รับส่งระยะสั้น)

11.2.9 รองรับมาตรฐานโพรโตคอลการสื่อสาร IEEE 802.15

12. อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับตรวจจับค่าสัญญาณ จำนวน 5 ชุด

12.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสำหรับอุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับการเรียนรู้ในการตรวจจับค่าต่าง ๆ สำหรับการเขียนโปรแกรม โดยให้ผู้เรียนสามารถทดลองและเรียนรู้

12.2 อุปกรณ์ประกอบ

12.2.1 อุปกรณ์ Small passive buzzer module KY-006

12.2.2 อุปกรณ์ Color LED module KY-011

12.2.3 อุปกรณ์ Hit sensor module KY-031

12.2.4 อุปกรณ์ Vibration switch module KY-002

12.2.5 อุปกรณ์ Photo resistor module KY-018

12.2.6 อุปกรณ์ Key switch module KY-004

12.2.7 อุปกรณ์ Tilt switch module KY-020

12.2.8 อุปกรณ์ Color full-color LED SMD modules KY-009

12.2.9 อุปกรณ์ Infrared emission sensor module KY-005

12.2.10 อุปกรณ์ Color LED module KY-016

12.2.11 อุปกรณ์ Mercury open optical module KY-017

12.2.12 อุปกรณ์ Yin Yi 2-color LED module 3MM KY-029

12.2.13 อุปกรณ์ Active buzzer module KY-012

12.2.14 อุปกรณ์ Temperature sensor module KY-013

12.2.15 อุปกรณ์ Automatic flashing colorful LED module KY-034

12.2.16 อุปกรณ์ Mini magnetic reed modules KY-021

12.2.17 อุปกรณ์ Hall magnetic sensor module KY-003

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศน์กร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

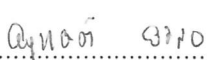
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 12.2.18 อุปกรณ์ Infrared sensor receiver module KY-022
- 12.2.19 อุปกรณ์ Class Bihor magnetic sensor KY-035
- 12.2.20 อุปกรณ์ Magic light cup module KY-027
- 12.2.21 อุปกรณ์ Rotary encoder module KY-040
- 12.2.22 อุปกรณ์ Optical broken module KY-010
- 12.2.23 อุปกรณ์ Detect the heartbeat module KY-039
- 12.2.24 อุปกรณ์ Reed module KY-025
- 12.2.25 อุปกรณ์ Obstacle avoidance sensor module KY-032
- 12.2.26 อุปกรณ์ Hunt sensor module KY-033
- 12.2.27 อุปกรณ์ Microphone sound sensor module KY-038
- 12.2.28 อุปกรณ์ Laser sensor module KY-008
- 12.2.29 อุปกรณ์ Relay module KY-019
- 12.2.30 อุปกรณ์ Temperature sensor module KY-001
- 12.2.31 อุปกรณ์ Temperature sensor module KY-028
- 12.2.32 อุปกรณ์ Linear magnetic Hall sensors KY-024
- 12.2.33 อุปกรณ์ Flame sensor module KY-026
- 12.2.34 อุปกรณ์ Sensitive microphone sensor module KY-037
- 12.2.35 อุปกรณ์ Temperature and humidity sensor module KY-015
- 12.2.36 อุปกรณ์ XY-axis joystick module KY-023
- 12.2.37 อุปกรณ์ Metal touch sensor module KY-036

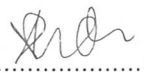
ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)


.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)


.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

13. อุปกรณ์กล้องสำหรับ Raspberry PI จำนวน 5 ชุด

13.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นกล้องสำหรับการแสดงผลข้อมูลในการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์ราชเบอร์รี่พีไอ (Raspberry PI) สำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์

13.2 มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 13.2.1 มีความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 1080 พิกเซล
- 13.2.2 มีระบบสัญญาณภาพอินฟราเรดภายในตัว
- 13.2.3 มีขนาดเซ็นเซอร์ในการรับแสงไม่น้อยกว่า 1.4 μ m
- 13.2.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 1/4"

14. ชุดอุปกรณ์หุ่นยนต์แบบบังคับได้ 4 ล้อ จำนวน 5 ชุด

14.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดหุ่นยนต์ประกอบเสร็จพร้อมเขียนโปรแกรมใช้งาน ซึ่งใช้กับบอร์ด Arduino ที่สามารถบังคับได้แบบ 4 ล้อ และชุดอินฟราเรดสำหรับบังคับแบบไร้สาย

14.2 มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 14.2.1 มีความเร็วในการขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร ต่อวินาที
- 14.2.2 มีอุปกรณ์สำหรับการควบคุมหน่วยประมวลผล Atmega 328P
- 14.2.3 มีอุปกรณ์สำหรับบอร์ด Arduino
- 14.2.4 มีขนาด 112x102x42 mm
- 14.2.5 สามารถขับเคลื่อนได้ 4 ล้อ
- 14.2.6 สามารถเชื่อมต่อกับ USB
- 14.2.7 มีระบบการควบคุมการทำงานด้วยอินฟราเรด

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
อนุศักดิ์ จงป๋อ
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

15. ชุดฝึกปฏิบัติการหุ่นยนต์เดินตามเส้น จำนวน 5 ชุด

15.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งสามารถพัฒนาด้วยภาษา C ที่ใช้สำหรับในการเรียนการสอน

15.2 มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 15.2.1 มีหน่วยการประมวลผล ชนิดแบบ ATmega328 Processor
- 15.2.2 สามารถรองรับการทำงาน TB6612FNG Motor Driver
- 15.2.3 มีช่องสัญญาณมอเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า 2 channels
- 15.2.4 อัตราการกินไฟตั้งแต่ 3 ถึง 7V
- 15.2.5 รองรับการเขียนโปรแกรมภาษา C

16. ชุดฝึกควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

16.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดประกอบหุ่นยนต์ที่สามารถแสดงท่าทางต่าง ๆ โดยผู้ใช้งานสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานอย่างอัตโนมัติหรือควบคุมผ่านทางอุปกรณ์แอนดรอยด์ทั้งสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต

16.2 มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 16.2.1 มีไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่น้อยกว่า 32 บิต แบบ ARM Cortex-M3 ควบคุมการทำงาน
- 16.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมควบคุมด้วยภาษา C/C++
- 16.2.3 มีตัวอย่างไฟล์ CAD ของชิ้นส่วนทั้งหมดสำหรับนำไปพิมพ์ได้ด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ
- 16.2.4 สามารถเชื่อมต่อเพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทางพอร์ต USB
- 16.2.5 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 7.4V 1000mAh แบบประจุได้
- 16.2.6 มีวงจรเชื่อมต่อบลูทูธในตัว จึงเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แอนดรอยด์ผ่านทางบลูทูธได้
- 16.2.7 มีการแสดงท่าทางที่รองรับ การเดินร่า การออกกำลังกาย ทำยืดหยุ่นพื้นฐาน

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
คุณดี ชวโร

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
Dr. Or

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
Vhmm

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

17. ชุดฝึกควบคุมการบิน

17.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับการฝึกบังคับการบินด้วยระบบจีพีเอส เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการ
ทำงานของอุปกรณ์ชุดการบิน สำหรับการเขียนโปรแกรมและพัฒนาซอฟต์แวร์

17.2 มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 17.2.1 มีชุดตัวกล้องถ่ายภาพระดับ 4K ถ่ายภาพได้ 30 เฟรม
- 17.2.2 มีกล้องวีดีโอแบบ UHD ระดับ 4096x2160p และ FHD : 1920x1080p
- 17.2.3 มีระดับการควบคุมวิทยุระยะไกลไม่น้อยกว่า 1.8 กิโลเมตร
- 17.2.4 รองรับการบินได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 17.2.5 ขนาดแบตเตอรี่ 4480 mAh
- 17.2.6 มีระบบบินอัตโนมัติด้วย GPS (Auto Pilot)
- 17.2.7 มีระบบการบินในร่ม (Indoor Flight)
- 17.2.8 มีระบบการควบคุมการบินขึ้นลงอัตโนมัติ
- 17.2.9 มีระบบการบินลอยเมื่อไม่มีการบังคับ
- 17.2.10 มีระบบบินกลับได้เองอัตโนมัติ
- 17.2.11 รองรับกล้องแบบ FPV
- 17.2.12 มีระบบการควบคุมด้วย Smart Phone
- 17.2.13 ใช้คลื่นความถี่ 2.4G และ 5.8GHz
- 17.2.14 มีไฟ LED สำหรับส่องในเวลากลางคืน

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนาตอ)

.....
อนุตต์ ยมกิจ

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....
Dr.

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

18. ชุดฝึกปฏิบัติการวิทยุบังคับ จำนวน 5 ชุด

18.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดบังคับวิทยุที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานของระบบกลไกขับเคลื่อน โดยผู้เรียนสามารถศึกษาระบบภายในอุปกรณ์ชุดเพื่อต่อยอดความรู้ที่มีได้

18.2 มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

18.2.1 มีขนาดเครื่องยนต์ OS ขนาด Class 3.0 CC

18.2.2 ใช้คลื่นความถี่วิทยุ 2.4GHz

18.2.3 มีระบบการสตาร์ทเครื่องยนต์จากรีโมท

18.2.4 ล้อหน้า เป็นแบบอลูมิเนียม

18.2.5 มีชุดระบบการทำงานควบคุม Servo

18.2.6 มีขนาดเครื่องยนต์ SH18 Class 3.0cc

18.2.7 มีขนาดยาง 100*65

19. โตะพับได้เอนกประสงค์ขาพับ จำนวน 10 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

19.1 เป็นโตะพับเอนกประสงค์สำหรับการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการหุ่นยนต์

19.2 สามารถกันรอยขีดขุดได้ดี

19.3 มีความหนาไม่หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

19.4 มีคุณสมบัติเป็นไม้พาร์ติเคิลบอร์ดเกรด A ไม้เต็มทั้งแผ่น

19.5 เคลือบด้วยโฟเมก้าสีขาว

19.6 โครงขาชุบโครเมียม

19.7 มีปุ่มปรับระดับที่ขา

19.8 สามารถกันความร้อน และความเย็นได้ดี

19.9 สามารถพับสวิง หน้าโฟเมก้า

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

.....

(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)

.....

(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

19.10 มีขนาดไม่น้อยกว่า 150x75x75 ซม. (กว้างxยาวxสูง)

20. ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ต่างๆ จำนวน 2 ตู้

- 20.1 เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการหุ่นยนต์
- 20.2 ตู้เอกสารเหล็กบานเลื่อนกระจก มีชั้นจัดเก็บจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชั้น
- 20.3 ผลิตจากแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม.
- 20.4 มีระบบบานเลื่อนกระจก 2 ประตู แผ่นกระจก หนาหนาไม่น้อยกว่า 4 มม.
- 20.5 มือจับอะลูมิเนียมแบบฝัง พร้อมมกุฎแจ็ลล็อก
- 20.6 แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ 3 แผ่น
- 20.7 สำหรับเก็บแฟ้มเอกสาร สมุดหนังสือ และของใช้ต่างๆ

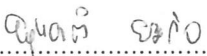
21. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว

- 21.1 เป็นโต๊ะวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับอาจารย์ผู้สอน
- 21.2 ขอบโต๊ะ หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 21.3 เคสือบผิวเมลามีน (Melamine) ที่มีคุณภาพ
- 21.4 ทนต่อการขีดข่วน ไม่ซึมซับน้ำ ทนต่อการรด
- 21.5 แผ่นข้างและแผ่นหน้า หนาไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 21.6 ปิดขอบ PVC คุณภาพดี
- 21.7 ภาควางคีย์บอร์ดทำจากไม้ Particle Board ปิดผิวด้วย Melamine
- 21.8 รางเลื่อนเหล็กทำสี ลูกล้อไนลอน รับแป้นคีย์บอร์ด
- 21.9 มีช่องวาง Case แนวตั้ง

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์



(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)




(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)



(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์



(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

22. แก้วอี้สำนักงาน จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้

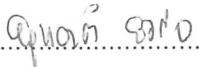
- 22.1 เป็นแก้วอี้สำนักงาน สำหรับอาจารย์ผู้สอน
- 22.2 ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 58 ความลึกไม่น้อยกว่า 49 ความสูงไม่น้อยกว่า 85 ซม.
- 22.3 สามารถปรับระดับสูงต่ำได้ ปรับโยกหลังได้
- 22.4 พนักพิงหลังเป็นตาข่าย
- 22.5 ที่นั่งนุ่มสบายด้วยฟองน้ำระดับพรีเมียม เกรด A
- 22.6 มีเท้าแขนสำหรับพักแขน
- 22.7 ขาเหล็กชุบโครเมียม 5 แฉก
- 22.8 ล้อทำจากวัสดุ PU อย่างดี

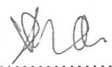
23. แก้วอี้ห้องคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 ตัว

- 23.1 เป็นแก้วอี้สำหรับห้องคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษา
- 23.2 เบาะหลังสีดำ
- 23.3 เบาะหลังเป็นผ้าอย่างดี
- 23.4 สามารถปรับระดับขึ้นลงได้
- 23.5 สามารถล็อกเอนได้
- 23.6 ขาแก้วอี้โครเมียม


ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)


.....
(อาจารย์พุทธชาติ ยมกิจ)


.....
(อาจารย์ทัศนกร อินทจักร์)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)