

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและอุปกรณ์ที่ใช้

2.1.1 แรงลอยตัว (Buoyant Force)

ใช้ในการคำนวณน้ำหนักตัวระบบตรวจวัดระดับน้ำด้วยไอโอทีที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ แรงลอยตัวคือแรงพยุงของของเหลวและแก๊สที่ทำต่อวัตถุอยู่ในของเหลวและแก๊สนั้น ทำให้วัตถุลอยอยู่ได้ ในชีวิตประจำวันเราพบวัตถุบางชนิดลอยอยู่ในน้ำได้ เพราะแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุนั้นมีค่าเพียงพอที่จะต้านน้ำหนักของวัตถุ ที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้ แต่สำหรับวัตถุบางชนิดที่จมลงน้ำ แสดงว่าแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุนั้นมีค่าน้อยกว่าของวัตถุแรงลอยตัว มีค่าเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่ด้วยวัตถุ

$$F_B = P_L g V_L \quad (1)$$

P_L = ความหนาแน่นของของเหลว

F_B = แรงลอยตัว

V_L = ปริมาตรวัตถุส่วนที่จมในของเหลว

g = แรงโน้มถ่วงของโลก

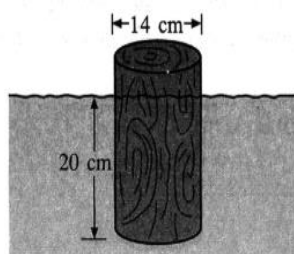
ตัวอย่างสูตร

ท่อนไม้รูปทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร ลอยอยู่ในน้ำ ส่วนที่จมน้ำ 20 เซนติเมตร จงหา

มวลของไม้ $P_L = 10^3 \text{ kg/m}^3$

แนวคิด $F = mg$

(2)

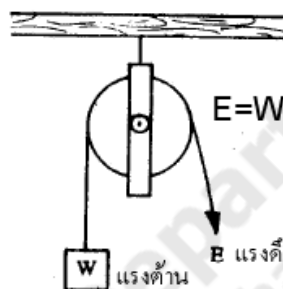


$$\begin{aligned} mg &= B = \rho Vg \\ m &= 10^3 \times (\pi R^2 h) \\ &= 10^3 \times \pi (7 \times 10^{-2})^2 \times 0.2 \text{ kg} \\ &= 3.1 \text{ kg} \end{aligned}$$

ภาพประกอบที่ 2.1 ตัวอย่างการลอยตัว

2.1.2 รอกเดี่ยวตายตัว

ใช้ในการดึงและปล่อยลูกตุ้มเพื่อวัดระดับความลึกของน้ำ เป็นรอกที่ตรึงติดอยู่กับที่ ใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อโดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับวัตถุ ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวตั้ง แรงที่ใช้ดึงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงานตัวอย่างเช่น การชักธงชาติขึ้นสู่ยอดเสา การลำเลียงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างชั้นที่สูง



ภาพประกอบที่ 2.2 รอกเดี่ยวตายตัว

สูตรที่ใช้คำนวณ

$$E = W \quad (3)$$

E = แรงความพยายาม หรือแรงที่ใช้ดึงวัตถุ (นิวตัน)

W = แรงต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

2.1.3 เส้นรอบวงของวงกลม

เป็นปริมาตรหรือระยะทางของรอบมัน มันจะเขียนแทนด้วย C ในสูตรคณิตศาสตร์และมีหน่วย ของระยะทางเช่นมิลลิเมตร (มม.) เซนติเมตร (ซม.) เมตร (m) หรือนิ้ว (ใน) มันเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรัศมี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและปีโดยใช้สมการต่อไปนี้:

$$C = \pi d \quad (4)$$

$$C = 2\pi r \quad (5)$$

d เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม r คือรัศมีของต้นและ π เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมคือระยะทางที่ยาวที่สุดข้ามมันซึ่งคุณสามารถวัดจากจุดบนวงกลมใด ๆ จะผ่านศูนย์กลางหรือต้นกำเนิดของมันไปยังจุดเชื่อมต่อในด้านไกล

ตัวอย่าง

คุณวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมที่จะเป็น 8.5 ซม. ค้นหาเส้นรอบวง เพื่อแก้ปัญหานี้เพียงแคใส่เส้นผ่าศูนย์กลางในสมการ อย่าลืมรายงานคำตอบของคุณกับหน่วยที่เหมาะสม

2.1.5 Raspberry pi 3



ภาพประกอบที่ 2.4 Raspberry pi 3

ที่มา : [2] admin. “ซาริบสั่ง raspberry pi 3” 24 January 2016. [Online]. Available: <https://bit.ly/3gwBUKC>. [Accessed 2 August 2020].

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีขนาดเพียงเท่ากับบัตรเครดิต ที่สำคัญคือ ราคาส่งมีราคาถูกมากเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ ทำงานได้เหมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกอย่าง

2.1.6 GA12-N20



ภาพประกอบที่ 2.5 GA12-N20

ที่มา : [3] myarduino. “ขายอุปกรณ์ Arduino,” . [Online]. Available: <https://www.myarduino.net/>. [Accessed 23 August 2019].

GA12-N20 มอเตอร์เกียร์ gear motor smart car 12 V 1000 RPM เป็นมอเตอร์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่และควบคุมการทำงานของหุ่นและการเคลื่อนที่

2.1.7 PH Sensor Module with Probe



ภาพประกอบที่ 2.6 PH Sensor Module with Probe

PH Sensor Module with Probe โมดูลวัดค่า PH ของน้ำมาพร้อมกับ Probe วัดความเป็นกรด-เบส ของสารละลายวัดได้ในช่วง 0-14 PH โดยให้ค่าออกมาเป็น Analog 0-1024 ใช้กำลังไฟฟ้าที่ 3.3 – 5 V Output

2.1.8 Turbidity sensor



ภาพประกอบที่ 2.7 Turbidity sensor

Turbidity sensor ใช้ในการวัดความขุ่นของน้ำใช้กำลังไฟฟ้าที่ 4.5-5 V Output

2.1.9 Battery Lithium



ภาพประกอบที่ 2.8 Battery Lithium

แบตเตอรี่ลิเธียม 12 V เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้แก่ระบบตรวจวัดระบบน้ำ

2.1.10 Air card



ภาพประกอบที่ 2.9 Air card

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ PC และ Notebook เพื่อเล่นอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย ผ่านโครงข่ายผู้ให้บริการโทรศัพท์

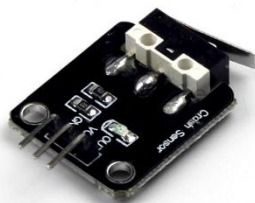
2.1.11 GPS Module GY-NEO6MV2



ภาพประกอบที่ 2.10 GPS Module GY-NEO6MV2

ระบบนำร่อง เป็นระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โดยใช้เวลาเป็นตัวกำหนด หลักการที่สำคัญคือ ดาวเทียมจะปล่อยค่าเวลาออกมาเป็นช่วง ๆ อุปกรณ์จะรับสัญญาณเข้ามาแล้วคำนวณระยะห่างระหว่าง อุปกรณ์กับดาวเทียมโดยเปรียบเทียบเวลาปัจจุบัน กับเวลาที่รับมา มีแตกต่างกันเท่าไรจากนั้นจึง คำนวณเป็นระยะทางโดยเทียบกับค่าเวลาในการเดินทางของแสง (สัญญาณเดินทางได้เร็วเท่าแสง) เมื่อ ดาวเทียม 4 ดวงอยู่ในตำแหน่งเดิมเสมอ ทำให้สามารถตีวงเพื่อหาตำแหน่งจากระยะทางได้ แล้วจึงนำ จุดที่ซ้อนทับกันมาระบุเป็นตำแหน่งของเครื่องรับ

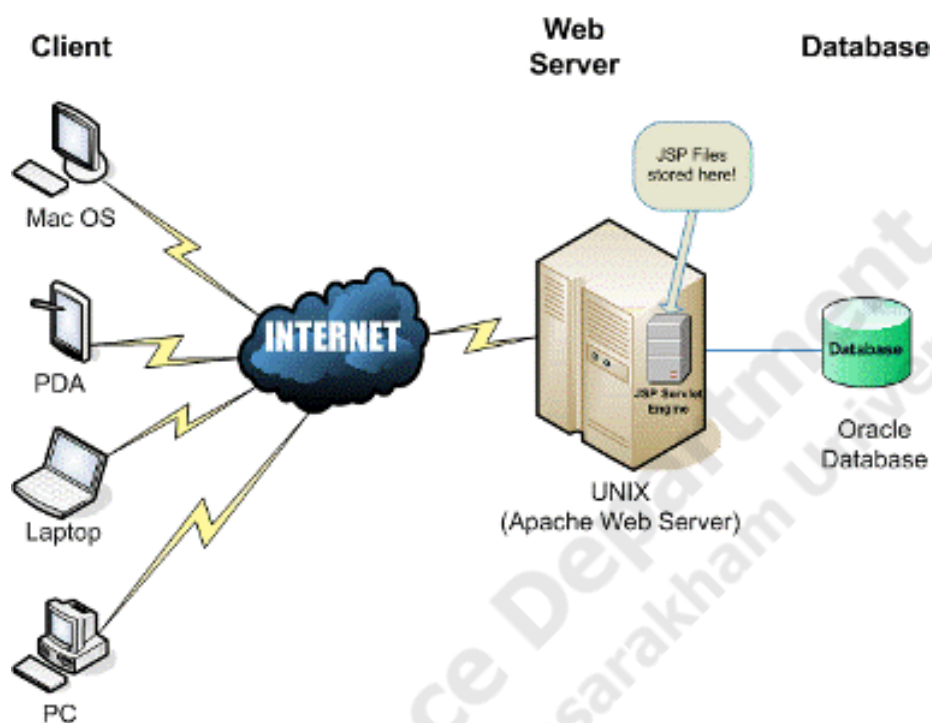
2.1.12 Crash Sensor Module



ภาพประกอบที่ 2.11 Crash Sensor Module

โมดูลตรวจจับการชนไมโครสวิตช์สำหรับติดกับ smart car หรือ robot เพื่อใช้เซ็นเซอร์ให้ สัญญาณเป็น digital เมื่อมีการชนหรือสวิตช์ถูกกดให้สัญญาณเป็น 1 เมื่อสถานะปกติให้สัญญาณเป็น 0

2.1.13 Web server



ภาพประกอบที่ 2.12 Web server

ที่มา : [4] Elearningsurasak, “เว็บเซิร์ฟเวอร์,” 18 July 2013. [Online]. Available: <https://bit.ly/3gyFiV7>. [Accessed 2 August 2020].

คือซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำหรับเซิร์ฟเวอร์รวมถึงฮาร์ดแวร์ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองต่อคำสั่งของเครื่อง Client ที่เรียกใช้งานเว็บไซต์ในรูปแบบของ www ให้สามารถเรียกชมหน้าเว็บไซต์นั้น ๆ ได้ ซึ่งทั่วไปแล้วใน 1 web server จะสามารถบรรจุข้อมูลของเว็บไซต์เอาไว้ได้ตั้งแต่ 1 เว็บไซต์ขึ้นไป โดยหน้าที่หลักของ web server คือการจัดเก็บ ประมวลผล และส่งมอบหน้าเว็บให้กับผู้ใช้ในรูปแบบของการสื่อสารระหว่างเครื่อง Client และ Server โดยใช้ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ทำหน้าที่จัดส่งข้อมูลในรูปแบบเว็บไซต์ HTML ที่ถูกเก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาในหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปภาพ ตัวหนังสือ วิดีโอ ฯลฯ เป็นต้น และไม่เพียงแต่การแสดงผลเนื้อหาของเว็บไซต์ให้กับผู้ใช้งานเท่านั้น แต่โปรโตคอล HTTP ยังสามารถรับเนื้อหาจากผู้ใช้เพื่อส่งกลับไปยัง web server ได้อีกด้วย โดยผู้ให้บริการเว็บไซต์อาจจะใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวหรือใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ เครื่องสำหรับการให้บริการเว็บไซต์ที่มีการใช้งานสูงก็สามารถทำได้

2.1.14 counter module motor speed sensor



ภาพประกอบที่ 2.13 counter module motor speed sensor

เซนเซอร์นับเหรียญ นับรอบ นับจำนวน ตรวจจับวัตถุผ่าน นำมาใช้เพื่อวัดรอบของลอคที่หมุน เพื่อหาความยาวของเชือก

2.1.15 solar cell



ภาพประกอบที่ 2.14 solar cell

เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ และทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ รังสีของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โฟตอน (Photon) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำจนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องและเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

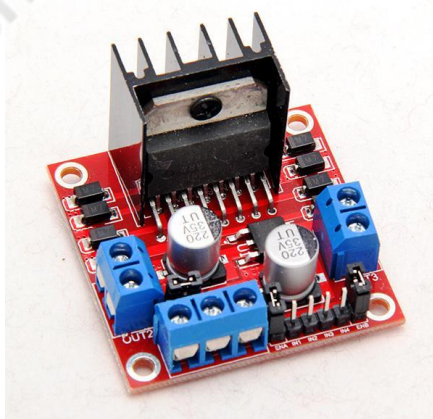
2.1.16 Mini Solar Lipo Charger Board Lithium Battery Charge DIY Module



ภาพประกอบที่ 2.15 Mini Solar Lipo Charger Board Lithium Battery Charge DIY Module

โมดูลชาร์จถ่าน lithium battery, Lipo, ถ่าน 18650 โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์จาก solar cell กระแสชาร์จสูงสุด 500 mA ไฟเข้า Input สามารถรับไฟได้ 4.4-6 V แนะนำที่ 6 V สามารถชาร์จผ่านช่อง Micro USB แทน Solar cell ได้ มีไฟแสดงสถานะการชาร์จ สีแดงกำลังชาร์จ สีเขียวชาร์จเสร็จแล้ว

2.1.17 L298N Motor Drive Module



ภาพประกอบที่ 2.16 L298N Motor Drive Module

โมดูล L298N ขับมอเตอร์ได้ 2 ตัวแบบแยกอิสระ สามารถควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้ ใช้ไฟ 5 โวลต์ เลี้ยงบอร์ดได้สามารถรับไฟเข้า 7-35 โวลต์ ขับมอเตอร์ได้ มีวงจรรีเลย์ในตัว ขับกระแสสูงสุดได้ 2 A

2.1.18 USB Charger Module DC Buck step down Converter

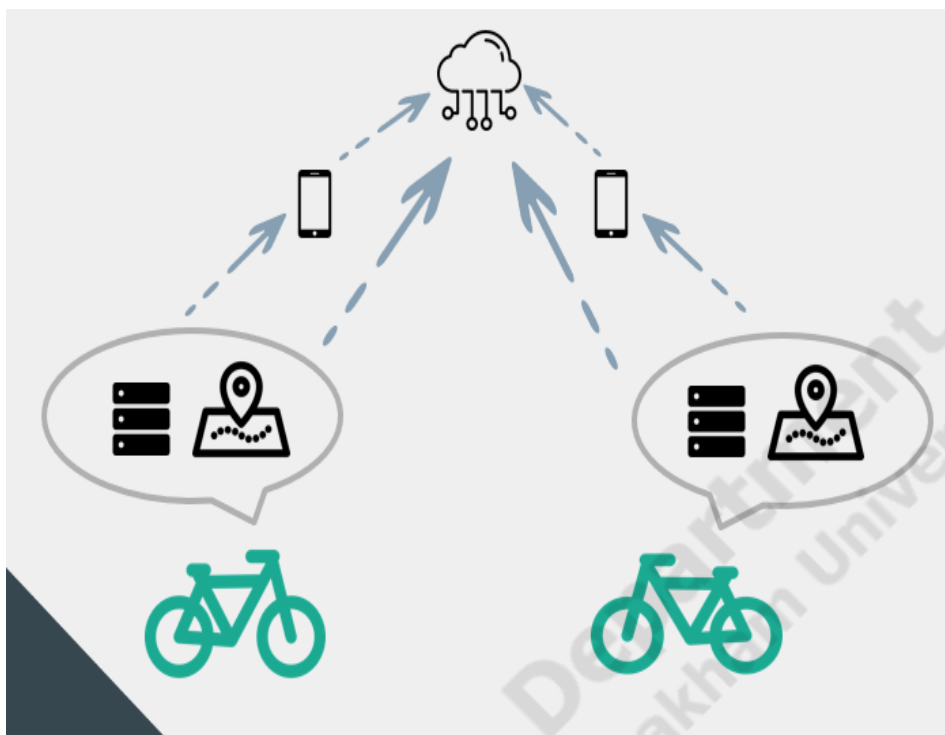


ภาพประกอบที่ 2.17 USB Charger Module DC Buck step down Converter

โมดูลแปลงไฟ 6-24 V เป็น 5 V แบบ USB จ่ายไฟต่อเนื่องที่ 2 A กระแสสูงสุด 3 A มีวงจรป้องกันจ่ายไฟ input ผิดขั้ว และเอาต์พุตลัดวงจร

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยของ Peijie Qie และคณะ เรื่อง “The Development of an IoT Instrumented Bike: for Assessment of Road and Bike Trail Condition” เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพของถนนและส่งข้อมูลพิกัด GPS ค่าการสั่นสะเทือนไปยังไฟล์เบสที่ติดอยู่ที่จักรยาน สามารถแชร์ข้อมูลให้ผู้ใช้คนอื่นรับรู้เพื่อให้ทราบว่าถนนสายนี้สภาพเป็นยังไงบ้าง ควรใช้เส้นทางนี้หรือไม่ และเพื่อใช้ในการตัดสินใจของรัฐบาลในการซ่อมแซมถนน



ภาพประกอบที่ 2.18 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง