**บทที่ 2**

**ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง**

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฏีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน ประกอบไปด้วย ทฤษฎีความรู้ พื้นฐานในการประมวลผลภาพ, รีแอกซ์ (react), ภาษาเอชทีเอ็มเอล (HTML), ซีเอสเอส (CSS), จาวาสคริปต์ (JavaScript), ภาษาไพทอน (python), เฟรมเวิคจังโก้ (Django) ฐานข้อมูลโพสเกรสคิว (PostgreSQL) และทำความรู้จักกับไลบรารี่ OpenCV ที่ทำงานร่วมกับภาษาไพทอน

ระบบการตรวจข้อสอบและวิเคราะห์แบบสอบถามที่ผู้พัฒนาน าเสนอ เป็นระบบที่ใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ ได้รวมเอาฟังก์ชันการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องการรวมถึงส่วนของระบบการจัดเก็บข้อมูลบนเซิฟเวอร์โดยอาศัยเครื่องปริ้นเลเซอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

1. **ความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ**
   1. การแปลงภาพดิจิตอล
      1. แปลงภาพสีแบบ RGB เป็น Gray Scale

การแปลงภาพสีแบบ RGB เป็นภาพ Gray Scale กระบวนการนี้ จะทำให้ภาพที่ได้สามารถนํามาประมวลผลได้ง่ายขึ้นและรวดเร็ว ภาพสีแต่ละภาพจะประกอบไปด้วยภาพสามภาพประกอบกัน คือภาพโทนสีแดง, ภาพโทนสีเขียว และภาพโทนสีน้ำเงิน ฉะนั้นการที่จะเข้าถึงภาพและประมวลผลจะต้องเข้าถึงข้อมูลทั้งสามข้อมูล (สีแดง, สีเขียว, สีน้ำเงิน) แต่ระดับสีเทานั้นจะทำได้ง่ายและเร็วกว่าเพราะมีเพียงโทนสีเดียว เนื่องจากภาพสีแต่ละจุดภาพนั้น จะประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ค่าคือสีแดง (R) สีเขียว (G) สีน้ำเงิน (B) ดังนั้นการที่จะแปลงเป็นระดับสีเทาจะมีการใช้สูตรต่าง ๆ ในการแปลงมากมายแต่สูตรที่นิยมใช้มากที่สุดจะเป็นสูตรของ Craig Markwart ดังสมการ

Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B

เมื่อ Y คือ การเปลี่ยนภาพสีเป็นภาพ Gray Scale

R คือ ภาพโทนสีแดง

G คือ ภาพโทนสีเขียว

B คือ ภาพโทนสีน้ำเงิน

**A comparison of a person

Description automatically generated**

1. แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ ก) RGB เป็นภาพ ข) Grayscale
   * 1. การแปลงภาพ Gray Scale เป็นภาพขาว-ดำ (Binary Image)

ภาพขาว-ดำนั้นแต่ละจุดภาพจะมีค่าแค่ 0 หรือ 1 เท่านั้น ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการพิจารณาการตรวจจับวัตถุในภาพ เพราะมี เพียงแค่สองค่าเท่านั้นคือ 0 กับ 1 ดังนั้นเมื่อมีการนำภาพ Gray Scale มาเข้ากระบวนการตรวจจับก็จะได้ภาพที่มีการตรวจจับเป็นภาพ Gray Scale จากนั้นก็จะนําภาพที่ได้มาแปลงเป็นภาพขาว-ดำ ให้ภาพการตรวจจับนั้นมี ความชัดเจนมากขึ้น โดยจะมีการกำหนดค่าขีดแบ่ง (Threshold) เพื่อมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับสีโดยค่าความเข้มของจุดภาพในภาพ ระดับสีเทาจุดใดมีค่ามากกว่าขีดแบ่ง ก็จะปรับค่านั้นให้มีค่าเป็น 1 แต่ถ้า น้อยกว่าขีดแบ่งก็จะมีค่าเป็น 0 ดังรูปที่ 2 ซึ่งถ้าต้องการภาพที่มีการตรวจจับที่เห็นรูปร่างวัตถุได้ชัดเจน ก็ต้องมีการปรับค่าขีดแบ่งที่ เหมาะสมขึ้นอยู่กับภาพนั้น

เมื่อ คือค่า Intensity ในภาพ

คือ ค่า Threshold

A person with a picture of her face

Description automatically generated

1. แสดงตัวอย่างการแปลงภาพ ก) Gray Scale ข) Binary
   1. การดำเนินการทางด้านรูปทรง (Morphologic Operation)

การดำเนินการทางด้านรูปทรง คือ การประมวลการผลภาพในเรื่องรูปทรง โดยการประยุกต์ส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) มาดำเนินการกับรูปที่รับเข้ามาโดยให้ผลลัพธ์เป็นภาพที่มีขนาดเท่ากับภาพที่รับเข้ามา

* + 1. การขยาย (Dilation)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เพื่อทำการเพิ่มจุดภาพ โดยการนำส่วนประกอบโครงสร้างมาดำเนินการกับรูปภาพ โดยทำการดำเนินการทีละจุดภาพหากจุดภาพใดมีค่าตรงกับจุดเริ่มต้น (Origin) ของส่วนประกอบโครงสร้าง (Structure Element) ก็จะทำการเพิ่มจุดภาพให้มีขนาดเท่ากับขนาดของส่วนประกอบโครงสร้าง

**A picture containing keyboard, square, screenshot, lever

Description automatically generated**

1. แสดงกระบวนการขยายภาพ (Dilation)
   * 1. การกร่อน (Erosion)

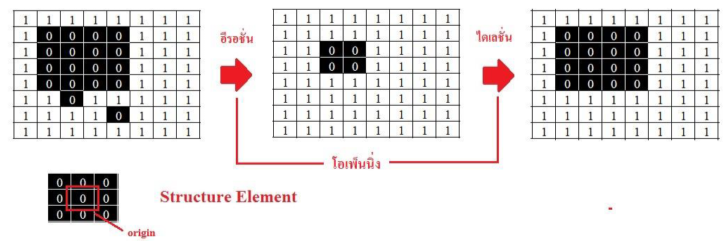
เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เพื่อทำการลดจุดภาพ โดย การนำส่วนประกอบโครงสร้างมาดำเนินการกับรูปภาพ โดยทำการดำเนินการทีละจุดภาพหาก จุดภาพใดมี หากจุดภาพใดมีโครงสร้างที่เหมือนกับส่วนประกอบโครงสร้าง ก็จะทำการลบจุดภาพเหล่านั้นให้เหลือเพียงจุดเริ่มต้น

**A diagram of a structure element

Description automatically generated with low confidence**

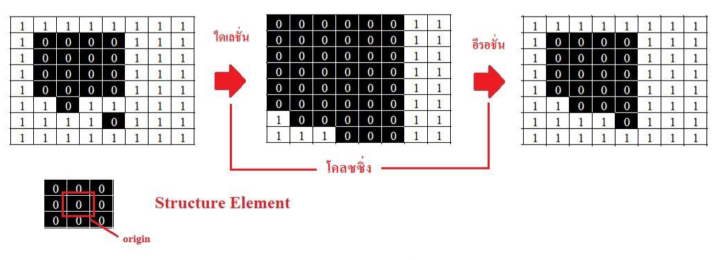
1. แสดงกระบวนการกร่อนภาพ (Erosion)
   * 1. โอเพนนิ่ง (Opening)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิคการกร่อนภาพ แล้วตามด้วยการขยายภาพจำนวนครั้งเท่ากับการกร่อนภาพ การโอเพ็นนิ่งเป็นการลดจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการเพิ่มจุดภาพตามส่วนประกอบ โครงสร้าง การทำโอเพ็นนิ่งช่วยในการกำจัดจุดภาพขนาดเล็กที่ไม่ต้องการออกในภาพ แต่ในส่วนของวัตถุขนาดใหญ่ในภาพยังคงเดิม



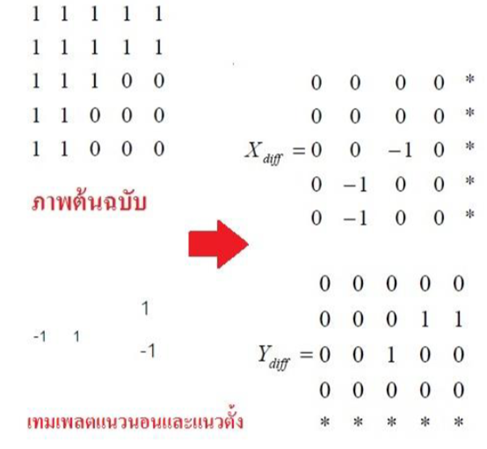
1. แสดงกระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)
   * 1. โคลซซิ่ง (Closing)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาภาพที่เป็นภาพขาว-ดำ เริ่มจากการใช้เทคนิคการขยายภาพ แล้วตามด้วยการกร่อนภาพจำนวนครั้งเท่ากับการขยายภาพ การโคลซซิ่งเป็นการเพิ่มจุดภาพในภาพตามส่วนประกอบโครงสร้างก่อน แล้วตามด้วยการลดจุดภาพตามส่วนประกอบโครงสร้าง การทำโคลซซิ่งช่วยในการเติมเต็มวัตถุในภาพที่มีบางส่วนขาดหายไปทำให้ภาพมีความราบเรียบมากขึ้น

****

1. แสดงกระบวนการ (Closing)
   1. หลักการเกี่ยวกับการหาเส้นเค้าโครง (Contour)

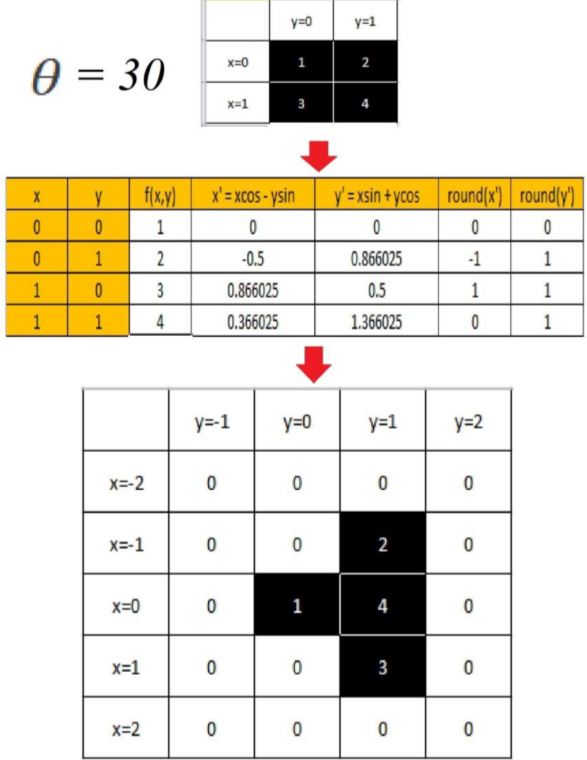
ในไลบรารี OpenCV ใช้วิธีการหาขอบวัตถุ (Edge Detection) โดยการหาเส้นเค้าโครง (Find Contour) ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการแยกบริเวณรูปภาพ (Image Segmentation) หลักการ ของกระบวนการนี้จะกระทำกับภาพขาว-ดำ โดยการหาขอบของวัตถุคือ การหา pixel ที่อยู่ติดกัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีมากๆ (Intensity) เช่น จาก 0-255 หรือจาก 255-0 การหาขอบของวัตถุต้องอาศัยเทมเพลต (Template) สำหรับหาขอบภาพ



1. แสดงตัวอย่างการหาขอบของวัตถุ
   1. การหมุนภาพ (Image Rotation)

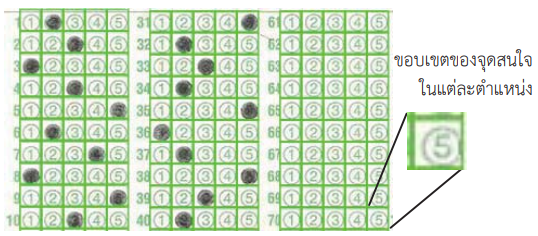
เป็นการแปลงภาพโดยการหมุนซึ่งมี 2 ลักษณะคือ หมุนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) หรือหมุนทวนเข็มนาฬิกา (Counterclockwise) โดยต้องระบุองศาที่ท าการหมุนด้วย โดยเทคนิคการ หมุนภาพนั้นจะมีด้วยกัน 2 แบบ คือ การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า และการหมุน โดยใช้การแปลงย้อนกลับ

การหมุนภาพทั้ง การหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า และการหมุนโดยใช้การแปลงย้อนกลับ แบบจะมีเมตริกที่นำมาคำนวณเพื่อให้ได้จุดปลายทางต่างกัน ภาพปลายทางที่จะนำมารองรับการหมุนต้องมีขนาดที่ใหญ่กว่าภาพต้นฉบับ

****

1. แสดงขั้นตอนการหมุนภาพโดยใช้เทคนิคการแปลงก้าวหน้า
   1. การพิจรณาจุดสนใจของภาพ ( ROI :Region-of-interest)

เป็นการกำหนดขอบเขตในการประมวลผลภาพ และแยกแยะตำแหน่งที่กำหนดว่าอยู่ในตำแหน่งใด ดังรูปแสดงการกำหนดขอบเขตของจุดสนใจเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่ง เพื่อลดปริมาณและระยะเวลาในการวิเคราะห์ผล



1. แสดงการกำหนดขอบเขตของจุดสนใจเพื่อใช้ในการระบุตำแหน่ง
   1. การแยกแยะการระบาย

เป็นการพิจารณาข้อมูลเพื่อระบุว่าตำแหน่งที่กำลังตรวจสอบถูกระบายหรือถูกตอบหรือไม่ โดยพิจารณาจากการตรวจสอบบริเวณที่สนใจ ทำการแปลงข้อมูลภาพให้เป็นข้อมูลแบบ Binary Image และทำการตรวจสอบโดยการพิจารณาจากการนับ Pixel ที่เป็น True เปรียบเทียบกับจำนวน Pixel ทั้งหมดภายในบริเวณที่สนใจและทำการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์ที่ได้คือเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ถูกระบายโดยใช้สมาการ

**A black text on a white background

Description automatically generated with low confidence**

1. รูปสมาการการติดเปอร์เซ็นการแยกแยะการระบาย

Percent\_Paint(%) คือ เปอร์เซ็นของพื้นที่ที่ถูกระบาย

True Pixel คือ จำนวนของจุดภาพที่มีค่าต่ำกว่า Threshold จากการทำ Binary Image

Fault Pixel คือ จำนวนของจุดภาพที่มีค่าเท่ากับหรือสูงกว่าค่า Threshold จากการทำ Binary Image

**A picture containing line, diagram, text, screenshot

Description automatically generated**

1. แสดงเปอร์เซ็นที่ถูกระบาย
2. **รีแอกซ์ (React) (อาจารย์สามิตร โกยม, 2566 : ออนไลน์)**
   1. ความหมายของ React

React.js เป็น Javascript Library หรือจะเรียกว่าเป็น Javascript Framework ก็ได้ ที่เราใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บ พร้อมด้วย action ต่างๆ ที่ทำให้เว็บของเราดูน่าสนใจ โดยจุดเด่นของ React ที่ทำให้มันน่านำมาใช้งานนั้นก็คือ มันมีระบบแคชในตัวทำให้หน้าเว็บของเรามีการตอบสนองที่เร็ว เหมาะแก่การนำไปทำ SPA เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการเขียน React เรายังสามารถแยกองค์ประกอบของหน้าเว็บเรา ออกเป็นส่วนๆ เรียกว่าเป็น component แล้วนำมาประกอบกันเป็นหน้าเว็บได้ ซึ่งทำให้เราสามารถ นำ component ของเราไปใช้ซ้ำที่อื่นได้ ไม่ต้องเสียเวลาเขียนใหม่ ด้วยจุดเด่นเหล่านี้เว็บระดับโลกมากมาย อาทิ Facebook , Instagram, WhatApp, Netflix ,Yahoo, Airbnb , Dropbox เลือกนำมาใช้งานและพัฒนาโปรดักส์และบริการของตัวเอง

* 1. องค์ประกอบของ React
     1. Component: โค้ดที่แบ่งออกเป็นบล็อกเล็กๆ หลายอัน คอมโพเนนต์อันหนึ่งจะแทนที่ชิ้นส่วนของปุ่มหรือองค์ประกอบ UI ของหน้าเว็บ ซึ่งคอมโพเนนต์เหล่านี้สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ตลอดการสร้าง ระบบ คอมโพเนนต์จะทำให้ส่วนต่างๆ ของหน้าเว็บทำงานอย่างเป็นอิสระต่อกัน
     2. JSX: JSX เป็นส่วนขยายสำหรับการเขียนโค้ดภาษา JavaScript ทำให้นักพัฒนาสามารถเขียนโค้ดที่เหมือน HTML ภายในคอมโพเนนต์ แต่เบื้องหลังจะถูกแปลงเป็นภาษา JavaScript ได้เอง
     3. Props: ใช้อธิบายวิธีการส่งผ่านข้อมูลจากคอมโพเนนต์หลักไปยังคอมโพเนนต์ย่อย เพื่อการแสดงผลบางประการที่แตกต่างกันไปในคอมโพเนนต์หลักชิ้นเดียวกันโดยไม่ต้องไปเขียนโค้ดขึ้นใหม่ทั้งหมด ทำให้สามารถใช้งานคอมโพเนนต์ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น เช่น ปุ่มกดที่มีดีไซน์ UI เหมือนกันเกิดจากคอมโพเนนต์อันเดียวกัน แต่ Text บนปุ่มในแต่ละหน้าเว็บอาจไม่เหมือนกัน

1. **ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML : Hypertext Markup Language) (ปิยะดนัย วิเคียน, 2562 : ออนไลน์)**
   1. ความหมายของภาษา HTML

HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการสร้างไฟล์เว็บเพจ โดยมีแนวคิดจากการสร้างเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext Document) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดย Tim Berners-Lee เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้พัฒนาเอกสารในรูปแบบของเว็บเพจเผยแพร่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีโครงสร้างการเขียนที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่นๆ เรียกใช้เอกสารเหล่านี้โดยการใช้โปรแกรมเว็บเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

* 1. องค์ประกอบของภาษา HTML

องค์ประกอบของภาษา HTML สามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อความทั่วๆไป และส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดรูปแบบข้อความที่แสดง ซึ่งเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยแท็กคำสั่งของ HTML จะอยู่ในเครื่องหมาย < และ >

* + 1. รูปแบบแท็กจะแยกเป็น 2 ส่วน โดยแต่ละส่วนเริ่มต้นของแท็ก เรียกว่า “แท็กเปิด” และส่วนจบของแท็ก เรียกว่า “แท็กปิด” โดยในส่วนของแท็กปิดต้องมีเครื่องหมาย Slash ( / )
    2. แท็ก (Tag) เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือการลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย Less-Than Bracket ( < ) และ Greater - Than Bracket ( > ) โดยที่ แท็ก HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ
       1. แท็กเดี่ยว เป็นแท็กที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น <br>, <hr> เป็นต้น
       2. แท็กเปิด/ปิด เป็นแท็กที่ประกอบด้วยแท็กเปิด และแท็กปิด โดยแท็กปิดจะมีเครื่องหมาย Slash ( / ) นำหน้าคำสั่งในแท็กนั้นๆ เช่น <B>…</B>
  1. หลักในการเขียน HTML
     1. สามารถพิมพ์เป็นตัวเล็กตัวใหญ่ เช่น <HTML>, <html>, <Html> จะมีความหมายเหมือนกันเพื่อรองรับเอกสารแบบ XHTML
     2. แท็กบางแท็กจะต้องมีตัวกำหนดคุณสมบัติ เรียกว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) และค่าที่ถูกกำหนดให้ใช้ในแท็ก (Value) โดยจะเขียนไว้หลังแท็ก
        1. แอตทริบิวต์ (Attributes) เป็นส่วนขยายความสามารถของแท็กจะต้องใส่ภายในเครื่องหมาย < > ในส่วนแท็กเปิดเท่านั้น แท็กคำสั่ง HTML แต่ละคำสั่ง จะมีแอตทริบิวต์แตกต่างกันไป และมีจำนวนไม่เท่ากัน การระบุแอตทริบิวต์มากกว่า 1 แอตทริบิวต์ให้ใช้ช่องว่างเป็นตัวคั่น
  2. โครงสร้างพื้นฐานของภาษา HTML

<html>

<head>

<title>หัวข้อเว็บเพจ</title>

</head >

<body>

…ส่วนของเนื้อหา หรือข้อความที่จะใช้แสดงเนื้อหาในเว็บเพจ …

</body>

</html>

* + 1. <html>…</html> เป็นแท็กแรกที่ต้องมีในภาษา HTML ซึ่งบอกให้ทราบว่านี้คือ ภาษา HTML ใช้ในการกำหนดจุดเริ่มและจุดสิ้นสุดของเอกสาร HTML
    2. <head>…</head> เป็นส่วนกำหนดรายละเอียดหัวเอกสาร HTML
    3. <title>…</title> เป็นแท็กที่ใช้กำหนดชื่อเว็บเพจ ซึ่งภายแท็กจะเป็นชื่อเรื่องเว็บไซต์ที่ต้องการ ซึ่งความยาวไม่เกิน 64 ตัวอักษร ข้อความนี้จะปรากฏที่ Title Bar ของเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้งานอยู่
    4. <body>…</body> ส่วนที่เป็นเนื้อหาเว็บเพจ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ, รูปภาพ, ตาราง และการเชื่อมโยงต่อไปยังเอกสารอื่นๆ

1. **ภาษาซีเอสเอส CSS (Cascading Style Sheet) (Sittichai Raksasuk, 2553 : ออนไลน์)**
   1. ความหมายของภาษา CSS

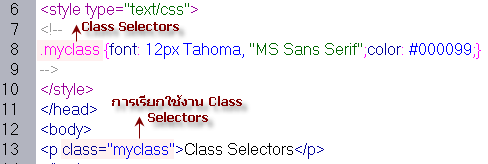
CSS (Cascading Style Sheet) มักเรียกโดยย่อว่า “สไตล์ชีต” คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ หรือ “Style” ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบนี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลลัพธ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบเอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปี พ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS Level 1 Recommendations ที่กำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C และโลโก้ภาษา CSS ดังรูปที่ 2.12



1. แสดงโลโก้ภาษา CSS
   1. รูปแบบการเขียน CSS หรือ Syntax CSS
      1. Selector คือ ชื่อคลาส (Class) ชื่อไอดี (ID) หรือแท็กต่างๆ ในภาษา HTML โดยแต่ละ Selector จะมีรูปแบบการเขียน และเรียกใช้งาน ดังนี้
         1. Class Selector เป็น Selector ที่ต้องกำหนดชื่อของ Selector ขึ้นมาเอง โดย Class Selector การเรียกใช้งานต้องระบุชื่อ Class Selector ให้กับแท็กของ HTML จึงจะสามารถใช้งานคุณสมบัติของ Class ที่ได้สร้างไว้ได้
            1. วิธีการเขียน Class Selector ตั้งชื่อ Selector ไว้หลังเครื่องหมายจุด หรือ Dot ( . ) จากนั้นตามด้วยกลุ่มของ Properties ดังรูปที่ 2.13



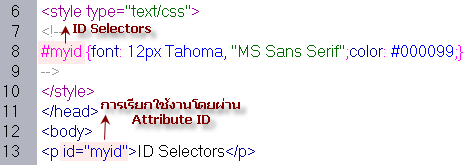
1. แสดงวิธีการเขียน Class Selector
   * + - 1. วิธีการเรียกใช้งาน Class Selector โดยการใช้แอตทริบิวต์ Class แล้วตามด้วยชื่อ Class ที่ต้องการเรียกใช้งาน ดังรูปที่ 2.14



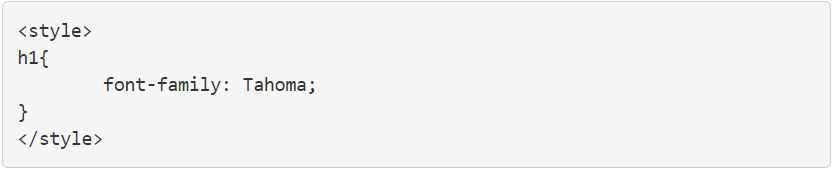
1. แสดงวิธีการเรียกใช้งาน Class Selector
   * + 1. ID Selector เป็น Selector ที่อ้างอิงกับแอตทริบิวต์ที่ชื่อว่า ID ซึ่งเขียนอยู่ภายในแท็กของ HTML โดยที่แท็กของ HTML ใดมี ID ซึ่งตรงกับ ID Selectors ที่กำหนดคุณสมบัติของ CSS ที่กำหนดไว้กับ Selector ก็จะมีผลต่อแท็กนั้น
          1. วิธีการเขียน ID Selector สามารถเขียนได้โดยการเขียนชื่อ Selector ตามหลังเครื่องหมายชาร์ป ( # ) ดังรูปที่ 2.15



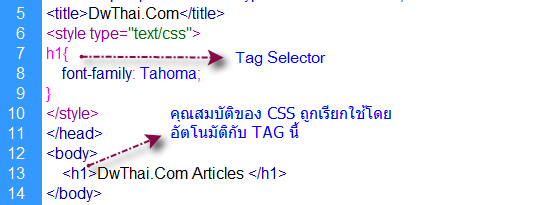
1. แสดงวิธีการเขียน ID Selector
   * + - 1. วิธีการเรียกใช้งาน ID Selector สามารถเรียกใช้ ID Selector นี้ได้ โดยกำหนดแอตทริบิวต์ ID ภายในแท็กที่ต้องการเรียกใช้งานคุณสมบัติ CSS จาก ID Selectors ให้มีความสัมพันธ์กับ Selector ดังรูปที่ 2.16



1. แสดงวิธีการเรียกใช้งาน ID Selector
   * + 1. Tag Selector เป็น Selector ที่อ้างอิงกับชื่อแท็กของ HTML โดยตรง เช่น <h1>, <h2>, <div>, <p> เป็นต้น ถ้าหากกำหนดคุณสมบัติให้แก่ Tag Selector แล้ว แท็กของ HTML ที่มีชื่อเดียวกับ Selectors นี้จะมีคุณสมบัติของ CSS เหมือนกันหมดทุกแท็กภายในเว็บเพจนั้น
          1. วิธีการเขียน Tag Selector สามารถเขียนได้โดยการเขียนชื่อแท็กของ HTML ลงไปโดยตรงหน้าเครื่องหมายปีกกา { … } เช่น ต้องการกำหนดให้แท็กที่ชื่อ H1 (<h1>) ของ HTML ในเว็บเพจนั้นมีคุณสมบัติใช้ Font ที่ชื่อว่า Tahoma ทั้งหมด พิมพ์ชื่อแท็กจากนั้นทำการกำหนดคุณสมบัติลงไปลักษณะนี้ ดังรูปที่ 2.17



1. แสดงวิธีการเขียน Tag Selector
   * + - 1. วิธีการเรียกใช้งาน Tag Selector การใช้งาน Tag Selector ไม่จำเป็นต้องมีการเรียกใช้งาน เนื่องจาก เมื่อจุดใดที่เว็บเพจมีการเรียกใช้งานแท็กของ HTML ที่สัมพันธ์กับ Tag Selector ที่กำหนดไว้ คุณสมบัติของ CSS ก็จะถูกกำหนดให้แก่แท็กนั้นโดยอัตโนมัติดังรูปที่ 2.18



1. แสดงวิธีการเรียกใช้งาน Tag Selector
   * 1. Declaration คือ ตำแหน่งที่ต้องกำหนดลักษณะของ Style ประกอบไปด้วย Property และ Value ซึ่งถ้ามีหลายๆ Property จำเป็นต้องคั่นด้วยเซมิโคลอน ( ; )
        1. Property เช่น กำหนดฟอนต์ Font-size จัดข้อความให้อยู่ตรงกลาง Text-align : Center เป็นต้น
        2. Value คือ ค่าของ Property เช่น Font-size : 16px ; Text-align : Center เป็นต้น
   1. การเขียน CSS ใน HTML

สามารถเขียนคำสั่ง CSS กับเอกสาร HTML ได้ 3 รูปแบบ

* + 1. เขียน CSS ภายในแท็ก HTML (InLINE Styles)

เป็นการแทรกคำสั่ง CSS ลงในส่วนของแท็กนั้นๆ โดยทำหน้าที่เป็นเสมือนแอตทริบิวต์ของแท็กนั้นๆ ตัวอย่างการเขียน CSS ภายในแท็ก HTML (InLINE Styles) แสดงดังนี้

<p>This is normal text</p>

<p style=“text-decoration: underLINE; font-color: red;”>

* + 1. เขียน CSS ภายในเอกสาร HTML (Internal Style Sheet)

เป็นการเขียนคำสั่ง CSS ไว้ในตำแหน่งเดียว แต่ควบคุมได้ทั้งเอกสาร มักนิยมเขียนไว้ในส่วนของ <HEAD> </HEAD> โดยมีรูปแบบ คือ <style type=“text/css”> คำสั่ง CSS </style> ตัวอย่างการเขียน CSS ภายในเอกสาร HTML (Internal Style Sheet) แสดงดังนี้

<style type=“text/css”>

p{

color:blue;

font-size:16px;

}

span{

color:red;

text-decoration:underLINE;

}

</style>

* + 1. เขียน CSS ภายนอกเอกสาร HTML (External Style Sheet)

สร้างไฟล์เอกสาร CSS ไว้อีกหนึ่งไฟล์ที่มีนามสกุล CSS ภายในเขียนคำสั่ง CSS เมื่อต้องการให้สไตล์นี้มีผลกับไฟล์เอกสาร HTML ใดๆ สามารถเชื่อมโยงไฟล์นั้นๆ ได้ทันที ด้วยคำสั่ง <LINK REL=“STYLESHEET” TYPE=“TEXT/CSS” HREF=“ตำแหน่งไฟล์.css”>

1. **ภาษาจาวาสคริปต์ (JS : Java Script) (บุรินทร์ รุจจนพันธุ์, 2563 : ออนไลน์)**
   1. ความหมายของภาษา JavaScript

ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript Language) คือ ภาษาโปรแกรมที่มีโครงสร้างคล้ายภาษาซี ทำหน้าที่แปลความหมาย และดำเนินการทีละคำสั่ง ภาษานี้มีชื่อเดิมว่า LiveScript ถูกพัฒนาโดย Netscape Navigator เพื่อช่วยให้เว็บเพจสามารถแสดงเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ตามเงื่อนไข หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่งหรือเรียกว่า OOP (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server) และมีโลโก้ภาษา JavaScript ดังรูปที่ 2.19



1. แสดงโลโก้ภาษา JavaScript
   1. การเขียนคำสั่งของ JavaScript

ต้องเขียนร่วมกับภาษา HTML โดยแทรกอยู่ภายในระหว่างคำสั่ง <Head> กับ </Head> หรือจะเขียนหลังจาก <Body> ก็ได้ การเขียนคำสั่งตัวอักขระพิมพ์เล็กและตัวอักขระพิมพ์ใหญ่ถือว่ามีความแตกต่างกัน คำสั่งการเขียนสคริปต์ของ JavaScript เริ่มต้นด้วย <script language = “JavaScript”> และลงท้ายด้วย </script> ตัวอย่างการเขียนคำสั่งของ JavaScript มีดังนี้

<html>

<head>

<title>This is a JavaScript example</title>

<script language=“JavaScript”>

document.write(“Hello World!”);

</script>

</head>

<body>สวัสดี !</body>

</html>

* 1. Client - side JavaScript

JavaScript เป็นเพียงแค่ภาษาเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องการตัวรัน JavaScript หรือ JavaScript Engine เนื่องจาก JavaScript Engine ถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของเว็บเบราว์เซอร์อยู่แล้ว ส่วนใหญ่ผลที่ได้ก็คือสามารถเขียน JavaScript และรันบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ และมักเรียกกันว่า Client-side JavaScript

Client - Side JavaScript คือผลจากการรวมกันของภาษา JavaScript และObject ต่างๆ ที่เว็บเบราว์เซอร์เตรียมไว้ ทำให้สามารถเขียน JavaScript เพื่อควบคุมอ็อบเจกต์ต่างๆ หรือแม้แต่ตัวเอกสาร HTML เช่น เขียน JavaScript เพื่อควบคุมตัวตั้งเวลา Object-Timer เพื่อให้ทำงานตามช่วงเวลาที่ต้องการเขียน JavaScript เพื่อสั่งเปิดหน้าต่างใหม่ Object Window เขียน JavaScript เพื่อเปลี่ยนแปลงข้อความบนเว็บเพจ Object Node เป็นต้น Object เหล่านี้มีอยู่บน Host Environment ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์เท่านั้นไม่สามารถไปควบคุมการกดปุ่ม Back บน Environments อื่นๆ ถ้ารัน JavaScript บน Environments อื่นก็จะไม่เรียกว่า Client - side JavaScript ด้วยเทคนิคการเขียน Client - side JavaScript นี้ทำให้สามารถสร้างเว็บเพจแบบ Dynamic ได้ กล่าวคือเว็บเพจสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามเหตุการณ์ต่างๆ ได้ JavaScript จึงเป็นหัวใจหลักของการทำ Dynamic HTML (DHTML) และ AJAX

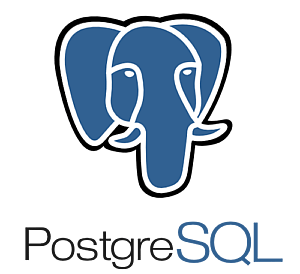
1. **เฟรมเวิคจังโก้ (Django) (AppMaster Team, 2566 : ออนไลน์)**

Django เป็นเฟรมเวิร์กเว็บ Python ระดับสูงที่ช่วยให้สามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว ออกแบบให้สะอาดตา และใช้งานได้จริง เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ ในบริบทของการพัฒนาเว็บไซต์ Django มีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงการพัฒนาแอปพลิเคชันและปฏิบัติตามรูปแบบสถาปัตยกรรม Model-View-Controller (MVC)



1. แสดงโลโก้จังโก้
2. **ฐานข้อมูลโพสเกรสคิว (PostgreSQL) (AppMaster Team, 2565 : ออนไลน์)**

PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบโอเพ่นซอร์สระดับธุรกิจที่ทรงพลัง อนุญาตให้ใช้ข้อมูลและแบบสอบถาม SQL เชิงสัมพันธ์และ JSON ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์ PostgreSQL มีชุมชนที่แข็งแกร่งอยู่เบื้องหลัง PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาก พร้อมการสนับสนุน ความปลอดภัย และความแม่นยำในระดับดีเยี่ยม โทรศัพท์มือถือและเว็บแอปพลิเคชันจำนวนมากใช้ PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเริ่มต้น โซลูชันเชิงพื้นที่และการวิเคราะห์จำนวนมากใช้ประโยชน์จาก PostgreSQL เวอร์ชันล่าสุดคือ PostgreSQL 15 PostgreSQL รองรับประเภทข้อมูลที่ซับซ้อน ในความเป็นจริง ฐานข้อมูลถูกสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงประเภทข้อมูลจำนวนมาก



1. แสดงโลโก้ PostgreSQL
2. **โอเพนซีวี (OpenCV: Open Source Computer Vision Library) (Nuttakan Chuntra, 2561 : ออนไลน์)**

OpenCV (Open source Computer Vision) เป็นไลบรารีฟังก์ชันการเขียนโปรแกรม (Library of Programming Functions) โดยส่วนใหญ่จะมุ่งเป้าไปที่การแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ (Real-Time Computer Vision) เดิมทีแล้วถูกพัฒนาโดย Intel แต่ภายหลังได้รับการสนับสนุนโดย Willow Garage ตามมาด้วย Itseez (ซึ่งต่อมาถูกเข้าซื้อโดย Intel) OpenCV เป็นไลบรารีแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) และใช้งานได้ฟรีภายใต้ลิขสิทธิ์ของ BSD แบบโอเพ่นซอร์ส (Open-Source BSD License)

A logo with different colors

Description automatically generated with medium confidence

1. แสดงโลโก้