

บทที่ 2

ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเช็คชื่อด้วยสแกนใบหน้าเพื่อใช้เช็คชื่อนักเรียน ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่างๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

- 2.1.1 ความหมายของสแกนใบหน้า
- 2.1.2 เทคโนโลยีระบบตรวจจับใบหน้า Face detection camera
- 2.1.3 เทคโนโลยีการเรียนรู้จดจำใบหน้า Face Recognition
- 2.1.4 หลักการทำงานของ Face Recognition
- 2.1.5 ความหมายของ Firebase
- 2.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับโมบายแอปพลิเคชัน
- 2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับแอนดรอยด์
- 2.1.8 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Kotlin
- 2.1.9 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Javascript
- 2.1.10 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Dart
- 2.1.11 ทฤษฎีของภาษา Json
- 2.1.12 พื้นฐานภาษา HTML
- 2.1.13 พื้นฐานภาษา CSS
- 2.1.14 ข้อมูลของ Angular Framework
- 2.1.15 ข้อมูลของ Flutter Framework
- 2.1.16 ข้อมูลของ MongoDB
- 2.1.17 โปรแกรม Visual Studio
- 2.1.18 โปรแกรม Android Studio
- 2.1.19 โปรแกรม Invision Studio

2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายของสแกนใบหน้า

เป็นการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของภาพใบหน้า ซึ่งได้จากกล้องวิดีโอดิจิทัล โดยจะวัดโครงสร้างใบหน้าทั้งหมด เช่น ระยะห่างระหว่างดวงตาทั้งสองข้าง ความลึกของเบ้าตา ความกว้างของจมูก รูปร่างของกระดูกโหนกแก้มความยาวขากรรไกร ข้อมูลเหล่านี้ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลและจะถูกนำมาใช้เปรียบเทียบกับเมื่อมีคนไปยืนหน้ากล้อง

2.1.2 เทคโนโลยีระบบตรวจจับใบหน้า Face detection camera

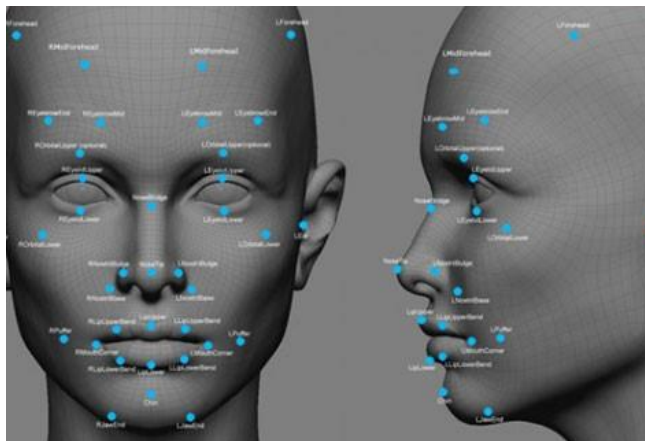
เทคโนโลยีตรวจจับใบหน้า (Face detection camera) คือ ระบบวิเคราะห์ใบหน้าถือว่าเป็นหนึ่งในระบบที่ใช้ในการพิสูจน์ยืนยันตัวตนบุคคลโดยใช้คุณลักษณะจำเพาะทางสรีระ (BIOMETRIC) โดยระบบรู้จำใบหน้าจะทำงานโดยการเปรียบเทียบใบหน้าจากภาพถ่ายดิจิทัลหรือภาพจากกล้องวิดีโอของบุคคลที่เราสนใจกับฐานข้อมูลใบหน้าที่มีอยู่ และเมื่อเปรียบเทียบเสร็จก็จะแสดงผลใบหน้าที่อยู่ในฐานข้อมูลที่มีใบหน้าเหมือนกับภาพที่นำมาเปรียบเทียบออกมา

2.1.3 เทคโนโลยีการเรียนรู้จดจำใบหน้า Face Recognition

เทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเรียนรู้และจดจำโครงสร้างใบหน้าของมนุษย์ แล้วนำข้อมูลใบหน้าที่จดจำหรือตรวจจับได้ส่งไปให้ระบบ เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์หรือประมวลผลในการทำงานในส่วนขั้นตอนอื่นๆ อีกต่อไป ซึ่งเทคโนโลยีที่นำระบบการเรียนรู้จดจำใบหน้า ไปใช้งานมากที่สุดคือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็น ระบบ Access Control ระบบกล้องวงจรปิด หรือ ระบบรักษาความปลอดภัยในมือถือของเราก็ด้วย

2.1.4 หลักการทำงานของ Face Recognition

คือ การสร้างโมเดลการอ้างอิง ที่เรียกว่า “faceprint” ขึ้นมา โดยระบบจะวิเคราะห์จากลักษณะเฉพาะต่างๆ บนใบหน้า เช่น โครงหน้า ความกว้างของจมูก ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง ขนาดของโหนกแก้ม ความลึกของเบ้าตา รวมถึงพื้นผิวบนใบหน้า (facial texture) เป็นต้น จากนั้นระบบจะทำการสร้างจุดเชื่อมโยงบนใบหน้า (nodal points) เพื่อเปรียบเทียบกับรูปภาพที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล (data base) ทั้งในลักษณะภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อความแม่นยำในการระบุตัวตนของผู้ที่ต้องเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบ ดังภาพที่ 2.1



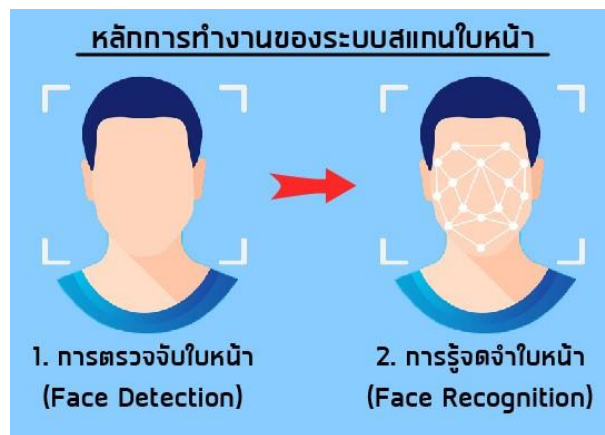
ภาพที่ 2.1 โมเดลการอ้างอิงใบหน้า

การทำงานของระบบสแกนใบหน้า มีหลักการทำงานอยู่ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) การตรวจจับใบหน้า (Face Detection) คือกระบวนการค้นหาใบหน้าของบุคคลจากภาพหรือวิดีโอ จากนั้นก็จะทำการประมวลผลภาพใบหน้าที่ได้สำหรับขั้นตอนถัดไปเพื่อให้ภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้ง่ายต่อการจำแนก

2) การรู้จำใบหน้า (Face Recognition) คือกระบวนการที่ได้นำภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลแล้วจากขั้นตอนการตรวจจับใบหน้า มาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าเพื่อระบุว่าเป็นใบหน้าที่ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้ ส่งไปให้ระบบหรือโปรแกรมเพื่อประมวลผลอื่นๆ ต่อไป

หลักขั้นตอนการทำงานของระบบสแกนใบหน้าเริ่มจากการตรวจจับใบหน้าเพื่อจำแนก จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนรู้จำใบหน้าเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ส่งไปในกระบวนการต่อไป ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานของระบบสแกนใบหน้า

ดังนั้นเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า หรือ Face Recognition เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของระบบสแกนใบหน้าที่นำเทคโนโลยีตรวจจับใบหน้าเข้ามาช่วย จนเกิดเป็นเทคโนโลยี AI อัจฉริยะที่สามารถวิเคราะห์และจดจำใบหน้าของเราได้

ระบบที่นำเทคโนโลยี Face Recognition มาใช้มากที่สุดคือระบบรักษาความปลอดภัย อย่างระบบ Access Control ที่ใช้อุปกรณ์สแกนใบหน้าควบคุมการเปิดปิดประตู และนอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้งานร่วมกับระบบลงเวลาได้ด้วย อย่างโรงเรียนแห่งหนึ่งที่ใช้ระบบสแกนใบหน้าในการลงเวลาเข้าออกโรงเรียนของนักเรียน แทนการสแกนบัตรหรือเช็คชื่อแบบปกติ

นอกจากนี้ในวิกฤตการณ์ COVID-19 ที่ประเทศจีน ก็ได้มีนำเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า มาใช้สร้างเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายด้วยภาพถ่ายความร้อน (Thermal Imager) มาใช้ในการคัดกรองผู้มีโอกาสติดเชื้อ ซึ่งช่วยให้ไม่ต้องเข้าใกล้หรือสัมผัสตัวกับ ผู้คนเหล่านั้น ทำให้ลดโอกาสการติดเชื้อ COVID-19 และมีความแม่นยำในการระบุหน้าคนสูง สามารถระบุได้ว่าคนๆ นั้นเป็นใครแม้ใส่หน้ากากในตอนนี้มีอุตสาหกรรมหลายๆ แห่งได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยี Face Recognition และระบบสแกนใบหน้า มาพัฒนานวัตกรรมใหม่ให้แก่ตนเอง อย่างบริษัทแห่งหนึ่งที่พัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถคาดเดาอารมณ์ของมนุษย์ ว่าสีหน้าของเขาตอนนี้กำลังรู้สึกอย่างไร หรือการพัฒนาประสิทธิภาพให้จดจำใบหน้าได้แม้จะปิดบังหน้าเพื่อค้นหาผู้สูญหายหรืออาชญากร

2.1.5 ความหมายของ Firebase

Firebase คืออะไร – เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของ Google โดย Firebase คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย

Firebase ก่อตั้งขึ้นในปี 2011 โดยแอนดรูลีและเจมส์ เทมปลิน สิ้นค้าเริ่มต้น Firebase เป็นฐานข้อมูลเรียลไทม์ซึ่งมี API ที่ช่วยให้นักพัฒนาในการจัดเก็บและซิงค์ข้อมูล โดย Google Firebase 2.0 กูเกิ้ลได้ซื้อกิจการ Firebase และมีการพัฒนาให้สามารถ จากบริการ backend เก็บข้อมูลอย่างเดียว มาเป็น แพลตฟอร์มครบวงจรสำหรับนักพัฒนาแอป รองรับบริการแทบทุกอย่างที่นักพัฒนาแอปต้องใช้งาน โลโก้ของ Firebase ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 LogoFirebase

Firebase คือฐานข้อมูลแบบ NoSQL โดยจะไม่ใช้ภาษา SQL ในการจัดการข้อมูล แต่ออกแบบให้มีความยืดหยุ่นและเน้นความเร็วในการใช้งาน โดย NoSQL ที่นิยมใช้งานมากที่สุดในปัจจุบันคือ MongoDB ซึ่งมีการเก็บข้อมูลแบบ JSON โดยที่มีตารางเหมือนกับ SQL แต่ไม่มีคอลัมน์ ในหนึ่งแถวสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งข้อความ (String) ตัวเลข (Number) และอื่นๆ รวมไปถึงอาร์เรย์และ Object

Firebase มี API รองรับหลายภาษาให้เลือกใช้งานทั้ง Python บน Embedded OS เช่น Raspberry Pi, Javascript สำหรับใช้งานบนหน้าเว็บไซต์, รวมไปถึง ESP8266 และ NodeMCU ESP8266 ที่พัฒนาบน Arduino IDE

Firebase มีบริการให้ใช้หลายอย่าง สามารถแบ่งเป็นหมวดหมู่ดังนี้

1) Build Better Apps

1.1) Cloud Firestore – จัดเก็บและซิงค์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้และอุปกรณ์ในระดับโลกโดยใช้ฐานข้อมูล NoSQL ที่โฮสต์บนคลาวด์ Cloud Firestore ให้การซิงโครไนซ์แบบสดและการสนับสนุนออฟไลน์ พร้อมกับการสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การผสมรวมกับผลิตภัณฑ์ Firebase อื่น ๆ ช่วยให้คุณสามารถสร้างแอปแบบไร้เซิร์ฟเวอร์ได้อย่างแท้จริง

1.2) Authentication – จัดการผู้ใช้ของคุณด้วยวิธีที่ง่ายและปลอดภัย Firebase Auth มีหลายวิธีในการตรวจสอบสิทธิ์รวมถึงอีเมลและรหัสผ่านผู้ให้บริการบุคคลที่สามเช่น Google หรือ Facebook และใช้ระบบบัญชีที่คุณมีอยู่โดยตรง สร้างอินเทอร์เฟซของคุณเองหรือใช้ประโยชน์จากโอเพ่นซอร์ส UI ที่ปรับแต่งได้อย่างเต็มที่

1.3) Hosting – ลดความซับซ้อนของเว็บไซต์ของคุณด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับเว็บแอปสมัยใหม่ เมื่อคุณอัปโหลดเนื้อหาเว็บของคุณเราจะส่งเนื้อหาเหล่านั้นไปยัง CDN ทั่วโลกของเราโดยอัตโนมัติและมอบใบรับรอง SSL ฟรีเพื่อให้ผู้ใช้ของคุณได้รับประสบการณ์ที่ปลอดภัยเชื่อถือได้และมีเวลาแฝงต่ำไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม

1.4) Realtime Database – Realtime Database คือฐานข้อมูลดั้งเดิมของ Firebase เป็นโซลูชันที่มีประสิทธิภาพและมีเวลาแฝงต่ำสำหรับแอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต้องการสถานะการซิงค์ระหว่างไคลเอนต์แบบเรียลไทม์ เราขอแนะนำ Cloud Firestore แทน Realtime Database สำหรับนักพัฒนาส่วนใหญ่ที่เริ่มโปรเจกต์ใหม่

2) Improve app quality

2.1) Crashlytics – ลดเวลาในการแก้ไขปัญหาของคุณด้วยการเปลี่ยนข้อขัดข้องจากหิมะถล่มให้เป็นรายการปัญหาที่จัดการได้ รับข้อมูลเชิงลึกที่ชัดเจนและนำไปปฏิบัติได้ว่าปัญหาใดที่ต้องจัดการก่อนโดยเห็นผลกระทบของผู้ใช้ในแดชบอร์ด Crashlytics การแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์จะช่วยให้คุณมีความเสถียรมากขึ้นในขณะเดินทาง Crashlytics เป็นตัวรายงานข้อขัดข้องหลักของ Firebase

2.2) Performance Monitoring – วินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพของแอปที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ของผู้ใช้ ใช้การติดตามเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบางส่วนของแอปและดูมุมมองสรุปในคอนโซล Firebase อยู่เหนือเวลาเริ่มต้นของแอปและตรวจสอบคำขอ HTTP โดยไม่ต้องเขียนโค้ดใด ๆ

2.3) Test Lab – เรียกใช้การทดสอบอัตโนมัติและกำหนดเองสำหรับแอปของคุณบนอุปกรณ์เสมือนและจริงที่โฮสต์โดย Google ใช้ Firebase Test Lab ตลอดวงจรการพัฒนาของคุณเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและความไม่สอดคล้องกันเพื่อให้คุณสามารถนำเสนอประสบการณ์ที่ยืดเยื้อบนอุปกรณ์หลากหลายประเภท

3) Grow your business

3.1) Google Analytics – วิเคราะห์คุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้ในแดชบอร์ดเดียวเพื่อทำการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดเกี่ยวกับแผนงานผลิตภัณฑ์ของคุณ รับข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์จากรายงานหรือส่งออกข้อมูลเหตุการณ์ดิบไปยัง Google BigQuery สำหรับการวิเคราะห์ที่กำหนดเอง

3.2) Remote Config – กำหนดวิธีการแสดงผลแอปของคุณสำหรับผู้ใช้แต่ละคน เปลี่ยนรูปแบบเปิดตัวฟีเจอร์ที่น้อยเรียกใช้การทดสอบ A / B ส่งมอบเนื้อหาที่กำหนดเองให้กับผู้ใช้บางรายหรือทำการอัปเดตอื่น ๆ โดยไม่ต้องปรับใช้เวอร์ชันใหม่ทั้งหมดนี้ทำได้จากคอนโซล Firebase ตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของคุณและทำการปรับเปลี่ยนในเวลาไม่กี่นาที

3.3) Cloud Messaging – ส่งข้อความและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ข้ามแพลตฟอร์มทั้ง Android, iOS และเว็บได้ฟรี สามารถส่งข้อความไปยังอุปกรณ์เดียวกลุ่มอุปกรณ์หรือหัวข้อเฉพาะหรือกลุ่มผู้ใช้ Firebase Cloud Messaging (FCM) ปรับขนาดเป็นแอปที่ใหญ่ที่สุดโดยส่งข้อความหลายแสนล้านข้อความต่อวัน

2.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับโมบายแอปพลิเคชัน

Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่างในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ สำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้อย่างยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากที่สุดคือ ios และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์โฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ ระบบปฏิบัติการ (OS) หรือแพลตฟอร์ม (Platform) ที่จะ ใช้ควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สำหรับโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์พกพาโดยมีบริษัทชั้นนำอีกมากมายร่วมพัฒนาโปรเจกต์แอนดรอยด์ ผ่านกลุ่มพันธมิตรเครื่องมือสื่อสารระบบเปิด (Open Handset Alliance) ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตร ชี้นำระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารเคลื่อนที่ซึ่งแอนดรอยด์ ประกอบด้วย ระบบปฏิบัติการไลบรารี (Library) เฟรมเวิร์ค (Framework) และซอฟต์แวร์ (Software) อื่น ๆ ที่จำเป็น ที่จะต้องใช้ในส่วนของการพัฒนาโดยใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สหลายอย่างเช่น Linux Kernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, WebKit และเขียนไลบรารีเฟรมเวิร์คของตัวเองเพิ่มเติม ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการ Android

องค์ประกอบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันมีอยู่ 4 ประเภท ดังนี้

1) Activity (User Interface) คือสิ่งที่ใช้ในการแสดงผลออกมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็น และได้ใช้งาน โดยในแต่ละแอปพลิเคชันนั้น อาจจะมี activity เดียวหรือหลาย ๆ activity ก็ได้ หรือ อาจจะไม่มีการใช้ Activity เลยก็ได้ และสิ่งที่อยู่ใน Activity นั้นจะเรียกว่า view ซึ่งก็มีอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น buttons, text fields, scroll bars, menu items, check boxes และอื่นๆ

2) Service (Service Provider) คือสิ่งที่ไม่มีส่วนของการแสดงผลแต่ถูกเรียกว่ารันอยู่ในลักษณะของ Background Process โดย Service นั้นอาจจะมีการทำงานอะไรบางอย่างเช่น ติดต่อรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย หรือคำนวณค่าต่างๆแล้วก็ทำการส่งผลลัพธ์นั้นไปแสดง

3) Broadcast receiver (Data Provider) คือตัวที่ใช้สำหรับคอยรับ และตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนภาษา มีการโทรออก มีข้อความเข้า และอื่น ๆ ถึงแม้ Broadcast receiver จะไม่มีส่วนของการแสดงผล แต่มันก็สามารถที่จะเรียก Activity ขึ้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้งานได้ หรืออาจจะใช้สิ่งที่เรียกว่า Notification Manager ซึ่งจะเป็นตัวที่แจ้งเตือนใน รูปแบบของ การสั่น การแสดงไฟกระพริบที่หน้าจอหรือการส่งเสียงออกมา

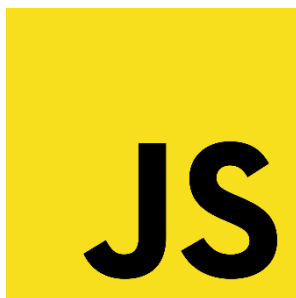
4) Content Provider (System Event Listener) คือ กลุ่มของข้อมูลที่สร้างขึ้นจากแอปพลิเคชัน เพื่อให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้นำไปใช้ โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content Provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของไฟล์ฐานข้อมูล SQLite และอื่น ๆ โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content Provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของไฟล์ฐานข้อมูล SQLite และอื่นๆตัวอย่างแอปพลิเคชันที่ใช้ Content Provider ที่เห็นชัดเจนที่สุดคือโปรแกรม Contacts ที่แสดงรายชื่อใน Contacts ของเรา

2.1.8 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Kotlin

ภาษา Kotlin เป็น 1 ในภาษาที่ Developer ทั้งหลาย นิยมกันมากในขณะนี้ Kotlin คือภาษาโปรแกรมมิ่ง ที่พัฒนาต่อยอดมาจาก JAVA พัฒนาขึ้นมาโดย JetBrains บริษัทที่พัฒนา IDE ที่เรารู้จักกันดีคือ IntelliJ IDEA และ Android Studio เวอร์ชันในปัจจุบันนั่นเอง ซึ่งจุดเด่นหลักๆของเจ้า Kotlin เนี่ยก็คือสามารถใช้งานทดแทน Java ได้ 100% และลดการเขียนโค้ดไปได้ 40% เนื่องจากทีมของ JetBrains ที่พัฒนาภาษานี้อยู่ที่เมืองเซนต์ปีเตอส์เบิร์ก ประเทศรัสเซีย จึงนำชื่อของเกาะ Kotlin Island ที่อยู่ตรงอ่าวหน้าเมืองเซนต์ปีเตอส์เบิร์ก มาตั้งเป็นชื่อภาษานั่นเอง แนวคิดของ Kotlin คือเข้ากันได้ 100% กับแพลตฟอร์ม Java เพื่อใช้ประโยชน์จากไลบรารี เฟรมเวิร์ค API และเครื่องมือจำนวนมากที่มีอยู่แล้วของโลก Java และสามารถผสมผสานโค้ดภาษา Java/Kotlin ได้ เป้าหมายของ Kotlin คือนำมาใช้แทน Java ในโครงการใหม่ๆ โดยรักษาโค้ด Java ในโครงการเก่าที่เขียนไปแล้ว แต่ก็ยังสามารถให้มันทำงานร่วมกันได้ ภาษา Kotlin ถือกำเนิดขึ้นในปี 2011 และค่อยๆได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในโลกของนักพัฒนาสาย Java เคียงคู่ไปกับภาษาตระกูล JVM ตัวอื่นๆ เช่น Groovy, Clojure, Scala

2.1.9 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Javascript

ภาษา JavaScript หรือย่อ JS เป็นภาษาเขียนโปรแกรมที่ถูกพัฒนาและปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ECMAScript; ภาษา JavaScript นั้นเป็นภาษาระดับสูง คอมไพล์ในขณะที่โปรแกรมรัน (JIT) และเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบหลายกระบวนทัศน์ เช่น การเขียนโปรแกรมเชิงขั้นตอน การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ หรือการเขียนโปรแกรมแบบ Functional; ภาษา JavaScript มีไวยากรณ์ที่เหมือนกับภาษา C ใช้วงเล็บเพื่อกำหนดบล็อกของคำสั่ง นอกจากนี้ JavaScript ยังเป็นภาษาที่มีประเภทข้อมูลแบบไดนามิกส์ เป็นภาษาแบบ Prototype-based และ First-class function ภาษา JavaScript นั้นถือว่าเป็นเทคโนโลยีหลักของการพัฒนาเว็บไซต์ (World Wide Web) มันทำให้หน้าเว็บสามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้โดยไม่ต้องรีเฟรชหน้าใหม่ (Dynamic website) เว็บไซต์จำนวนมากใช้ภาษา JavaScript สำหรับควบคุมการทำงานที่ฝั่ง Client-side นั้นทำให้เว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ มี JavaScript engine ที่ใช้สำหรับประมวลผลสคริปต์ของภาษา JavaScript ที่รันบนเว็บเบราว์เซอร์ตัวของภาษา JavaScript เองไม่ได้มีฟังก์ชันสำหรับอินพุต/เอาต์พุต (I/O) ที่มากับภาษา เช่น ฟังก์ชันเกี่ยวกับ Network การงานกับไฟล์ หรือไลบรารีเกี่ยวกับกราฟิก โดยทั่วไปแล้วสิ่งเหล่านี้จะถูกให้มาโดย Host environment (สภาพแวดล้อมที่ใช้รันภาษา JavaScript) เช่น เว็บเบราว์เซอร์ หรือ Node.js) ซึ่งจะแตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่างเช่น การรับค่าในเว็บเบราว์เซอร์จะผ่านฟังก์ชัน prompt ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Browser Object Model (BOM) หรือรับค่าจาก HTML ฟอรัมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Document Object Model (DOM) ขณะที่บน Node.js เราสามารถรับค่าได้จาก Input/Output Stream ของ Command line มันจะมีความคล้ายคลึงกันระหว่างภาษา Java และ JavaScript เช่น ชื่อของภาษา ไวยากรณ์ หรือไลบรารีมาตรฐานต่างๆ อย่างไรก็ตาม ทั้งสองภาษาแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงในแง่ของการออกแบบ ภาษา Java เป็นภาษาที่มีประเภทข้อมูลแบบคงที่ (Static-typing) ในขณะที่ภาษา JavaScript มีประเภทข้อมูลแบบไดนามิกส์ (Dynamic-typing) ภาษา Java ถูกคอมไพล์เป็น Byte-code ก่อนที่จะรัน ในขณะที่ภาษา JavaScript จะคอมไพล์ในตอนทีโปรแกรมรัน ภาษา Java เป็นภาษาแบบ Class-based ในขณะที่ภาษา JavaScript เป็นภาษาแบบ Prototype-based ECMAScript 2015 (ES6) เป็นภาษา JavaScript ที่ถือว่าพัฒนามาจนถึงจุดสูงสุดแล้วก็ได้ มันถูกเผยแพร่ในเดือนมิถุนายน 2015 ซึ่งในเวอร์ชันนี้ได้เพิ่มไวยากรณ์ใหม่ของภาษามากมาย เช่น การสร้างคลาสด้วยคำสั่ง class การสร้างโมดูลและใช้งานมันด้วยคำสั่ง import และ export และคำสั่งสำหรับประกาศตัวแปร let และประกาศค่าคงที่ const ซึ่งทำให้ตัวแปรสามารถมีขอบเขตในบล็อกที่มันถูกสร้างขึ้นได้ และสิ่งอื่นๆที่ถูกเพิ่มเข้ามาเป็นจำนวนมาก เช่น Map, Set, WeakMap, Promise, Reflection, Proxies, Template string และอื่นๆในเดือนมิถุนายน 2016 ได้มีการเปิดตัวเวอร์ชัน 7 หรือ ECMAScript 2016 (ES7) ได้มีการเพิ่มตัวดำเนินการยกกำลัง ** (ที่ก่อนหน้านี้เราจะใช้ผ่านฟังก์ชัน Math.pow) คำสั่ง await async สำหรับการเขียนโปรแกรมที่ทำงานไม่พร้อมกัน และฟังก์ชัน includes ของอาร์เรย์ และในปัจจุบัน ภาษา JavaScript ถูกพัฒนามาจนถึง ECMAScript 2020 (ES11) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นไม่มากนักหลังจาก ES7 ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ภาษา JavaScript

2.1.10 ข้อมูลเกี่ยวกับภาษา Dart

ปี 2011 กูเกิลได้เปิดตัวภาษาโปรแกรมตัวใหม่ชื่อว่าภาษา Dart (เวอร์ชันแรก) โครงสร้างของภาษา DART คล้ายกับ C/C++ และ Java โดยที่จะมีความเป็นภาษาแบบ Structure Programming แต่ก็ยังมีความสามารถแบบภาษาประเภท Object Oriented Programming ด้วย นั่นคือมี class และ inheritance ให้ใช้งานเป้าหมายของการสร้างภาษา Dart ขึ้นมา กูเกิลบอกว่าอยากสร้างภาษาเชิงโครงสร้างที่ยืดหยุ่นมากพอ (structured yet flexible language) และเป็นการออกแบบตัวภาษาไปพร้อมกับตัว Engine สำหรับรันภาษาเลย เพื่อแก้ปัญหาโปรแกรมทำงานช้าและกินmemory ซึ่งเป้าหมายของภาษา Dart คือเป็นภาษาที่เรียนรู้ง่าย และทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก มือถือ ไปจนถึงserverซึ่งสิ่งที่เด่นที่สุดสำหรับภาษา Dart ในตอนนี้คือเป็นภาษาที่ใช้ในการสร้าง Application ด้วยเฟรมเวิร์ก Flutterโปรแกรมของ Dart นั้นหน้าตาคล้ายๆ กับภาษา C มาก ถ้าใครเคยเขียนภาษา C หรือภาษาตระกูล C มาก่อน (เช่น C++, C#, Java) จะคุ้นกับ syntax ทำให้เรียนรู้ได้ไม่ยากDart เป็นภาษากลุ่ม Compiler นั่นคือจำต้อง Compile ก่อนเอาโปรแกรมไปรัน ไม่เหมือนภาษากลุ่ม Script ที่ใช้interpreter ในการรันตัว source code ตรงๆ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ภาษา Dart

2.1.11 ทฤษฎีของภาษา Json

JSON (JavaScript Object Notation) คือ รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ซึ่งคนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และสามารถถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องได้ง่าย มันถูกกำหนดภายใต้ภาษา JavaScript (JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999.) JSON เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ แต่จะมีหลักการการเขียนที่คุ้นเคยกับนักเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ภาษา C, C++, C#, Java, Javascript, Perl, Python และอื่นๆ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ JSON เป็นภาษาแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีสมบูรณ์แบบในการทำงานหลายอย่างกับ javascript เราจะพบ JSON เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ยกตัวอย่างการทำงานกับ script หลายๆตัวที่มีการเรียกข้อมูลแบบ AJAX ก็

มักจะส่งข้อความตอบกลับมาในรูปแบบ JSON อยู่เรื่อยๆ จริงๆแล้ว เรารับมาใช้ต่อได้ไม่ยากเลยครับ หากเราเข้าใจเรื่องของ Object นั้น ขออธิบายเรื่องของ Object ก่อนดีกว่า เพราะว่า programmer สมัยใหม่ หากไม่รู้จัก Object แล้วละก็ คงเขย่นาคู Object ในการ Program คืออะไร หากอยากเข้าใจง่ายๆ ให้เรานึกถึง array เอาไว้ครับ (ถ้า array ยัง งง คงต้องไปทบทวนการเขียนโปรแกรมหน่อยละมั้งครับ) ใน array ตามปกติ 1 array เราจะมีได้หลาย index ซึ่ง index ก็เก็บค่าของตัวเองเอาไว้ มาตรฐานของฟอร์แมต JSON คือ RFC 4627 มี Internet media type เป็น application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json JSON หรือ Java Script Object Notation เป็นวิธีการที่ทำให้ JavaScript แลกเปลี่ยนข้อมูลกับ Server ได้อย่างง่ายดายครับ รูปแบบของ JSON นั้น อาจทำให้งงกับมันบางครั้งทำไมใช้ [] บางครั้งใช้ {} มันมีเหตุผลอะไร มีความหมายอย่างไร ถ้าจะให้อธิบายรูปแบบเป็นประโยคก็คือ JSON ถูกสร้างขึ้นจากชุดข้อมูลของ literal object notation ใน javascript JSON จะใช้ [] แทน array และใช้ {} แทน hash (หรือ associate array) แต่ละสมาชิกคั่นด้วย comma (,) และแต่ละชื่อสมาชิกคั่นด้วย colon (:) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ภาษา JSON

JSON สามารถสร้างได้ 2 รูปแบบ คือ

- 1) การจัดเก็บในชุดข้อมูลที่มีชื่อข้อมูลและข้อมูลคู่กัน ในภาษาต่างๆ ข้อมูลจะจัดอยู่ในรูปแบบของ Object, record, struct, dictionary, hash table, keyed list หรือ associative array
- 2) ลำดับของค่าข้อมูล ในภาษาโปรแกรมส่วนใหญ่ จะจัดอยู่ในรูปแบบของ array, vector, list หรือ sequence

2.1.12 พื้นฐานภาษา 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 เรียกใช้เอกสารเหล่านี้โดยการใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Mozilla Firefox, Opera, Netscape navigator, Internet Explorer ฯลฯ เป็นต้นในปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) ในปัจจุบัน ทาง W3C ผลักดัน รูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML โครงสร้างของภาษา HTML สามารถแบ่งออกได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อความทั่ว ๆ ไป และส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้

กำหนดรูปแบบข้อความที่แสดง ซึ่งเราเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยแท็กคำสั่งของ HTML จะอยู่ในเครื่องหมาย < และ > ซึ่งมีหลักในการเขียนดังนี้

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 Tag HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ Tag เดี่ยวเป็น Tag ที่ไม่ต้องการปิดรหัสเช่น, เป็นต้น Tag เปิด/ปิด เป็น Tag ที่ประกอบด้วย Tag เปิด และ Tag ปิด โดย Tag ปิด จะมีเครื่องหมาย slash (/) นำหน้าคำสั่งใน Tag นั้นๆ เช่น ... ในกรณีต้องการซ้อนแท็กมากกว่า 1 แท็ก เราต้องทำการเปิด ปิดแท็กให้ถูกต้อง โดยการปิดแท็กในสุดก่อน แล้วจึงไล่ปิดแท็กอื่น ๆ ตามลำดับ

3) บางแท็กอาจจะไม่ต้องมีแท็กปิดก็ใช้งานได้

4) เราสามารถพิมพ์เป็นตัวเล็กตัวใหญ่ เช่น,,จะมีความหมายเหมือนกันเพื่อรองรับเอกสารแบบ XHTML

5) บางแท็กจะต้องมีตัวกำหนดคุณสมบัติ เรียกว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) และค่าที่ถูกกำหนดให้ใช้ในแท็ก (Value) โดยจะเขียนไว้หลังแท็ก แอตทริบิวต์ (Attributes) เป็นส่วนขยายความสามารถของ Tag จะต้องใส่ภายในเครื่องหมาย < > ในส่วน Tag เปิดเท่านั้น Tag คำสั่ง HTML แต่ละคำสั่ง จะมี Attribute แตกต่างกันไป และมีจำนวนไม่เท่ากัน การระบุ Attribute มากกว่า 1 Attribute ให้ใช้ช่องว่างเป็นตัวคั่น

2.1.13 พื้นฐานภาษา CSS

Cascading Style Sheets (CSS) คือภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผล HTML CSS ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับ HTML กล่าวคือ HTML ใช้สำหรับกำหนดโครงสร้างข้อมูล และ CSS ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผล

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า CSS คือภาษาที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบหรือสไตล์ (Style) สำหรับ HTML การแยกการแสดงผลออกจากข้อมูลช่วยให้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบในอนาคต เช่น ถ้าเราต้องการเปลี่ยนสีให้กับหัวข้อในแท็กในทุกๆเว็บเพจ เราเพียงเปลี่ยนที่ไฟล์ CSS เท่านั้น (ไฟล์ CSS สามารถใช้ได้กับทุกๆเว็บเพจที่ต้องการ) ปัจจุบัน CSS เป็นที่นิยมอย่างมากในการจัดรูปแบบให้กับเว็บเพจ ซึ่งก่อนการมาของ CSS นั้นเราใช้ตารางในการจัดเลย์เอาต์ และใช้พร็อพเพอร์ตี้ของ HTML ในการจัดรูปแบบ เวอร์ชันของ CSS มีดังต่อไปนี้

1) CSS 1 หรือ CSS Level 1 คือเวอร์ชันแรกที่ถูกออกสู่สาธารณะและเป็น W3C Recommendation ซึ่งออกในเดือนธันวาคมปีค.ศ. 1996 CSS 1 นั้นมีฟีเจอร์เพียงไม่มาก

2) CSS 2 ออกในเดือนพฤษภาคมปีค.ศ. 1998 โดยเพิ่มเติมฟีเจอร์ให้กับ CSS 1 อย่างไรก็ดีตาม CSS 2 ไม่ประสบความสำเร็จมากนักในแง่ของการยอมรับและการรองรับจากเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ ทำให้ CSS 2.1 ต้องออกมาเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆในเวอร์ชัน 2 CSS 2.1 ได้เป็น Recommendation ในเดือนกรกฎาคมปีค.ศ. 2007

3) CSS 3 ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา และการกำหนดสเปคใน CSS 3 นั้น จะถูกแบ่งออกเป็น ส่วน (Module) ต่างๆ ซึ่งบางส่วนก็เสร็จสมบูรณ์แล้ว บางส่วนก็กำลังพัฒนาอยู่ แต่บางเว็บเบราว์เซอร์ก็เริ่มรองรับสเปค ในบางส่วนบ้างแล้วเราสามารถเขียนโค้ด CSS ได้ 3 ที่หรือ 3 แบบหลักๆดังนี้

3.1) Inline การเขียนโค้ด CSS แบบ Inline แบบInlineคือการเขียนโค้ด CSS ลงไปในแท็ก HTML ที่ต้องการให้เกิดการแสดงผลเลย และจะมีผลต่อแท็กนั้นๆเท่านั้นแอททริบิวต์ style ใช้ในการกำหนดค่า สไตล์หรือพเพอร์ตีต่างๆ ซึ่งจะอยู่ในรูปของ "property:value" หากมีมากกว่าหนึ่งชุดให้ใช้เครื่องหมาย Semicolon ";" คั่นการเขียนแบบ Inline ไม่เป็นที่นิยมนัก เนื่องจากต้องเขียนโค้ด CSS ลงไปในแท็กHTML ดังนั้น จึงไม่สามารถนำสไตล์ไปประยุกต์ใช้กับแท็กอื่นๆได้

3.2) Embedded การเขียนโค้ด CSS แบบ Embedded แบบที่ 2 แบบ Embedded เป็นการ เขียนโค้ด CSS ลงไปในไฟล์ HTML เช่นกัน แต่จะรวมโค้ด CSS ทั้งหมดไว้ภายใต้แท็กการกำหนดสไตล์จะถูก กำหนดไว้ภายในแท็ก

2.1.14 ข้อมูลของ Angular Framework

ที่มาและต้นกำเนิดของ Angular Angular เป็นแพลตฟอร์มการพัฒนาเว็บไซต์ในฝั่ง Front-End ที่ ถูกสร้างและพัฒนาในรูปแบบของ Open Source ซึ่งได้รับการสนับสนุนโดย Google โดยเริ่มแรกถูกพัฒนาในชื่อ ของ AngularJS ซึ่งอ้างถึงชื่อของ Angular version 1.x หลังจากนั้น Angular ถูกพัฒนาจนมาถึงเวอร์ชัน 2 จึงถูก เรียกว่า Angular ตามด้วยชื่อเวอร์ชันโดยไม่มี JS ต่อท้าย จนถึงเวอร์ชันปัจจุบันเดิมนั้นใน AngularJS ใช้ภาษา Javascript ในการเขียนชุดคำสั่ง เพื่อประมวลผลและควบคุมการทำงานร่วมกับ HTML แต่หลังจาก Angular 2 เป็นต้นมาจึงเปลี่ยนเป็น TypeScript ซึ่งถูกพัฒนาต่อยอดมาจาก Javascript เพื่อลบลจุดอ่อนในด้านของการ กำหนดประเภท (Type) ของตัวแปร อย่างไรก็ตามผู้พัฒนาก็สามารถใช้คำสั่ง Javascript ร่วมกับ TypeScript จุดเด่น และ ข้อดีของ Angular Angular Framework นั้นมีโครงสร้างการทำงานในรูปแบบของคอมโพเนนซ์ (Component) โดยแต่ละคอมโพเนนซ์นั้นมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน ในรูปแบบของ Parent และ Child ส่วนประกอบหลาย ๆ คอมโพเนนซ์ถูกรวมกันจนเป็นหน้าเว็บไซต์ ซึ่งภายใต้การทำงานของแต่ละคอมโพเนนซ์ถูก แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) ส่วนควบคุมการทำงาน – โดยใช้คำสั่ง TypeScript ในการควบคุม
- 2) ส่วนแสดงผล – เพื่อติดต่อกับผู้ใช้ โดยใช้ภาษา HTML
- 3) ส่วนจัดการรูปแบบ – เพื่อควบคุมการแสดงผลในรูปแบบของ CSS ไฟล์

โดยทั้ง 3 ส่วนจะทำงานสัมพันธ์กัน โดยสามารถแทรกคำสั่งหรือเรียกใช้ตัวแปรของภาษา TypeScript ภายใต้ Tag HTML ได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่สะดวกมาก สำหรับการทำงานในกรณีที่ต้องมีการวนลูปเพื่อ แสดงผลซ้ำ ๆ ในรูปแบบของการสร้าง Tag select หรือ การแสดงผลในรูปแบบตาราง นอกจากการทำงานร่วมกัน ภายในคอมโพเนนซ์แล้ว ระหว่างคอมโพเนนซ์ยังมีการทำงานระหว่างกันได้อีก เพื่อใช้สำหรับการส่งค่าหรือ เรียกใช้ฟังก์ชันงานระหว่างกัน ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 Angular framework

2.1.15 ข้อมูลของ Flutter Framework

Flutter คือ Framework ที่ใช้สร้าง UI สำหรับ mobile application ที่สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ทั้ง iOS และ Android ในเวลาเดียวกัน โดยภาษาที่ใช้ใน Flutter นั้นจะเป็นภาษา dart ซึ่งถูกพัฒนาโดย Google และเป็น open source ที่สามารถใช้งานได้แบบฟรี ๆ Flutter นั้นจะมี Widget พื้นฐานมาเพื่อให้ทำให้การออกแบบ UI มีความง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น โดย Widget พื้นฐานของ Flutter หลัก ๆ จะมีอยู่ 2 ชนิดคือ StatelessWidget และ StatefulWidget โดยที่ StatelessWidget จะใช้สร้าง Widget ที่ไม่มีการจัดการสถานะการทำงานใดๆ ส่วน StatefulWidget จะใช้สร้าง Widget ที่มีการจัดการสถานะการทำงานต่างๆ จุดเด่นหลักๆ ของ Flutter คือ ระบบ Hot Reload โดยเมื่อมีการทดสอบ, การสร้าง, การ add features หรือการกระทำต่าง ๆ กับ UI จะต้องมีการ reload เพื่อให้หน้า UI update ซึ่งระบบ Hot Reload จะเข้ามาช่วยในส่วนของการ reload โดยจุดเด่นของระบบนี้คือการย่นระยะเวลาที่ใช้ในการ reload ให้เหลือเพียงเสี้ยววินาทีเท่านั้น ทำให้การพัฒนา UI ของ application มีความรวดเร็วขึ้นอย่างมากและยังมีจุดเด่นอื่นๆ ที่ช่วยให้การพัฒนาเป็นไปได้อย่างขึ้นไม่ว่าจะเป็น Build-In ที่ช่วยในการออกแบบ UI ให้มีความสวยงามยิ่งขึ้นอย่าง Material Design และ Cupertino (iOS-flavor), มี Framework ที่ช่วยให้การทำ animation ต่าง ๆ หรือ gesture ของ UI เป็นเรื่องง่ายยิ่งขึ้น และยังสามารถใช้งานร่วมกับ IDE ที่กำลังเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบันอย่าง VS Code และ Android Studio ข้อเสียหลักๆ ของ Flutter คือการใช้ภาษา dart ในการเขียน ซึ่งคนส่วนใหญ่อาจจะยังไม่คุ้นเคยกับ syntax ของภาษานี้สักเท่าไร ประกอบกับ community ยังเล็กอยู่เนื่องจาก Flutter ยังเปิดตัวมาได้ไม่นานนักเมื่อเทียบกับ Framework ตัวอื่นๆ อย่าง React Native ที่มี community ค่อนข้างใหญ่ จึงทำให้ document ต่างๆ ยังไม่เยอะเท่าที่ควร ทำให้เวลามีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานอาจจะหาวิธีแก้ไขกันนานพอสมควร ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 Flutter framework

2.1.16 ข้อมูลของ MongoDB

MongoDB เป็น open-source document database ประเภทหนึ่ง โดยเป็น database แบบ NoSQL Database จะไม่มีการใช้คำสั่ง SQL ไม่เน้นในการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่จะเป็นรูปแบบโครงสร้างที่เจ้าของ NoSQL สร้างขึ้นมาเองและจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบ JSON (JavaScript Object Notation) ซึ่งจะเก็บค่าเป็น key และ value โดยจุดเด่นอยู่ที่ความเร็วในการทำงานเป็นหลัก คิวรีข้อมูลได้เร็วขึ้น การทำงานในส่วนของ database จะลดลง แต่จะไปเน้นการทำงานในส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาแทน โดย database ประเภทนี้ จะเหมาะกับข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ไม่ซับซ้อน การทำงานที่ไม่หนักมากสามารถทำงานกับระบบที่เป็นการทำงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ได้ดี ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 โปรแกรม MongoDB

1) รูปแบบการจัดเก็บ

1.1) Collections การเก็บข้อมูล document ใน MongoDB จะถูกเก็บไว้ใน Collections เปรียบเทียบได้กับ Table ใน Relational Database ทั่วๆไป แต่ต่างกันว่า Collections ไม่จำเป็นที่จะต้องมีการ Schema เหมือนกันก็สามารถบันทึกข้อมูลได้

1.2) Schemaless คือ การไม่ต้องกำหนดโครงสร้างใดๆให้มันเหมือน SQL ปกติทั่วไป เช่น Collection User มีเก็บแค่ name ต่อมาเราสามารถเพิ่มการเก็บ position เข้ามาได้เลย

2) ข้อดีของ MongoDB

2.1) MongoDB เป็น database แบบ Document-Oriented โดยลักษณะการเก็บข้อมูลจะใช้รูปแบบ format เป็น Json Style โดย Row แต่ละ Row ไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลเหมือนกัน

2.2) MongoDB ใช้ระบบการจัดการ memory แบบเดียวกับ cached memory ใน linux ซึ่งจะปล่อยให้ OS เป็นคนจัดการ Memory

2.3) ใช้ภาษา javascript เป็นคำสั่งในการจัดการข้อมูล

2.4) MongoDB เป็น Full Index กล่าวคือรองรับข้อมูลมหาศาลมากๆ สามารถค้นหาจากส่วนไหนของข้อมูลเลยก็ได้

2.5) MongoDB รองรับการ เพิ่ม หรือ หด field แบบรวดเร็ว ไม่ต้องใช้คำสั่ง Alter Table

2.6) read-write ข้อมูลรวดเร็ว

2.7) write ข้อมูล แบบ asynchronous (คล้าย INSERT DELAYED ของ MyISAM ใน MySQL) คือไม่ต้องรอ Insert เสร็จจริงก็ทำงานต่อได้

2.8) MongoDB มี Capped Collection ซึ่งจะทยอยลบข้อมูลเก่าที่เก็บไว้นานเกินไปแล้วเอาข้อมูลใหม่มาใส่แทนได้ จะ clear ข้อมูลที่เก็บมานานเกินไปให้อัตโนมัติ ข้อมูลไม่โตกว่าที่เรากำหนด

2.9) ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว

2.10) สามารถใช้เครื่อง server ที่ไม่ต้องคุณภาพสูงมากแต่แบ่งกันทำงานหลายๆเครื่อง ซึ่งประหยัดงบได้มากกว่าใช้เครื่องคุณภาพสูงเพียงเครื่องเดียว

2.11) สามารถเขียนเป็นชุดคำสั่งได้ คล้ายๆกับการเขียน PL/SQL

3) ข้อเสียของ MongoDB

3.1) ถ้า project เก่ามีการ JOIN กันซับซ้อนก็จะเปลี่ยนมาใช้ MongoDB ได้ยาก

3.2) กินพื้นที่การเก็บข้อมูลมากกว่า MySQL พอสมควร เพราะไม่มี Schema ดังนั้น Schema จริงๆจะอยู่ในทุก row ของฐานข้อมูล ทำให้ข้อมูลใหญ่กว่า MySQL

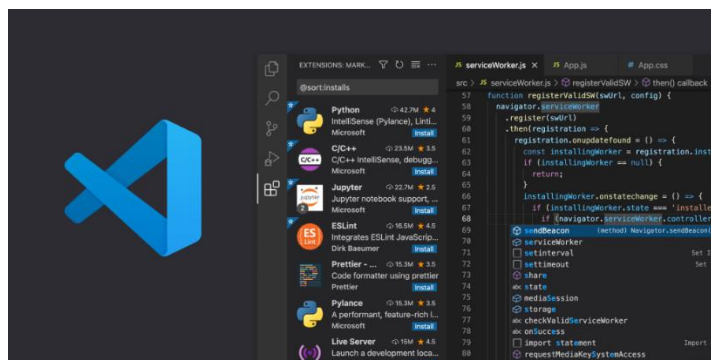
3.3) หากใช้งานจน disk เต็ม จะ clear พื้นที่ disk ให้ใช้งานต่อยาก เพราะการสั่ง delete row ไม่ทำให้ฐานข้อมูลเล็กลง ต้องสั่ง compact เองซึ่งต้องมีที่ว่างที่ disk อีกถูกมากพอๆ กับพื้นที่ข้อมูลที่ใช้อยู่ ปัจจุบันเป็น buffer ในการลดขนาด

3.4) หากต้องการใช้งานเป็นฐานข้อมูลหลักแทน MySQL ควรมีเครื่องอย่างน้อย 3 เครื่องที่เป็น physical แยกกันทำ replication กัน เพื่อเพิ่ม durability ของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ของ MongoDB จะเก็บใน Memory เป็นระยะเวลาหนึ่ง หากเครื่องดับไปเครื่อง ข้อมูลที่ยังค้างใน Memory แต่ยังไม่ write ลง disk จะสูญหายทันที

2.1.17 โปรแกรม Visual Studio

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรีๆ เป็นตัวแก้ไขซอร์สโค้ด (Source Code Editor) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ทั้งในเรื่องความเร็ว การใช้งานที่ดี และการรองรับได้หลายภาษา ถือเป็นโปรเจก โอเพ่นซอร์สของไมโครซอฟท์ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก รูปแบบการทำงานจะเหมือนกับ Text Editor ที่มีความสามารถเฉพาะในการทำแอปพลิเคชันให้ใช้งานง่าย โดยเฉพาะฟีเจอร์การทำงานร่วมกับ Git ที่ทำให้สามารถดูและแก้ไขซอร์สโค้ดได้ง่ายซึ่ง Visual Studio Code นั้นเหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็น การเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go, Themes ,Debugger, Commands เป็นต้น ความแตกต่างระหว่าง VSCode และ Visual Studio คือ

1) VSCode ได้ทำการตัดในส่วนของ GUI designer ออกไป เหลือแต่เพียงตัว Editor เท่านั้น จึงทำให้ตัวโปรแกรมนั้นค่อนข้างเบากว่า Visual Studio เป็นอย่างมาก ดังภาพที่ 2.11

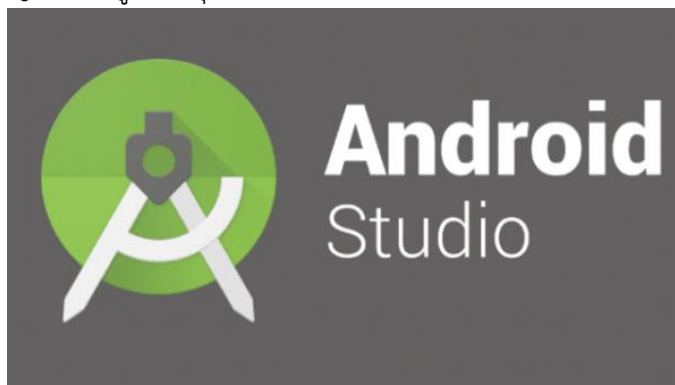


ภาพที่ 2.11 โปรแกรม VSCode Code editing

2) Visual Studio สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม ภาษาที่ VisualStudioCode รองรับ การติดตั้งปลั๊กอินเพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับภาษาต่าง ๆ และการเพิ่มความสามารถพิเศษเช่นการรองรับรูปแบบการแก้ไขโค้ดแบบ VIM ทำได้ง่ายและเป็นหน้าจอกราฟิก ทำให้สะดวกในการติดตั้งโดยภาษาหลัก ๆ ที่นิยมใช้จะมี html, Go, c#, javascript, php, c/c++, python, typescript และ node.js และมีหลาย ๆ framework ที่แนะนำให้ใช้เช่น ionic, flutter และ .net core

2.1.18 โปรแกรม Android Studio

Android Studio เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 โปรแกรม Android Studio

Android studio เปิดตัวครั้งแรกประมาณปี 2013 ซึ่งในเวลานั้นใกล้เคียงกับเหตุการณ์ การประชุม Google I / O, Android studio เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จาก Google ซึ่งเป็น บริษัท โฮลดิ้งสำหรับ Android OS

คนที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเครื่อง Android นี้ชื่อ Jet Brains ซึ่งเขาเปิดตัวและแนะนำซอฟต์แวร์สู่สาธารณะในปี 2014

เป็นข้อมูลก่อนที่จะมี Androidstudio, Google ได้ให้การสนับสนุน Eclipse เป็นครั้งแรกโดยที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์จำนวนมากเคยใช้เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งบน Android ได้ แต่ตอนนี้ Google ได้หยุดการสนับสนุนอย่างสมบูรณ์แล้วย้ายไปที่ Android Studio

การใช้ Android Studio

จริงๆแล้วการใช้ Android Studio คืออะไรนี่คืออะไร ทำไมเราต้องใช้ Android Studio เพื่อเรียนรู้ Android คำตอบก็คือมีประโยชน์มากมายและการใช้งาน android studio นี้ตั้งนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับคุณที่จะเรียนรู้ ประโยชน์ของ Android Studio ไม่ได้เป็นเพียงแค่การสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันที่จะติดตั้งบน Android ในภายหลัง

ข้อดีของ Android Studio

1) เรียกใช้ทันทีสำหรับบรรดาของคุณที่จะเรียกใช้โปรแกรมผ่าน วิ่งหลังจากนั้นคุณจะต้องคอมไพล์โปรแกรมด้วยแบบฟอร์ม APK จากนั้นคุณต้องส่งไปยังอุปกรณ์ที่คุณจะใช้ในการใช้งาน ด้วยคุณสมบัติการเรียกใช้ทันทีนี้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างราบรื่นและแม่นยำยิ่งขึ้นโดยไม่ต้องจัดเรียงแอปพลิเคชันใหม่

2) แก๊ซรหัสอัจฉริยะโดยการใช้ Android Studio แล้วคุณจะสามารถเขียนโค้ดได้ดีขึ้นมีประสิทธิภาพและแน่นอนว่าใช้เวลาไม่นาน หนึ่งในคุณสมบัติที่ฝังอยู่ใน Android Studio เป็นเครื่องมือแก๊ซรหัสอัจฉริยะที่จะทำให้ง่ายสำหรับคุณที่ต้องการเขียนโค้ดและคุณจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับรหัสที่คุณจะพิมพ์

3) อิมูเลเตอร์ที่มีคุณสมบัติมากมายคุณต้องรู้ว่ามันมี Android Studio รวมอยู่ด้วยในหนึ่งในอิมูเลเตอร์ที่ดีที่สุด สิ่งนี้แยกไม่ออกจากพีเจอร์ทที่น่าสนใจมากมายและคุณสามารถทดสอบอุปกรณ์ของคุณได้โดยตรงเช่นแท็บเล็ตสมาร์ทโฟนสมาร์ททีวีสมาร์ทวอตช์และอื่น ๆ นอกจากนี้คุณยังสามารถจำลองอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น GPS, แบตเตอรี่, เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและเวลาแฝงของเครือข่าย

4) เป็นระบบที่ยืดหยุ่นข้อดีข้อที่สี่และเหตุผลที่คุณควรใช้ Android Studio คือซอฟต์แวร์นี้เป็นระบบที่ยืดหยุ่นซอฟต์แวร์นี้มีระบบอัตโนมัติอยู่แล้วรู้รอบรู้การกำหนดค่าและการจัดการการอ้างอิง คุณสามารถกำหนดค่าโครงการในภายหลังโดยรวมไลบรารีโลคัลและโฮสต์ นอกจากนี้ Android Studio จะอธิบายรุ่นต่างๆด้วยรหัสที่แตกต่างที่คุณสามารถใช้ได้

5) สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์ด้วยการใช้ Android Studio คุณจะได้มีประโยชน์มากเมื่อพยายามสร้างแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์มาก คุณจะได้รับการสนับสนุนเมื่อสร้างโครงการโดยใช้ C ++ หรือ C ดังนั้นหลังจากนั้นคุณสามารถสร้างเอกสาร JNI ในแอปพลิเคชันในภายหลังนอกจากนี้ ISE นี้ยังมีไวยากรณ์และแพ็คเกจอ้างอิงสำหรับ C ++ หรือ C และแพ็คเกจอ้างอิงสำหรับ debuggers บนพื้นฐาน LLDB

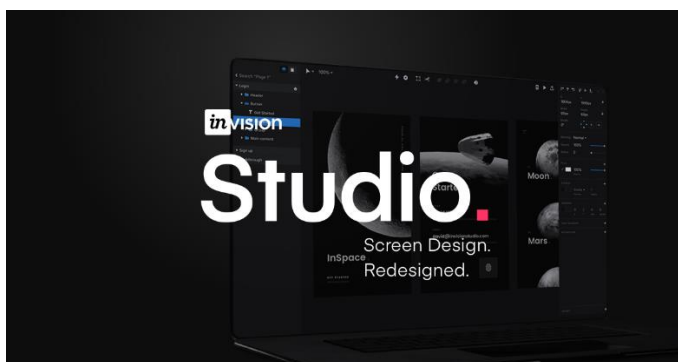
6) สามารถใช้สำหรับอุปกรณ์ Android ทั้งหมด Android studio จะมีประโยชน์มากเพราะสามารถใช้เป็นคอนเทนเนอร์เพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้ภายในภายหลังโดยอุปกรณ์ Android ทั้งหมด ดังนั้นข้อดีนี้จะมีประโยชน์สำหรับคุณที่ต้องการแบ่งโครงการออกเป็นหลายหน่วยงาน ดังนั้นคุณสามารถจัดระเบียบได้มากขึ้นเมื่อคุณต้องการพัฒนาแอปพลิเคชัน Android

ข้อเสีย Android Studio

- 1) กระบวนการช้า เนื่องจาก Android Studio ใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม Java จึงทำให้การดำเนินการช้า ดังนั้นคุณจะต้องอดทนมากขึ้นเมื่อใช้ซอฟต์แวร์นี้
- 2) แอปพลิเคชันที่ซับซ้อนข้อเสียเปรียบที่สองคือการใช้งานหรือแอปพลิเคชันที่ซับซ้อน ไม่เพียง แต่ซับซ้อน แต่กระบวนการที่คุณทำนั้นค่อนข้างยาว แม้ว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นจะเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย
- 3) ข้อผิดพลาดที่บางครั้งหายาก ข้อเสียเปรียบประการที่สามจากการใช้ Android Studio บางครั้งมีลักษณะของข้อผิดพลาดที่หายาก พบข้อผิดพลาดในภายหลังเมื่อกระบวนการทดลอง ดังนั้นเวลาในการพัฒนานานขึ้นและจะใช้เวลาของคุณอย่างแน่นอนแม้ว่าแอปพลิเคชันที่ได้จะเป็นแอปพลิเคชันที่เรียบง่าย

2.1.19 โปรแกรม Invision Studio

Design system manager จาก Invision (หรือ DSM) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับองค์กรที่กำลังมองหา Design system หรือกำลังมองหา Tool มาใช้จัดการงานดีไซน์ทั้งหมดของเรา แบบที่ไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาทำระบบเอง แค่ใช้ Invision DSM ท่านก็จะสามารถเสก Library ง่ายๆขึ้นมาได้อย่างรวดเร็ว พร้อมแชร์ให้ทีมอื่นดึงไปใช้งานไม่ว่าจะเป็นตัวดีไซน์หรือชุดโค้ด API ก็สามารถแชร์ได้อย่างง่ายดายและเป็นโปรแกรมออกแบบ Prototype, Screen Design, Redesigned กล่าวคือเอาไว้ออกแบบหน้าสกรีนแอปหรือเว็บเพื่อเป็นต้นแบบในการขึ้นระบบจริง โดยเราจะได้ไฟล์สกรีนหน้าจอการใช้งานทั้งหมดและสร้างเป็นไฟล์ Animate ใช้ฟรีเช่นดังงานได้เลย ไม่ว่าจะเป็นเว็บ E-Commerce, Banking App, Mobile App, Slider WIP, Direct Messaging Menu InVision Studio เป็น software ใหม่ก่อตั้งในปี 2019 เพื่อให้ นักออกแบบสามารถออกแบบตัวอย่างของต้นแบบ ที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้เลย โดย integrated InVision's ลิงค์ไปที่ Sketch หรือ Craft plugin ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 โปรแกรม Invision Studio

1) พีเจอรี่ในปัจจุบันของ Invision DSM

- 1.1) ถ้าคุณใช้ระบบ enterprise จะ automatically sync ดีไซน์ทั้งหมดจาก cloud ลงมาที่ไฟล์ sketch ของเราได้ เช่นพวก symbol, colour, text style ต่างๆ
 - 1.2) สามารถแชร์ code, svg และอื่นๆได้ด้วยเหมาะสำหรับทีมขนาดใหญ่
 - 1.3) ระบบรองรับ privacy setting ตั้งให้โปรเจกเป็น private ได้สำหรับโปรเจกที่มีขนาดใหญ่ และต้องการใช้เพียงแคในองค์กร
 - 1.4) ใส่โค้ดได้ทุกประเภท มีระบบ Live component setup
- ## 2) ข้อดีและข้อเสียที่พบระหว่างการใช้งาน

ปัจจุบันตัว DSM ก็ยังมีข้อจำกัดมากมาย ตัวอย่างเช่น:

- 2.1) เรื่อง Redundant Style หรือเรื่อง Style ซ้ำๆ ตัวอย่างเช่น ดีไซน์เนอร์สองคนทำงานไฟล์เดียวกัน แต่มีการตั้งชื่อ Style ที่ซ้ำกันสองอันทั้งๆที่เป็นเหมือนกัน พอกด sync ขึ้นไปใน cloud ของ DSM ทำให้เกิดการ duplicate ไปเรื่อยๆ
- 2.2) ราคาแพงพอสมควร ทีมที่ใช้ 40 คน อยู่ที่ประมาณ 400K – 500K บาท ต่อปี
- 2.3) โปรแกรมยังมี Bug อยู่เยอะมาก แต่ก็พัฒนาอยู่เรื่อยๆ พร้อมทั้งทีม Support ดีมากเช่นกัน องค์กรในระดับหลักพัน ใช้งานได้ตอบโจทย์กับพื้นฐานของ Design system
- 2.4) มีโปรแกรมเมอร์รีวิวมาว่าใช้งานยากกว่าตัว Zeroheight, Storybook

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปฏิวัติ อิงคสันตติกุล, 2549 ภาควิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นโครงการ ที่จัดทำขึ้นเพื่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับบุคลากรซึ่ง ประกอบไปด้วยการค้นหาตำแหน่งของภาพ ใบหน้าและการรู้จำภาพหน้า ตรงการค้นหาตำแหน่งใบหน้าทำโดยค้นหาโครงหน้าด้วยการใช้วงรีวัดความคล้าย กับโครงหน้าของภาพใบหน้าที่ การค้นหาตำแหน่งตาอาศัยการปรับค่าความสว่างของภาพจนกระทั่งบริเวณ กลางๆของภาพใบหน้าเหลือแต่ภาพจุดของตาจากนั้น จึงใช้ค่ามาตรฐานสำหรับใบหน้าคนเพื่อคำนวณตำแหน่ง ของจมูก และปากต่อไป ส่วนการรู้จำภาพใบหน้าได้ใช้ค่าพารามิเตอร์ ที่ได้จากโครงหน้าและตำแหน่งของตา ตา ปากและจมูกนำไปเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของภาพใบหน้า และการวิเคราะห์ฟาสฟูเรียร์ ทรานฟอร์มเพื่อให้สามารถจำแนกได้ว่าใบหน้านั้นๆมีอยู่ในฐานข้อมูลเดิมหรือไม่

กฤติกา ศรีพงศ์สุข ญัฐฐา ปัญญาพุนตระกูล และธนาวุฒิ โชติชญาภิบาล, 2553 ภาควิชา วิทยาการ คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้ในการรู้จำใบหน้า บุคคลที่ทำงานบน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีกล้องเว็บแคมต่ออยู่เทคนิคการรู้จำที่ใช้ในระบบนี้คือเทคนิค Eigen face ซึ่งการทำงานของระบบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งจะนำภาพใบหน้าของบุคคลที่ ต้องการจะรู้จำมาทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบหลักและขั้นตอนการรู้จำซึ่งจะวิเคราะห์ภาพใบหน้าทดสอบของ บุคคลหนึ่งๆเพื่อหาว่าตรงกับภาพใบหน้าใดที่ได้ เก็บไว้ในขั้นตอนการเรียนรู้หรือไม่

ธนสรณ์ แก่นเพชร, สุวิทย์ เขียวสระคู และ เสกสรร เมฆขุนทด, 2555 การบันทึกเวลาปฏิบัติงานออนไลน์ ด้วยใบหน้าเป็นแนวคิดในการประยุกต์มาใช้ให้เข้ากับยุคสมัยในปัจจุบัน โดยปัจจุบันบริษัทห้างร้านต่างๆเติบโต

อย่างรวดเร็วมีการขยายหน่วยงานออกมากมาย การเพิ่มสาขาของบริษัทห้างร้านต่างๆจึงเพิ่มขึ้นด้วยรวมถึงการประสานงานระหว่างบริษัทใหญ่จะมีการจ้างงานให้กับหน่วยงานย่อย (Outsource) หลายๆหน่วยงานทำให้การตรวจสอบการเข้ามาทำงานเป็นเรื่องยากในกรณีนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการตรวจสอบการเข้าทำงานของพนักงาน โดยที่เราไม่จำเป็นต้องไปเซ็นชื่อในสำนักงานหลักคือเราจะใช้ระบบการสแกนใบหน้าผ่านกล้องเว็บแคมเพื่อแสดงผลว่าเรากำลังปฏิบัติงานอยู่ ณ สถานที่นั้นๆ ระบบรู้จำภาพใบหน้าเป็นหนึ่งในวิธีการพิสูจน์ยืนยันตัวตนบุคคลโดยใช้คุณลักษณะจำเพาะส่วนต่างๆของใบหน้าจากภาพถ่ายจากกล้องที่ต่อกับคอมพิวเตอร์มาประมวลผลขั้นตอนสำหรับการรู้จำภาพใบหน้านั้นจะประกอบไปด้วยการค้นหาภาพใบหน้าโดยการแปลงให้อยู่ในรูปของแม่แบบและนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลใบหน้าที่มีอยู่เพื่อหาบุคคลในฐานข้อมูลที่มีหน้าตาคล้ายกับภาพที่นำมาเปรียบเทียบมากที่สุดและแสดงผลเป็นใบหน้านั้นออกมาโดยนำหลักการ Face detection มาช่วยในการตรวจหาบริเวณที่เป็นใบหน้าจะเป็นการเลือกข้อมูลที่มีความสำคัญมาจำเท่านั้น ซึ่งวิธีการลดมิติข้อมูลสำหรับระบบรู้จำภาพใบหน้าโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักจะเป็นการช่วยลดข้อมูลที่ไม่จำเป็นจากรูปภาพใบหน้าทิ้งไปทำให้ใช้ข้อมูลสำหรับรู้จำน้อยลงหลังจากนั้นจะได้ค่าไอเกน (Eigenfaces) มาและจะนำไปทำการคำนวณหาค่าไอเกนเฟส (Eigenfaces) เพื่อนำไปค้นหาภาพใบหน้าไอเกนซึ่งเวลาและจำนวนรอบที่ใช้ในการเรียนรู้จะลดลงไปจากระบบเดิมที่ไม่ลดมิติข้อมูลมาก ในส่วนของการทดสอบความถูกต้องระบบที่มีการเรียนรู้จากข้อมูลที่ถูกลดมิติแล้ว ยังคงมีความถูกต้องใกล้เคียงกับระบบเดิมที่ใช้ข้อมูลจริง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ ว่า แอปพลิเคชันเช็คชื่อด้วยสแกนใบหน้า Check in with your face เป็นการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลในการเช็คชื่อเข้ากิจกรรมหน้าเสาธง เพื่อให้สะดวกและรวดเร็วในการทำกิจกรรม และเหมาะสมกับกระบวนการเรียน และเป็นการกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมานี้ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการสร้างแอปพลิเคชันเช็คชื่อด้วยสแกนใบหน้า เพื่อใช้เป็นระบบในการเช็คชื่อการเข้าร่วมกิจกรรมหน้าเสาธง ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ