



การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบเวลาออนไลน์
Application technology for studying and development of online
attendance system

สุรสิทธิ์ ประกอบกิจ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณ กองทุนเพื่อการวิจัย
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

ระบบบันทึกเวลาเข้า-ออกผ่านระบบออนไลน์จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เข้า-ออกหน่วยงาน ที่สามารถบันทึกเวลาเข้าร่วมกิจกรรมได้ทุกสถานที่และช่วยให้บุคคลทำงานได้ง่ายขึ้นโดยนำข้อมูลมาจากฐานข้อมูลกลางเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน ปัจจุบันวิธีการทำงานเริ่มเข้าสู่รูปแบบดิจิทัลที่ต้องการเพียงการเชื่อมโยงข้อมูลได้รวดเร็ว แม่นยำ และต้องมีความสะดวก ซึ่งการกรอกข้อมูลหรือนำเข้าข้อมูลที่เกิดความจำเป็นจะส่งผลทำให้เกิดความล่าช้า การยืนยันตัวตนเมื่อเข้าออกหน่วยงานจะมีประโยชน์ในการระบุตัวตนและสถานที่โดยการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลสำหรับนำไปวิเคราะห์ต่อ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อศึกษาพัฒนาระบบลงเวลาออนไลน์ แทนการสแกนนิ้วมือ เครื่องตอกบัตร และการลงชื่อในเอกสารลงเวลา



ABSTRACT

The system of recording time in - out through the online system will help facilitate those who enter - leave the agency. That can record the time to attend activities anywhere and help people work easier by bringing information from a central database to connect with users. Nowadays, the way of work has begun to go into a digital format that only requires fast, accurate and convenient data linking. Entering or importing more than necessary data will result in delays. Authentication when entering and exiting an agency is useful in identifying identity and location by storing it as a database for further analysis. Therefore, this research presents the application of technology to study and develop an online time attendance system. instead of scanning this hand clock machine and signing of time stamps



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณ กองทุนเพื่อการวิจัย ประจำปี งบประมาณ พ.ศ.2565 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่เอื้อเพื่อข้อมูล บุคลากรและสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงการสนับสนุนทรัพยากรในทุกส่วนของการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ล้วนเป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็น อย่างดีและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาแต่คุณจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชา ความรู้แก่ผู้วิจัย

สุรสิทธิ์ ประกอบกิจ



สารบัญ

| | หน้า |
|--|-----------|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญรูปประกอบ | จ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนดำเนินโครงการวิจัย | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการวิจัย | 2 |
| บทที่ 2 การพัฒนาระบบข้อมูล | 3 |
| 2.1 การพัฒนาระบบข้อมูลด้วยภาษาจาวา | 3 |
| 2.2 การพัฒนาระบบข้อมูลด้วยโปรแกรม MIT App Inventor 2 | 9 |
| บทที่ 3 การออกแบบระบบ | 22 |
| 3.1 การเข้าใช้งานระบบ | 22 |
| 3.2 ข้อมูลหน้าเริ่มต้น | 23 |
| 3.3 การลงเวลาเข้า-ออก | 24 |
| 3.4 ผู้ลงทะเบียน | 25 |
| 3.5 หน้าจอแสดงผลในสมาร์ทโฟน | 28 |
| บทที่ 4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 32 |
| บรรณานุกรม | 34 |

สารบัญรูปประกอบ

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 2.1 | Projects App Inventor | 9 |
| 2.2 | App Inventor Designer | 10 |
| 2.3 | ส่วนประกอบของ User Interface | 11 |
| 2.4 | ส่วนประกอบ Layout | 12 |
| 2.5 | App Inventor Blocks Editor | 12 |
| 2.6 | ตัวอย่างของบล็อกคำสั่ง | 13 |
| 2.7 | บล็อกคำสั่งจากคอมโพเนนท์ (Property Getter) | 14 |
| 2.8 | บล็อกคำสั่งกำหนดค่าคุณสมบัติคอมโพเนนท์ (Property Setter) | 15 |
| 2.9 | บล็อกคำสั่งประเภทเหตุการณ์ (Event Handler) | 15 |
| 2.10 | บล็อกกระบวนการทำงาน (Method Call) | 16 |
| 2.11 | การนำออกเพื่อไปพัฒนาต่อ | 16 |
| 2.12 | การนำออกผ่าน QR Code for .apk | 17 |
| 2.13 | การนำออกแบบ Save .apk to My Computer | 17 |
| 2.14 | ตัวอย่างการนำเข้า | 18 |
| 2.15 | Photoshop CC 2015 | 19 |
| 2.16 | เครื่องมือสำหรับสร้าง Icon และ Wallpapers | 19 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบริหารจัดการเวลาเข้า-ออกหน่วยงานที่เป็นสถานศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการบริหารบุคลากร นักเรียน นักศึกษาได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะการบันทึกเวลาเริ่มงานหรือเริ่มเรียนเพื่อให้ผู้ดูแลเข้าถึงสถานะผ่านระบบได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ โดยมีการใช้เครื่องบันทึกเวลา มีทั้งแบบบันทึกเวลาแต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลไว้ที่เครื่องได้ หรือ แบบบันทึกเวลาได้แต่ไม่สามารถแสดงรายงานเวลา ซึ่งผู้ดูแลระบบจะต้องทำด้วยมือ กล่าวคือ การสรุปเวลาออกมาเป็นเอกสารจากนั้นจะทำการตรวจสอบอีกครั้ง ซึ่งในปัจจุบันมีเครื่องมือดิจิทัลช่วยสำหรับการยืนยันตัวตนและเก็บข้อมูล เช่น เครื่องสแกนลายนิ้วมือ ที่สามารถส่งต่อข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

การบันทึกเวลาเข้า-ออกผ่านระบบออนไลน์จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เข้า-ออกหน่วยงาน โดยสามารถบันทึกเวลาเข้าร่วมกิจกรรมได้ทุกสถานที่ และช่วยให้บุคคลทำงานได้ง่ายขึ้นโดยนำข้อมูลมาจากฐานข้อมูลกลางเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน ปัจจุบันวิธีการทำงานเริ่มเข้าสู่รูปแบบดิจิทัลที่ต้องการเพียงการเชื่อมโยงข้อมูลได้รวดเร็ว แม่นยำ และต้องมีความสะดวก ซึ่งการกรอกข้อมูลหรือนำเข้าข้อมูลที่เกินความจำเป็นจะส่งผลทำให้เกิดความล่าช้า การยืนยันตัวตนเมื่อเข้าออกหน่วยงานจะมีประโยชน์ในการระบุตัวตนและสถานที่โดยการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลสำหรับนำไปวิเคราะห์ต่อ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อศึกษาพัฒนาระบบลงทะเบียนออนไลน์ แทนการสแกนนิ้วมือ เครื่องตอกบัตร และการลงชื่อในเอกสารลงเวลา

จากแนวคิดการบริหารจัดการเวลาดังกล่าวงานวิจัยฉบับนี้จึงนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบลงทะเบียนออนไลน์เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลอย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการลงทะเบียนของหน่วยงาน

1.2.2 เพื่อศึกษาการจัดเก็บข้อมูลเข้า-ออก คณะวิศวกรรมศาสตร์

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

เก็บข้อมูลผลการลงเวลาเข้า-ออก คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยเทคโนโลยีด้านระบบฐานข้อมูลแบบออนไลน์

1.4 ขั้นตอนดำเนินโครงการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทบทวนวรรณกรรม
- 1.4.2 กำหนดแนวทางของปัญหา
- 1.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูล
- 1.4.4 เขียนรูปแอปพลิเคชัน
- 1.4.5 ประมวลผลทดสอบและวิเคราะห์ผล
- 1.4.6 สรุปผลการทดสอบ
- 1.4.7 จัดพิมพ์รูปเล่มงานวิจัย
- 1.4.8 ถ่ายทอดและเผยแพร่ผลงานวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการวิจัย

- 1.5.1 สามารถนำข้อมูลไปพัฒนาโปรแกรมลงเวลาที่สามารถระบุตำแหน่งได้
- 1.5.2 สามารถนำข้อมูลไปสร้างแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูลที่ระบุเวลาเรียนของนักศึกษาได้

บทที่ 2

การพัฒนาระบบข้อมูล

2.1 การพัฒนาระบบข้อมูลด้วยภาษาจาวา

2.1.1 โปรแกรม Eclipse

การพัฒนาระบบงานข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาโปรแกรม Eclipse ที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษาจาวา (Java) เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Application Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแต่พัฒนา plugin สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเรา download มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java โดยที่ข้อดีของโปรแกรม Eclipse คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับ J2SDK ได้ทุกเวอร์ชัน รองรับภาษาต่างประเทศอีกหลายภาษา มี plugin ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพของโปรแกรมสามารถทำงานได้กับไฟล์หลายชนิด เช่น HTML, Java, C, JSP, EJB, XML และ GIF และที่สำคัญเป็นฟรีแวร์ (ให้ใช้งานได้ 90 วัน ถ้าจะใช้งานเต็มประสิทธิภาพต้องเสียค่าใช้จ่ายภายหลัง) ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS

2.1.2 โปรแกรมภาษาจาวา

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่น ๆ ที่ซันไมโครซิสเต็มส์ ภาษาจาวาถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991) โดยเป็นส่วนหนึ่งของโครงการกรีน (the Green Project) และสำเร็จออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แต่ว่ามีปัญหาทางลิขสิทธิ์จึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน และแม้ว่าจะมีชื่อคล้ายกัน แต่ภาษาจาวาไม่มีความเกี่ยวข้องใด ๆ กับภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาจาวาดูแลโดย Java Community Process ซึ่งเป็นกระบวนการอย่างเป็นทางการ ที่อนุญาตให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมกำหนดความสามารถในจาวาแพลตฟอร์มได้

ข้อดี

1. ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
2. โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้
3. ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรมและช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย
4. ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น

5. ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control เป็นต้น
6. มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

ข้อเสีย

1. ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกครั้ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ขณะ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา
2. Tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวายังทำงานได้ไม่คล่องตัว โปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นผู้ลงมือทำเอง ทำให้เสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ แต่ถ้าเทียบกับ tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า

2.1.3 โปรแกรมโพสท์เกรสคิวเอล

PostgreSQL (โพสท์เกรสคิวเอล) ชื่อเดิมคือ Postgres (โพสท์เกรส) เป็น DBMS เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ object-relational database management system หรือ (ORDBMS) พัฒนาที่ University of California, Berkeley เริ่มโครงการโดย Michael Stonebraker เมื่อปี พ.ศ. 2528 ในยุคแรกชื่อของระบบเรียกว่า post-Ingres เนื่องมาจากจากเป็นระบบที่มีวิวัฒนาการมาจากระบบจัดการฐานข้อมูล Ingres คุณสมบัติสำคัญของ PostgreSQL คือการมีคุณสมบัติ ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) ครอบคลุมโดยสนับสนุน foreign keys, joins, views, triggers, และ stored procedures (หลายภาษา) โดยมีชนิดข้อมูลใน SQL92 และ SQL99 ได้แก่ INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, และ TIMESTAMP นอกจากนี้

PostgreSQL ยังทำงานในหลายแพลตฟอร์มได้แก่ Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), และ Windows ลักษณะสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ PostgreSQL เป็นซอฟต์แวร์แบบรหัสเปิดใช้ลิขสิทธิ์ BSD ซึ่งหมายถึงผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้ฟรี นอกจากนี้ในปัจจุบัน PostgreSQL ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมขององค์กรใดโดยเฉพาะ แต่มีผู้ร่วมพัฒนาจากทั่วโลกทำให้ PostgreSQL มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2.1.4 เทคโนโลยีไฮเบอร์เนต

เทคโนโลยีไฮเบอร์เนต (Hibernate) เป็น Framework Java ใช้ในการจัดการข้อมูลแบบ ORM (Object/Relation Mapping) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่าง Application Layer กับ Database ORM (Object/Relation Mapping) หมายถึง การ map ข้อมูลในตารางข้อมูลของฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปของ object-oriented language ซึ่งจะเป็นการสร้าง Database แบบเสมือนขึ้นให้มาอยู่ในรูป language programming ทำให้ไม่ต้องไปยุ่งกับ SQL Statement ซึ่งถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ต้องแก้ไขที่ตัวโปรแกรมแทน และการกระทำต่าง ๆ ยังคงเป็นแบบ Relational เหมือนเดิม ถ้าไม่ใช้ ORM ตาราง (table) ใน Database จะต้องสร้าง code ไว้จัดการตารางเหล่านั้นให้มี function ทำงานดังนี้ save(), delete(id), findAll(), find(id), orderBy(field, condition) และอื่น ๆ ORM จึงเข้ามาจัดการส่วนนี้ให้ลดเวลาทั้งการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรม

ข้อดี

1. มีเวลาในการ focus business logic ของโปรแกรมอย่างเต็มที่
2. ทำให้การบำรุงรักษาง่ายขึ้นเนื่องจากโค้ดที่เขียนน้อยลง สะอาด เข้าใจง่าย
3. ไม่ยึดติดกับฐานข้อมูล เราสามารถใช้ฐานข้อมูลได้หลากหลาย
4. มี APIs ที่เรียบง่ายที่ใช้ในการบันทึกและอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรงผ่าน Java objects.
5. หากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลหรือตารางต่าง ๆ สามารถแก้ไขได้ง่ายเพียงแค่แก้ไขที่ไฟล์ XML เท่านั้น
6. Hibernate ไม่ต้องเพิ่ม application server เพื่อใช้งานแต่อย่างใด
7. สามารถจัดการความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของตารางต่าง ๆ ได้อย่างง่าย

2.1.5 โปรแกรมสร้างเว็บไซต์

Spring Boot คือ framework ในการสร้างเว็บที่รองรับแนวคิดแบบ MVC และมีการออกแบบโครงสร้างการเก็บชิ้นส่วนของเว็บ เช่น พวก หน้าเว็บ (ไฟล์ html, ไฟล์ jsp) ไฟล์ CSS หรือ ไฟล์ Script ต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน เช่น หน้า ส่วน Controller ต้องอยู่ภายใน โฟลเดอร์ src เท่านั้น ซึ่งทำให้สะดวกต่อการค้นหา แก้ไข เพิ่มเติม หรือ ลบทิ้ง เพราะไม่ว่าจะเป็น developer คนใดในทีมสร้างไฟล์ ก็ต้องถูกเก็บอยู่ตามโครงสร้างที่ spring MVC framework กำหนดไว้เท่านั้น มีการกำหนด Form การเขียนเว็บในแต่ละส่วน ไม่ว่าจะเป็นส่วน Request, Respond หรือ Controller ต่าง ๆ ทำให้ไม่ว่าจะเป็น developer คนไหนที่เข้ามาแก้ไขไฟล์ก็สามารถเข้าใจ Code ที่เขียนไว้ได้ง่าย ๆ และยังมี Library ที่ไว้ช่วยในการเขียนเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานของ developer

ข้อดี

1. สามารถเชื่อมต่อกับ framework อื่น ๆ ได้ง่ายผ่านการ configuration
2. รองรับการทำงานครบทั้ง 3 Layer ตาม M-V-C Design Pattern
3. รองรับการทำ Web Security
4. รองรับการทำ Workflow

Angular คือ Front-end Framework ใช้สำหรับทำเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยพนักงาน Google และได้รับการสนับสนุนโดย Google อย่างเป็นทางการ และยังใช้วิธีการเขียนแบบ TypeScript คือเปรียบเสมือนภาษาตัวแทนที่รวมความสามารถของ JavaScript ที่มีอยู่และเพิ่มความสามารถที่นอกเหนือจากนั้นได้แก่ สนับสนุน Type System, เพิ่มไวยากรณ์สำหรับประกาศ class และรองรับการสืบทอด, รองรับระบบโมดูล (Namespace) และปลั๊กอินสำหรับ Visual Studio เป็นต้น ซึ่ง TypeScript สามารถที่จะแปลภาษาตัวเองให้กลายเป็น JavaScript เพราะมีคุณสมบัติของ Transpiler (Source to Source) เพื่อให้รองรับได้ทุกเว็บเบราว์เซอร์

PrimeNG คือ Front-end Framework ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผลให้กับผู้ใช้ ซึ่งสามารถเข้ามาช่วยกำหนดกรอบการทำงานของกลุ่มผู้พัฒนาเว็บไซต์ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ซึ่งสามารถรองรับได้ทุก Smart Device หรือเรียกว่า Responsive Web หรือ Mobile First ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการพัฒนา

ข้อดี

1. เรียนรู้ง่าย ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ขั้นสูงในเรื่อง HTML หรือ CSS
2. รองรับการพัฒนาเว็บไซต์ให้แสดงผลได้หลากหลายแพลตฟอร์ม

Visual Studio Code คือ เครื่องมือสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม เครื่องมือชิ้นนี้จะตอบรับกับความต้องการระดับพื้นฐานอย่างเต็มรูปแบบ สามารถใช้งานได้บนวินโดวส์ แมค และลินุกซ์ ซึ่งทางไมโครซอฟท์ให้ใช้ฟรี โปรแกรมใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน มีความเป็นมืออาชีพ รองรับมากกว่า 30 โปรแกรมภาษาอะไรบ้าง เช่น C++, C#, CSS, Dockerfile, HTML, JavaScript, JSON, Less, Markdown, PHP, Python, Sass, TypeScript ที่สำคัญเป็นโปรแกรมที่รองรับภาษา Java

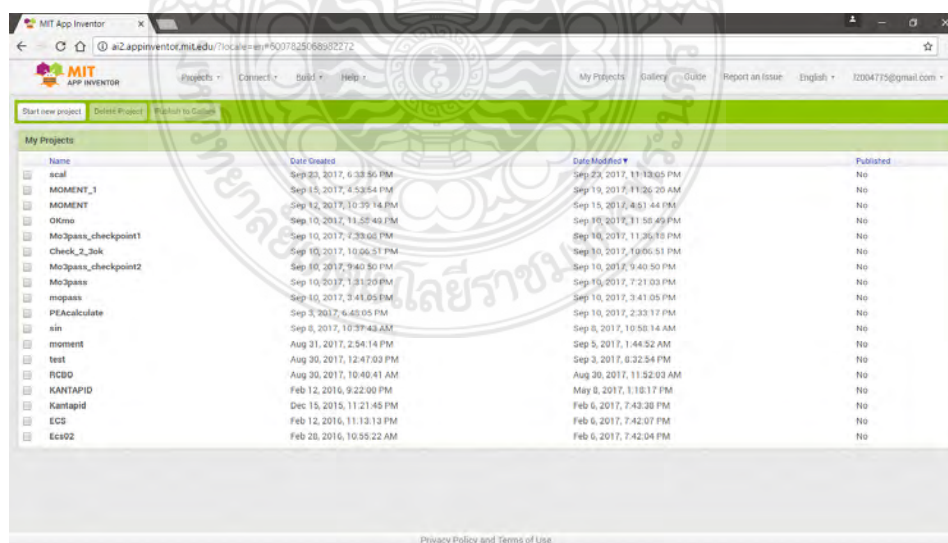
SVN (Subversion) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการกับ Version Control ของไฟล์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการกับเอกสารพวก Document, ไฟล์รูปภาพ และที่สำคัญที่สุดก็คือ จัดการเกี่ยวกับ Source Code ของโปรแกรม โดยหน้าที่ของ SVN คือจัดเก็บไฟล์ต่าง ๆ เหล่านั้นไว้ในคลัง แล้วแยกไฟล์นั้นเป็นเวอร์ชันต่าง ๆ โดยเราเรียกมันว่า Revision ซึ่งเวอร์ชันของไฟล์ที่จัดเก็บนั้นจะเกี่ยวข้องกับ User หลาย ๆ คนที่เข้ามาใช้งาน ซึ่งประโยชน์ของมันก็คือโดยปกติแล้ว SVN จะมี Server ทำหน้าที่จัดเก็บไฟล์ ฉะนั้นไฟล์ต่าง ๆ จะถูกจัดเก็บไว้บน Server และเรียกใช้งานผ่าน Protocol : TCP/HTTP ฉะนั้น SVN Server ที่ทำหน้าที่จัดเก็บไฟล์ จะเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยน Version ของไฟล์ ซึ่งวิธีนี้จะเป็นประโยชน์มากในการป้องกันไฟล์หาย และเราจะได้ไฟล์ล่าสุดเสมอ เมื่อทำการ Checkout หรืออัปเดตจาก SVN Server และประโยชน์อื่น ๆ ของ SVN เช่น ดู Log หรือ History ของการแก้ไขไฟล์ และ ยังสามารถนำ Revision ของไฟล์กลับมาใช้งานได้ ในกรณีที่ต้องการกลับไปใช้ Version เก่า ๆ ในปัจจุบัน SVN ได้รับความนิยมอย่างมากมาย โดยเฉพาะโปรเจก Open Source ในต่างประเทศก็ใช้ SVN เป็น Source Version Control เข้ามาจัดการกับการทำงานเป็น

Ionic Framework เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Mobile Application แบบ Hybrid หรือหลายท่านเคยได้ยินคำว่า “Hybrid App หรือ Hybrid Mobile App” คือเราสามารถพัฒนาแอปครั้งเดียวแล้วรันได้หลาย Platform เช่น Android, iOS ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ตัว ionic framework เองจะใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาคือ HTML5, CSS3 และ JAVA Script

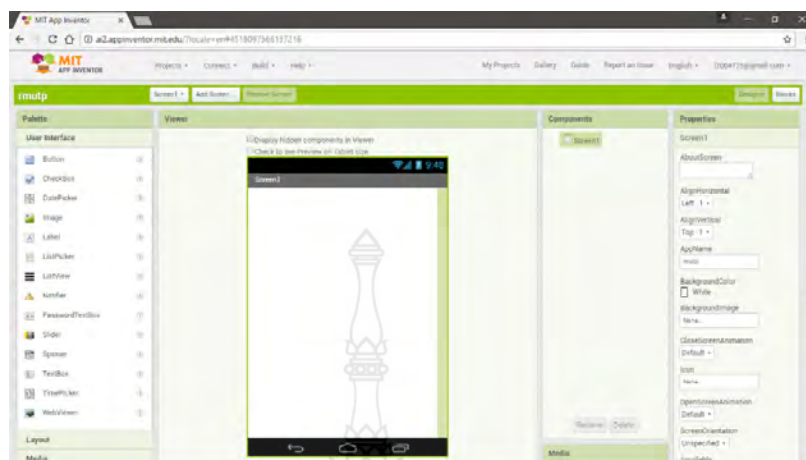
ข้อดี คือมีความใกล้เคียงกับ Native App มาก ทั้ง UI การใช้งาน แต่ก็ไม่ถึงกับเหมือน Native App ซึ่ง ionic framework สามารถพัฒนาให้ติดต่อกับ Hardware ของอุปกรณ์ได้ด้วย เช่น กล้อง ไมโครโฟน การตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยใช้ร่วมกับ PhoneGap/Cordova นอกจากนั้นแล้วเรายังสามารถทดสอบแอปที่เราพัฒนาขึ้นผ่านอุปกรณ์จริงได้เลย โดยการทดสอบจาก Application ที่ชื่อว่า ionic view ที่สามารถรองรับทั้ง Android และ iOS โดยใช้คำสั่ง command line อัปเดตแล้วรันได้ทันที

2.2 การพัฒนาระบบข้อมูลด้วยโปรแกรม MIT App Inventor 2

โปรแกรมที่ใช้เขียน Application Android ผ่านระบบ Internet เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตที่เป็นระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งบริษัท Google ร่วมมือกับ MIT พัฒนาโปรแกรม App Inventor ขึ้น ต่อมา Google ถอนตัวออกมา และยกให้ MIT พัฒนาต่อเอง (โดยเน้นกลุ่มผู้ใช้ด้านการศึกษามากกว่า) ในนาม MIT App Inventor โดยที่ App Inventor ใช้หลักการคล้าย ๆ กับ Scratch แต่ซับซ้อนกว่า โดยลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming คือ เขียนโปรแกรมด้วยการต่อบล็อกคำสั่งเน้นการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา (Problem Solving) ด้วยการสร้างโปรแกรมที่ผู้เรียนสนใจบนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน App Inventor จึงเป็นโปรแกรมหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการสอนเขียนโปรแกรมให้นักเรียนในระดับมัธยมปลาย หรือระดับมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือไม่ได้เรียนอยู่ในสายคอมพิวเตอร์ App Inventor Servers เป็นเครื่องที่ให้บริการ และเก็บงานโปรเจกต่างๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมา ผู้ใช้พัฒนาโปรแกรมมือถือ Android โดยสร้างโปรเจก และเขียนโปรแกรมบนเว็บเบราว์เซอร์ที่เชื่อมต่อไปยัง App Inventor Servers เมื่อได้โปรแกรมมาก็สามารถทดสอบกับโปรแกรมมือถือจำลอง (Android Emulator) หรือโทรศัพท์มือถือ Android จริงๆ โดยเริ่มจากออกแบบหน้าตาโปรแกรมบนมือถือ ด้วยโปรแกรม App Inventor Designer ซึ่งใช้สำหรับสร้างส่วนโปรแกรมต่างๆ (Components) เพื่อใช้งานในโปรแกรมมือถือที่จะสร้างขึ้น



รูปที่ 2.1 Projects App Inventor

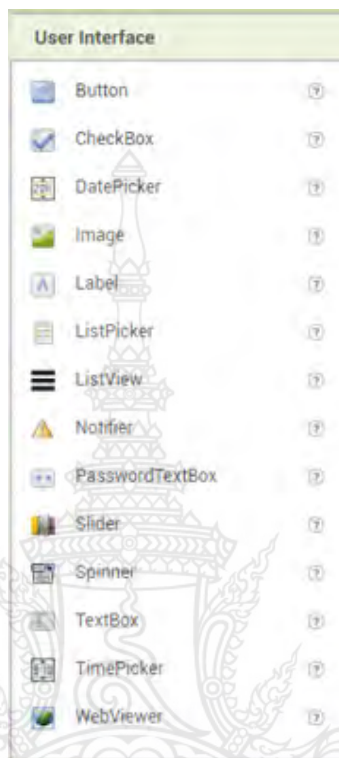


รูปที่ 2.2 App Inventor Designer

ส่วนประกอบของ App Inventor Designer ประกอบด้วย

1. User Interface
2. Layout
3. Media
4. Drawing and Animation
5. Sensors
6. Social
7. Storage
8. Connectivity
9. Lego Mindstorms
10. Experimental
11. Extension

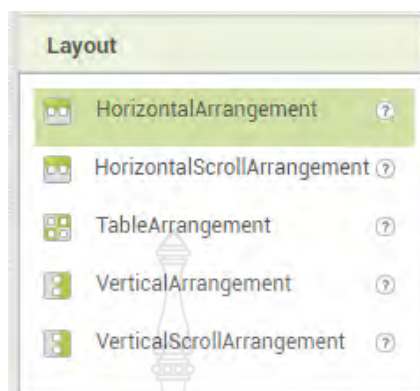
งานวิจัยนี้จะกล่าวถึงสองส่วน คือ User Interface และ Layout



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของ User Interface

ส่วนประกอบ User Interface ที่ใช้ในการสร้างหลัก คือ

1. Button = ปุ่มกด
2. Check Box = ใช้เป็นตัวเช็คหรือติ๊กเพื่อให้คำนวณต่อไป
3. Image = ใช้ใส่รูปภาพเข้าไปเพื่อให้แสดงผล
4. Label = ใช้แสดงผลที่เป็นตัวอักษรและตัวเลข
5. Lis Picker = ใช้แสดงผลแบบรายการ
6. Text Box = ใช้สำหรับป้อนข้อมูลที่เป็นอักษร และตัวเลข



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบ Layout

ส่วนประกอบ Layout ที่ใช้ในการสร้างหลัก โดยที่ Layout ใช้จัดการเกี่ยวกับการวางตำแหน่งของเครื่องมือต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้การจัดการกับแอปพลิเคชัน รวมถึงช่วยให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้นด้วยในหมวดนี้ประกอบด้วย

Horizontal Arrangement = การจัดเรียงแนวนอน

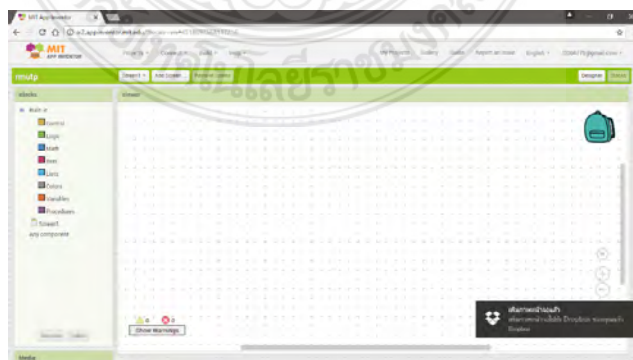
Horizontal Scroll Arrangement = การจัดเรียง และการเลื่อนแนวนอน

Table Arrangement = การจัดตาราง

Vertical Arrangement = การจัดเรียงแนวตั้ง

Vertical Scroll Arrangement = การจัดเรียง และการเลื่อนแนวตั้ง

จากนั้นเขียนโปรแกรมให้แต่ละส่วนโปรแกรม ด้วยโปรแกรม App Inventor Blocks Editor ซึ่งใช้วิธีการต่อบล็อกคำสั่ง เพื่อให้ส่วนโปรแกรมนั้นๆ ทำหน้าที่ของมัน ตามที่ออกแบบเอาไว้



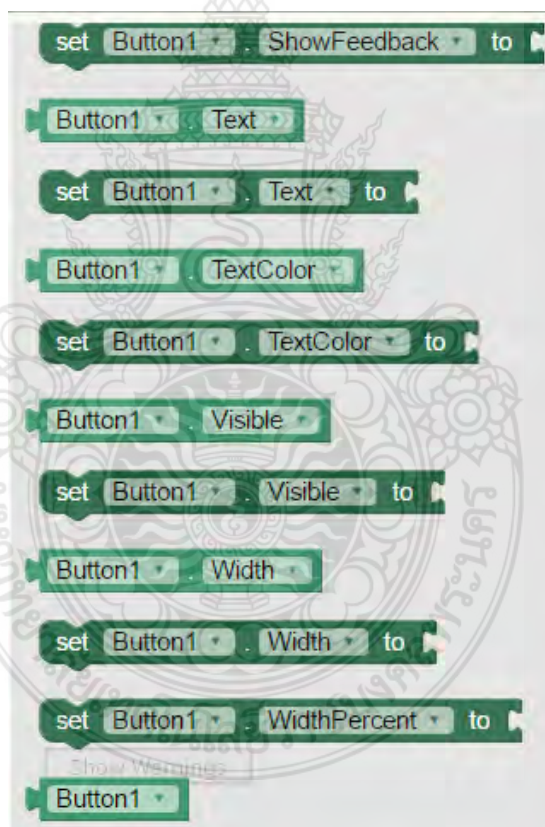
รูปที่ 2.5 App Inventor Blocks Editor

หลังจากที่ทำการเลือกจัดวางคอมโพเนนท์ที่จะใช้สำหรับโปรเจกต์เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้จะสามารถเขียนโค้ดคำสั่งสำหรับแอปพลิเคชันได้ในส่วนการเขียนโค้ด (App Inventor Blocks Editor) สำหรับพื้นที่การทำงานในส่วนหน้าจอการเขียนโค้ดแสดงดังรูปที่ 2.5 ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งที่อยู่ในรูปของบล็อกรวบรวมไว้บริเวณด้านซ้ายของหน้าจอ ผู้ใช้สามารถเลือกคำสั่งที่ต้องการโดยการคลิกลากบล็อกคำสั่งมาวางไว้ในโปรเจกต์คือ บริเวณที่เป็นพื้นที่วางตรงกลางหน้าจอ ตัวอย่างของบล็อกคำสั่งดังแสดงในรูปที่ 2.6 ซึ่งจะเป็นคำสั่งพื้นฐานที่ผู้ใช้นำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมา บล็อกเหล่านี้จะถูกแยกและจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ตามลักษณะของคำสั่งตัวอย่าง เช่น บล็อกข้อความที่ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่เป็นสายอักขระบล็อกทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ตัวเลข หรือเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น App Inventor ยังสามารถสร้างกระบวนการทำงาน (Procedure) และตัวแปร (Variable) ได้โดยการเลือกใช้บล็อกในส่วนที่เกี่ยวกับการสร้างกระบวนการทำงาน และเหตุการณ์ (Event Handler) ที่เกิดกับคอมโพเนนท์ โดยบล็อกที่เกี่ยวข้องกับคอมโพเนนท์จะถูกจัดเตรียมไว้ให้ตามคอมโพเนนท์ที่ผู้ใช้เลือกนำมาวางไว้ในโปรเจกต์และจัดเก็บรวมกันไว้ในแท็บ My Blocks แยกไว้ต่างหาก บล็อกที่เกี่ยวข้องกับ คอมโพเนนท์เหล่านี้จะแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ ตามประเภทของคำสั่งคือ ประเภทการเรียกค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนท์ (Property Getter) ประเภทการกำหนดค่าคุณสมบัติให้กับคอมโพเนนท์ (Property Setter) ประเภทเหตุการณ์ (Event Handler) และประเภทการเรียกใช้กระบวนการทำงาน (Method Call)



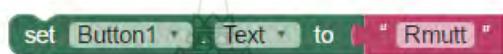
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างของบล็อกคำสั่ง

การเรียกค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนต์ (Property Getter) บล็อกประเภทที่ใช้เรียกค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนต์จะมีลักษณะเป็นช่องต่ออยู่ทางด้านซ้ายดังรูปที่ 2.6 โดยการทำงานจะทำการอ่านค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนต์แล้วส่งค่านั้นกลับมาในรูปแบบของข้อความ ตัวเลข หรือค่าทางตรรกศาสตร์ แต่ในบางคอมโพเนนต์อาจมีค่าที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนมากกว่า เช่น ค่า GPS จากคอมโพเนนต์ตรวจจับตำแหน่ง (Location Sensor) เป็นต้น ซึ่งจะมีรูปแบบเฉพาะแตกต่างกันไป แต่ทั้งนี้การอ่านค่านั้นทำได้ง่ายมาก ถึงแม้จะเป็นการอ่านค่า GPS ซึ่งโดยปกติมีกระบวนการทำงานที่ซับซ้อน แต่ผู้ใช้สามารถอ่านค่า GPS ได้ผ่านคอมโพเนนต์ตรวจจับตำแหน่งเหมือนอ่านค่าข้อความจากกล่องข้อความ ด้วยกระบวนการนี้ทำให้มั่นใจได้ว่าผู้ใช้จะไม่ต้องกังวลในเรื่องความซับซ้อนของการเข้าถึงค่าและข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการ



รูปที่ 2.7 บล็อกคำสั่งจากคอมโพเนนต์ (Property Getter)

การกำหนดค่าคุณสมบัติให้กับคอมโพเนนต์ (Property Setter) บล็อกประเภทที่ใช้กำหนดค่าคุณสมบัติให้กับคอมโพเนนต์จะมีลักษณะเป็นช่องต่ออยู่ทางด้านขวาดังรูปที่ 2.8 โดยจะสามารถทำการกำหนดค่า หรือเปลี่ยนแปลงค่าคุณสมบัติให้กับคอมโพเนนต์ที่ต้องการด้วยค่าของบล็อกที่นำมาต่อเข้ากับช่องต่อที่อยู่ทางด้านขวา ช่องต่อนี้จะมีรูปร่างเป็นช่องรับซึ่งจะต่อเข้าได้พอดีกับบล็อกที่มีรูปร่างเหมือนบล็อกประเภทที่ใช้เรียกค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนต์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เลือกบล็อกที่จะนำมาต่อเข้าด้วยกันได้อย่างง่ายดาย และลดข้อผิดพลาดในการเลือกต่อบล็อกที่ไม่ถูกต้อง



รูปที่ 2.8 บล็อกคำสั่งกำหนดค่าคุณสมบัติคอมโพเนนต์ (Property Setter)

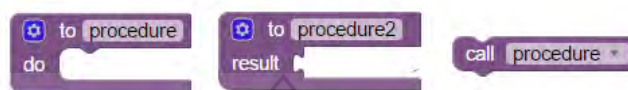
เหตุการณ์ (Event Handler) บล็อกประเภทเหตุการณ์จะมีลักษณะเป็นช่องต่ออยู่ทางด้านล่างดังรูปที่ 2.9 ซึ่งบล็อกประเภทนี้จะทำงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นกับคอมโพเนนต์ เช่น การคลิกที่ปุ่ม ซึ่งจะทำงานตามบล็อกคำสั่งที่ต่อลงไปทางด้านล่างภายในบล็อกเหตุการณ์ ตัวอย่าง เช่น ในรูปที่ 2.9 แสดงให้เห็นถึงเหตุการณ์เมื่อมีการคลิกปุ่มแล้วให้มีการแสดงหน้าต่างข้อความโต้ตอบขึ้นมาเพื่อเตือนให้ผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลลงในกล่องข้อความ เป็นต้น



รูปที่ 2.9 บล็อกคำสั่งประเภทเหตุการณ์ (Event Handler)

การเรียกใช้กระบวนการทำงาน (Method Call) บล็อกประเภทเรียกใช้กระบวนการทำงานจะมีลักษณะเหมือนกับบล็อกประเภทที่ใช้เรียกค่าคุณสมบัติจากคอมโพเนนต์ที่มีลักษณะเป็นช่องต่ออยู่ทางด้านซ้าย บล็อกประเภทนี้จะถูกสร้างขึ้นเมื่อผู้ใช้ได้มีการสร้างกระบวนการทำงานโดยอาศัยบล็อกประเภทกระบวนการทำงานในการสร้างดังรูปที่ 2.9 เช่น การสร้างฟังก์ชันการทำงาน การสร้างตัวแปร เป็นต้น และจะมีชื่อเรียกเฉพาะตัวตามที่ผู้ใช้เป็นผู้ตั้งให้ เมื่อมีการสร้างกระบวนการทำงานขึ้นบล็อกประเภท

เรียกใช้กระบวนการทำงานก็จะถูกสร้างขึ้น และปรากฏในตัวเลือกเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่มาวางลงในโปรเจค เมื่อต้องการให้เกิดการเรียนใช้กระบวนการทำงานดังกล่าว

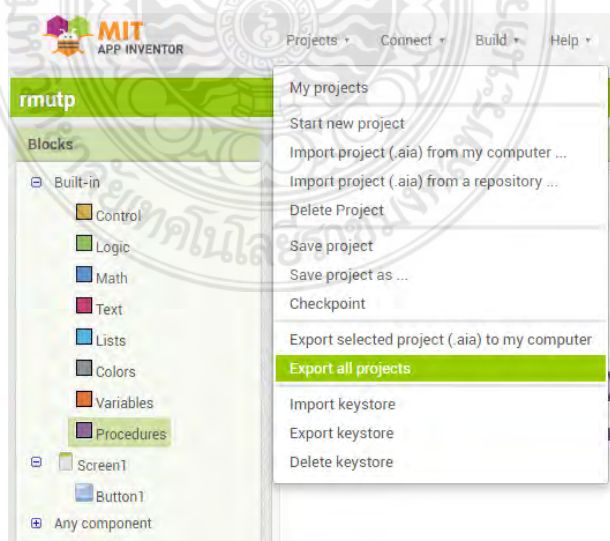


รูปที่ 2.10 บล็อกกระบวนการทำงาน (Method Call)

ขั้นตอนที่อยู่ระหว่างการเขียนโปรแกรมอาจมีการแก้ไขเพิ่มเติมหรือลบบางส่วนโปรแกรมออกไป ทำให้ต้องแก้ไขโปรแกรม (Debug) จนกว่าจะได้โปรแกรมตามที่ต้องการออกแบบไว้ เมื่อทุกส่วนโปรแกรมถูกสร้างเสร็จแล้วก็ได้เวลาทดสอบการใช้งานโดยการติดตั้งโปรแกรมลงไปในมือถือ Android แล้วทดสอบการใช้งานผ่านมือถือจริงๆ แต่ถ้าไม่มีมือถือก็ยังสามารถทดสอบได้ผ่านโปรแกรมมือถือจำลอง (Android Emulator) ในคอมพิวเตอร์แทน

2.2.1 การนำออกโปรเจค (Export Project)

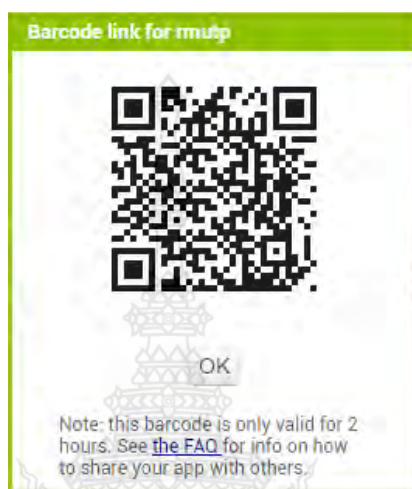
ไฟล์โปรเจคที่ถูกสร้างขึ้น และพัฒนาอยู่นั้น เราสามารถทำการนำโปรเจคออกเพื่อเก็บไฟล์นั้นไว้ใช้ในการพัฒนาต่อไปได้ อีกทั้งยังสามารถนำไฟล์ที่ได้ไปใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ด้วย ขั้นตอนการนำออกทำได้ดังนี้ คือ คลิกเลือกที่ Project จากนั้นทำเครื่องหมายถูกหน้าโปรเจคที่ต้องการเสร็จแล้วคลิกที่หัวข้อ Project จากนั้นเลือก Export Selected Project (.aia) to My Computer เพื่อนำโปรเจคออก



รูปที่ 2.11 การนำออกเพื่อไปพัฒนาต่อ

การนำ Application ออกไปใช้งาน มี 2 วิธี

1. App (Provide QR Code for .apk)



รูปที่ 2.12 การนำออกผ่าน QR Code for .apk

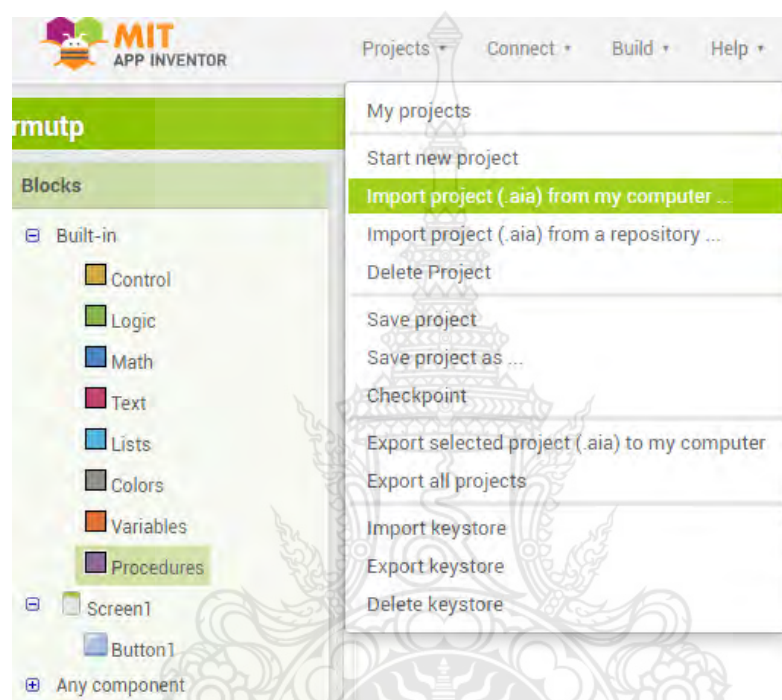
2. App (Save .apk to my computer)



รูปที่ 2.13 การนำออกแบบ Save .apk to My Computer

2.2.2 การนำเข้าโปรเจค (Import Project)

การนำเข้าโปรเจคนั้นจะเป็นการนำไฟล์โปรเจคที่เราได้จัดเก็บเอาไว้มาใช้งานเพื่อแก้ไข หรือพัฒนาต่อไปโดยไปที่ Projects จากนั้นที่หัวข้อ Import Project (.aia) เพื่อทำการนำเข้าโปรเจค



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างการนำเข้า

2.2.3 โปรแกรม Photoshop CC 2015

โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่าย และภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดียอีกทั้งยังสามารถ Retouching ตกแต่งภาพและสร้างภาพซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้เราสามารถนำโปรแกรม Photoshop ในการแต่งภาพการใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือการทำภาพขาวดำ และการทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียนการนำภาพต่างๆ มารวมกันการ Retouch ตกแต่งภาพ เป็นต้น นอกจากนี้แล้วโปรแกรม Photoshop ยังเป็นโปรแกรมสร้าง และแก้ไขรูปภาพอย่างมืออาชีพโดยเฉพาะนักออกแบบในทุกวงการยอมรับรู้จักโปรแกรมตัวนี้ดีโปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือ

มากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวิดีโอ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย ตลอดจนงานออกแบบ และพัฒนาเว็บไซต์ในชุดโปรแกรม Adobe Photoshop จะประกอบด้วยโปรแกรมสองตัว ได้แก่ Photoshop และ Image Ready




รูปที่ 2.15 Photoshop CC 2015

การนำ Photoshop มาใช้ในงานออกแบบ Icon และ Wallpapers เพื่อให้ Application ออกมามีความสวยงามมากขึ้น ในการออกแบบ Icon และ Wallpapers จะใช้เครื่องมือหลักในการทำงานตามรูปที่ 2.15




รูปที่ 2.16 เครื่องมือสำหรับสร้าง Icon และ Wallpapers


รายละเอียดของเครื่องมือ Photoshop


 **Move** = ใช้สำหรับเลือกพื้นที่บนภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี หรือเลือกเป็น
แถวคอลัมน์ ขนาด 1 พิกเซล


 **Marquee** = ใช้สำหรับย้ายพื้นที่ที่เลือกไว้ของภาพ หรือย้ายภาพในเลเยอร์หรือ
ย้ายเส้นไกด์


 **Lasso** = ใช้เลือกพื้นที่บนภาพเป็นแนวเขตแบบอิสระ

 **Quick Selection Tool** = ใช้ระบายเพื่อเลือกพื้นที่ที่ต้องการแก้ไข


 **Crop** = ใช้ตัดขอบภาพ

 **Eyedropper** = ใช้เลือกสีจากสีต่างๆ บนภาพ

 **Healing Brush** = ใช้ตกแต่งลบรอยตำหนิในภาพ


 **Brush** = ใช้ระบายลงบนภาพ

 **Clone Stamp** = ใช้ทำสำเนาภาพโดยก๊อปปี้ภาพจากบริเวณอื่นมาระบาย หรือ
ระบายด้วยสวดล่าย

 **History Brush** = ใช้ระบายภาพด้วยภาพของขั้นตอนเดิมที่ผ่านมา หรือภาพของ
สถานะ เดิมที่บันทึกไว้

 **Eraser** = ใช้ลบภาพบางส่วนที่ไม่ต้องการ

 **Gradient** = ใช้เติมสีแบบไล่ระดับโทนสี หรือความทึบ

 **Blur** = ใช้ระบายภาพให้เบลอ



Dodge = ใช้ระบายเพื่อให้ภาพสว่างขึ้น



Pen = ใช้วาดเส้นพาท (Path)



Horizontal Type = ใช้พิมพ์ตัวอักษร หรือข้อความลงบนภาพ



Path Selection = ใช้เลือกและปรับแต่งรูปทรงของเส้นพาท



Rectangle = ใช้วาดรูปทรงเรขาคณิต หรือรูปทรงสำเร็จรูป



Hand = ใช้เลื่อนดูส่วนต่าง ๆ ของภาพ



Zoom = ใช้ย่อ หรือขยายมุมมองภาพ



Set Foreground Color, Set Background Color = ใช้สำหรับกำหนดสี
Foreground Color และ Background Color



Quick Mash = เปิดแสดงหน้ากระดาษแบบ Full screen

บทที่ 3

การออกแบบระบบ

3.1 การเข้าใช้งานระบบ

หน้าจอเข้าใช้งานระบบ (login)

1. ระบุ “ชื่อผู้ใช้งาน/รหัสประจำตัว” เป็นชุดตัวอักษรใด ๆ
2. ระบุ “รหัสผ่าน” เป็นชุดตัวอักษรใด ๆ
3. กดที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” ระบบทำการตรวจสอบสิทธิ์ เพื่อเข้าใช้งาน
กรณี ชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่าน ถูกต้องระบบตรวจสอบสิทธิ์ เข้าสู่ระบบ
กรณี ชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง ระบบแจ้งเตือน ข้อผิดพลาด

ระบบแสดง dialog แจ้งเตือน ข้อผิดพลาด

1. ระบบแสดงข้อความ “Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง กรุณาตรวจสอบ”
2. กดที่ “ปิด” ระบบปิด dialog แจ้งเตือน

เกิดข้อผิดพลาด

- Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง กรุณาตรวจสอบ

ปิด

รูปที่ 3.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

3.2 ข้อมูลหน้าเริ่มต้น

หน้าจอหน้าแรก ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. Panel เมฆกดที่ ☰ เพื่อเปิด - ปิด panel ของเมนู
2. วันที่ปัจจุบัน
3. ข้อมูลสรุปการ Check-In ประจำวัน
4. ข้อมูลสรุปการ Check-Out ประจำวัน
5. ข้อมูลการ Check in/out ประจำวันแยกตามประเภทผู้ลงทะเบียน
 In Radiuse คือ จำนวนผู้ check in/out ในรัศมีเขตมหาวิทยาลัย
 Out of Radiuse คือ จำนวนผู้ check in/out นอกรัศมีเขตมหาวิทยาลัย

The screenshot shows the 'Attendance Record System' interface for Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. The interface includes a navigation menu on the left, a date display at the top right, and summary tables for check-in and check-out records. Red boxes and numbers 1-5 highlight specific elements as described in the text.

Navigation Menu (1):

- หน้าแรก
- การลงเวลาเข้า-ออก
- ผู้ลงทะเบียน
- ออกจากระบบ

Date (2): วันที่ 04 สิงหาคม 2565

Summary Tables (3, 4):

| Category | Count |
|----------------|-------|
| All Check-in | 35 |
| In Radiuse | 28 |
| Out of Radiuse | 7 |
| All Check-Out | 2 |
| In Radiuse | 1 |
| Out of Radiuse | 1 |

Detailed Check-in Tables (5):

| Category | Today |
|------------------|-------|
| All Check in/out | 10 0 |
| In Radiuse | 8 0 |
| Out of Radiuse | 2 0 |

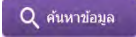
| Category | Today |
|------------------|-------|
| All Check in/out | 10 1 |
| In Radiuse | 9 1 |
| Out of Radiuse | 1 0 |

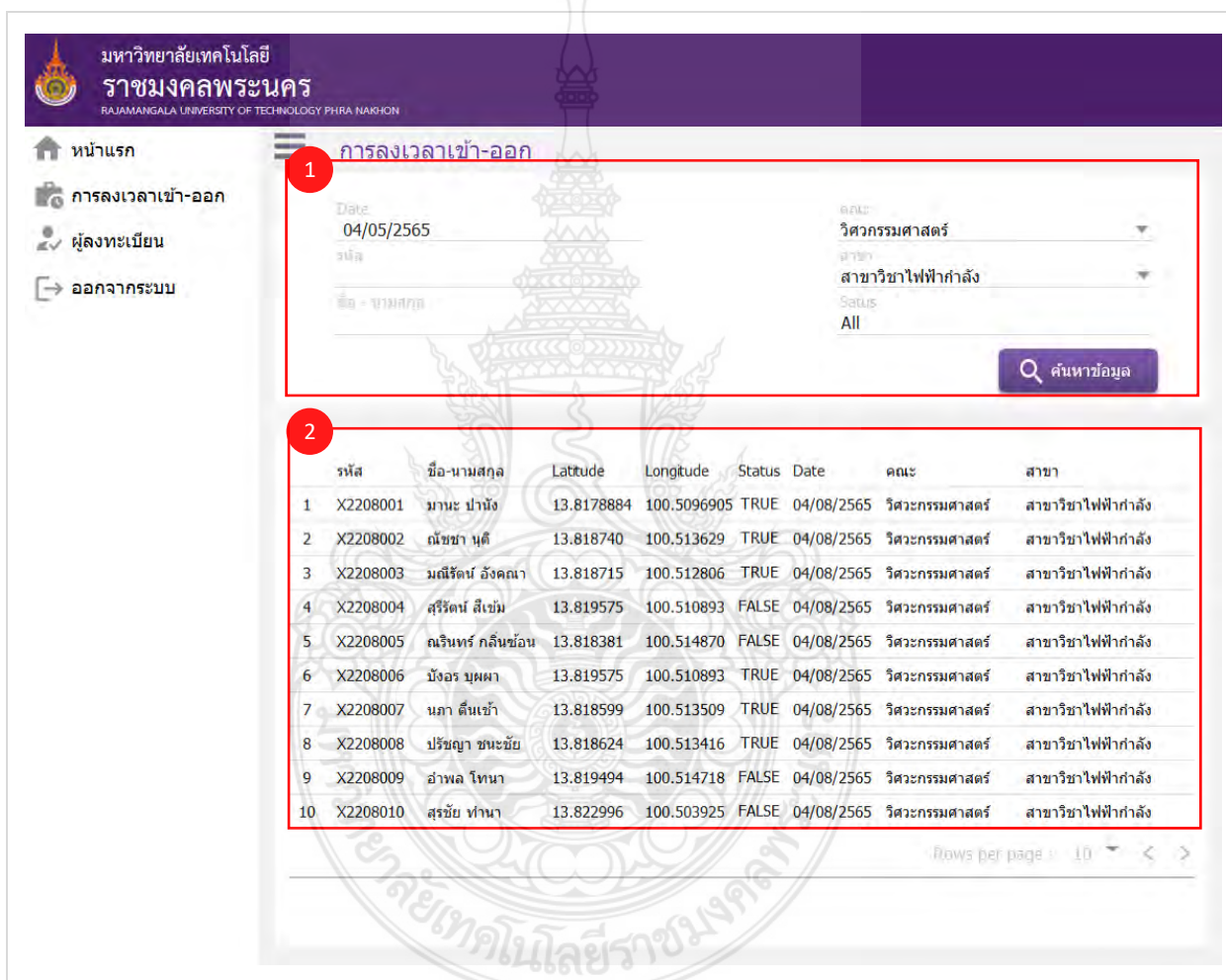
| Category | Today |
|------------------|-------|
| All Check in/out | 15 1 |
| In Radiuse | 11 0 |
| Out of Radiuse | 4 1 |

รูปที่ 3.2 หน้าจอเริ่มต้น

3.3 การลงเวลาเข้า-ออก

หน้าจอแสดงข้อมูลการลงเวลาเข้า-ออก

1. ระบุรายการที่ต้องการค้นหา แล้วกดปุ่ม 
2. แสดงรายการผู้ที่ทำการบันทึก check in / Check out



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

หน้าแรก
การลงเวลาเข้า-ออก
ผู้ลงทะเบียน
ออกจากระบบ

1 การลงเวลาเข้า-ออก

Date: 04/05/2565
คณะ: วิศวกรรมศาสตร์
สาขา: สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
Status: All

ค้นหาข้อมูล

2

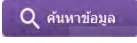



| รหัส | ชื่อ-นามสกุล | Latitude | Longitude | Status | Date | คณะ | สาขา |
|------|----------------------------|------------|-------------|--------|------------|----------------|--------------------|
| 1 | X2208001 มานะ ปานัง | 13.8178884 | 100.5096905 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 2 | X2208002 ณัชชา นุดี | 13.818740 | 100.513629 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 3 | X2208003 มณีรัตน์ อังคณา | 13.818715 | 100.512806 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 4 | X2208004 สุวิรัตน์ สีเข้ม | 13.819575 | 100.510893 | FALSE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 5 | X2208005 ณรินทร์ กลิ่นซ้อน | 13.818381 | 100.514870 | FALSE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 6 | X2208006 บังอร บุษมา | 13.819575 | 100.510893 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 7 | X2208007 นภา คีนเจ้า | 13.818599 | 100.513509 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 8 | X2208008 ปรัชญา ชนะชัย | 13.818624 | 100.513416 | TRUE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 9 | X2208009 ย่าพล โทนา | 13.819494 | 100.514718 | FALSE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 10 | X2208010 สุรัชย์ ทานา | 13.822996 | 100.503925 | FALSE | 04/08/2565 | วิศวกรรมศาสตร์ | สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |

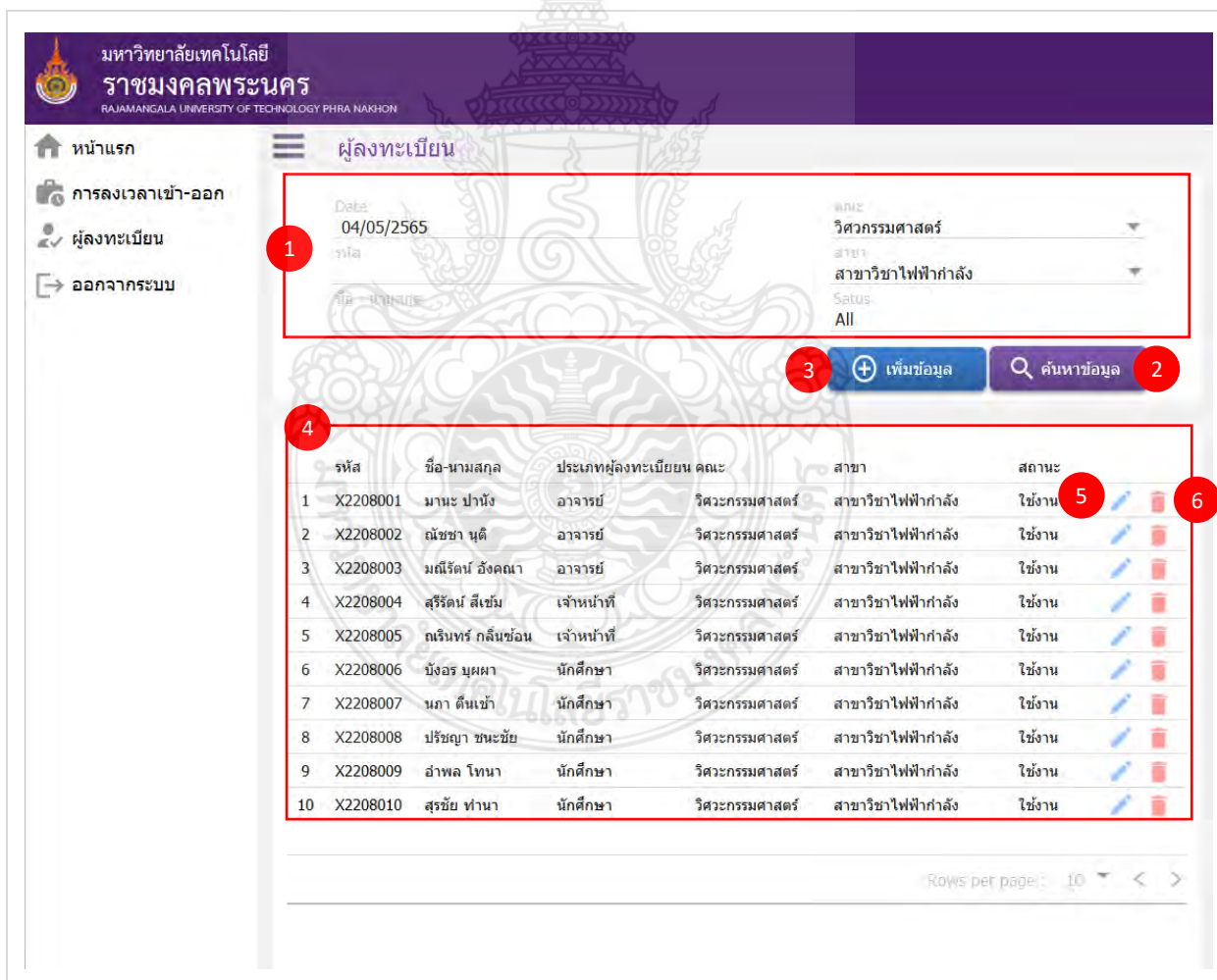
10 rows per page < >

รูปที่ 3.3 หน้าจอการลงเวลาเข้า-ออก

3.4 ผู้ลงทะเบียน

หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ลงทะเบียน

1. ระบุรายการที่ต้องการค้นหา
2. กดปุ่ม  เพื่อทำการค้นหาข้อมูล
3. กดปุ่ม  ระบบแสดงหน้าจอ Popup บันทึกผู้ลงทะเบียน
4. ระบบแสดงตารางรายชื่อผู้ลงทะเบียน
5. คลิกที่  ระบบแสดงหน้าจอ แก้ไขข้อมูล
6. คลิกที่  เพื่อลบข้อมูล



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

หน้าแรก
การลงเวลาเข้า-ออก
ผู้ลงทะเบียน
ออกจากระบบ

ผู้ลงทะเบียน

Date: 04/05/2565
ค้นหาข้อมูล

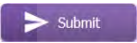

เพิ่มข้อมูล

| รหัส | ชื่อ-นามสกุล | ประเภทผู้ลงทะเบียน | คณะ | สาขา | สถานะ |
|------|--------------|--------------------|-------------|-----------------------------------|--------|
| 1 | X2208001 | มานะ ปาบัง | อาจารย์ | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 2 | X2208002 | ณัชชา นุติ | อาจารย์ | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 3 | X2208003 | มณีรัตน์ อังคณา | อาจารย์ | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 4 | X2208004 | สุริรัตน์ ลิ้มเข็ม | เจ้าหน้าที่ | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 5 | X2208005 | ณรินทร์ กลิ่นช่อน | เจ้าหน้าที่ | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 6 | X2208006 | บึงอร มุขมา | นักศึกษา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 7 | X2208007 | นภา ดินเน่า | นักศึกษา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 8 | X2208008 | ปริญญะ ชนะชัย | นักศึกษา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 9 | X2208009 | อำพล โทนา | นักศึกษา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |
| 10 | X2208010 | สุรัชย์ ทานา | นักศึกษา | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง | ใช้งาน |

Rows per page: 10

รูปที่ 3.4 หน้าจอการลงทะเบียนเวลา

รายละเอียดหน้าจอบันทึกเพิ่มข้อมูล

1. ระบุที่ “รหัสประจำตัว” เป็นชุดข้อมูลใดๆ
2. ระบุที่ “ชื่อ-นามสกุล” เป็นชุดตัวอักษรใดๆ
3. ระบบเลือก “ประเภทผู้ลงทะเบียน” เลือกรายการใดๆ
4. ระบบเลือกที่ “คณะ” เลือกรายการใดๆ
5. ระบบเลือกที่ “สาขา” เลือกรายการใดๆ
6. ระบุที่ “รหัสผ่าน” เป็นชุดข้อมูลใดๆ
7. ระบุที่ “ยืนยันรหัสผ่าน” เป็นชุดข้อมูลที่ตรงกับ รหัสผ่าน
8. การเปิดใช้งาน ระบบ default เป็น เปิดใช้งาน หรือคลิกเลือกที่ ให้เป็น เพื่อปิดใช้งาน
9. กดที่ปุ่ม  เพื่อบันทึกรายการข้อมูล
10. กดที่ปุ่ม  เพื่อยกเลิกรายการ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

ลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ

รหัสประจำตัว *

ชื่อ - นามสกุล *

ประเภทผู้ลงทะเบียน

อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา

ตำแหน่ง

สาขา

อีเมล *

เบอร์โทรศัพท์ *

ใช่

Submit Cancel

รูปที่ 3.5 หน้าจอแก้ไขข้อมูลผู้ลงทะเบียน

3.5 หน้าจอแสดงผลในสมาร์ตโฟน

กรณี เข้าใช้งานผ่านมือถือ ระบบจะแสดงข้อมูลดังนี้

1. หน้าจอเข้าสู่ระบบ
2. ระบุ “ชื่อผู้ใช้งาน/รหัสประจำตัว” เป็นชุดตัวอักษรใดๆ
3. ระบุ “รหัสผ่าน” เป็นชุดตัวอักษรใดๆ

4. กดที่ปุ่ม 

ระบบทำการตรวจสอบสิทธิ์ เพื่อเข้าใช้งาน

5. กดที่ปุ่ม 

ระบบแสดงหน้าจอลงทะเบียน



รูปที่ 3.6 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

หน้าจอลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

ลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ

1 รหัสประจำตัว

2 ชื่อ - นามสกุล

ประเภทผู้ลงทะเบียน

3 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา

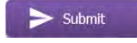

4 คณะ

5 สาขา

6 รหัสผ่าน

7 ยืนยันรหัสผ่าน

8 Submit 9 Cancel

1. ระบุที่ “รหัสประจำตัว” เป็นชุดข้อมูลใดๆ
2. ระบุที่ “ชื่อ-นามสกุล” เป็นชุดตัวอักษรใดๆ
3. ระบุเลือก “ประเภทผู้ลงทะเบียน” เลือกรายการใดๆ
4. ระบุเลือกที่ “คณะ” เลือกรายการใดๆ
5. ระบุเลือกที่ “สาขา” เลือกรายการใดๆ
6. ระบุที่ “รหัสผ่าน” เป็นชุดข้อมูลใดๆ
7. ระบุที่ “ยืนยันรหัสผ่าน” เป็นชุดข้อมูลที่ตรงกับ รหัสผ่าน
8. กดที่ปุ่ม  เพื่อบันทึกรายการข้อมูล
9. กดที่ปุ่ม  เพื่อยกเลิกรายการ

รูปที่ 3.7 หน้าจอลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ

หน้าจอ Check in/Check out

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชภัฏนครราชสีมา
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

Attendance Record System

04/08/2022 17:10:39

1 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (พระราม 7)

2 Check in / Check out

*Please check in/check out on mobile device.

| Workplace | Date Check | Time Check |
|--|------------|------------|
| มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (พระราม 7) | 04/08/2022 | 08:02 |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (พระราม 7) | 04/08/2022 | 17:10 |

3

4 History Check in/Check out

| Date | Workplace | Time Check | Time Check | Status |
|---------|----------------|------------|------------|--------|
| 03 ส.ค. | RMUTP พระราม 7 | 07:41 | 16:50 | True |
| 02 ส.ค. | RMUTP พระราม 7 | 07:55 | 17:01 | True |
| 01 ส.ค. | RMUTP พระราม 9 | 08:03 | 17:12 | False |

1. ระบบแสดงค่าที่ตั้งต้นสถานที่เป็น “มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา(พระราม 7)
2. คลิกปุ่ม Check in/Check out

Check in / Check out

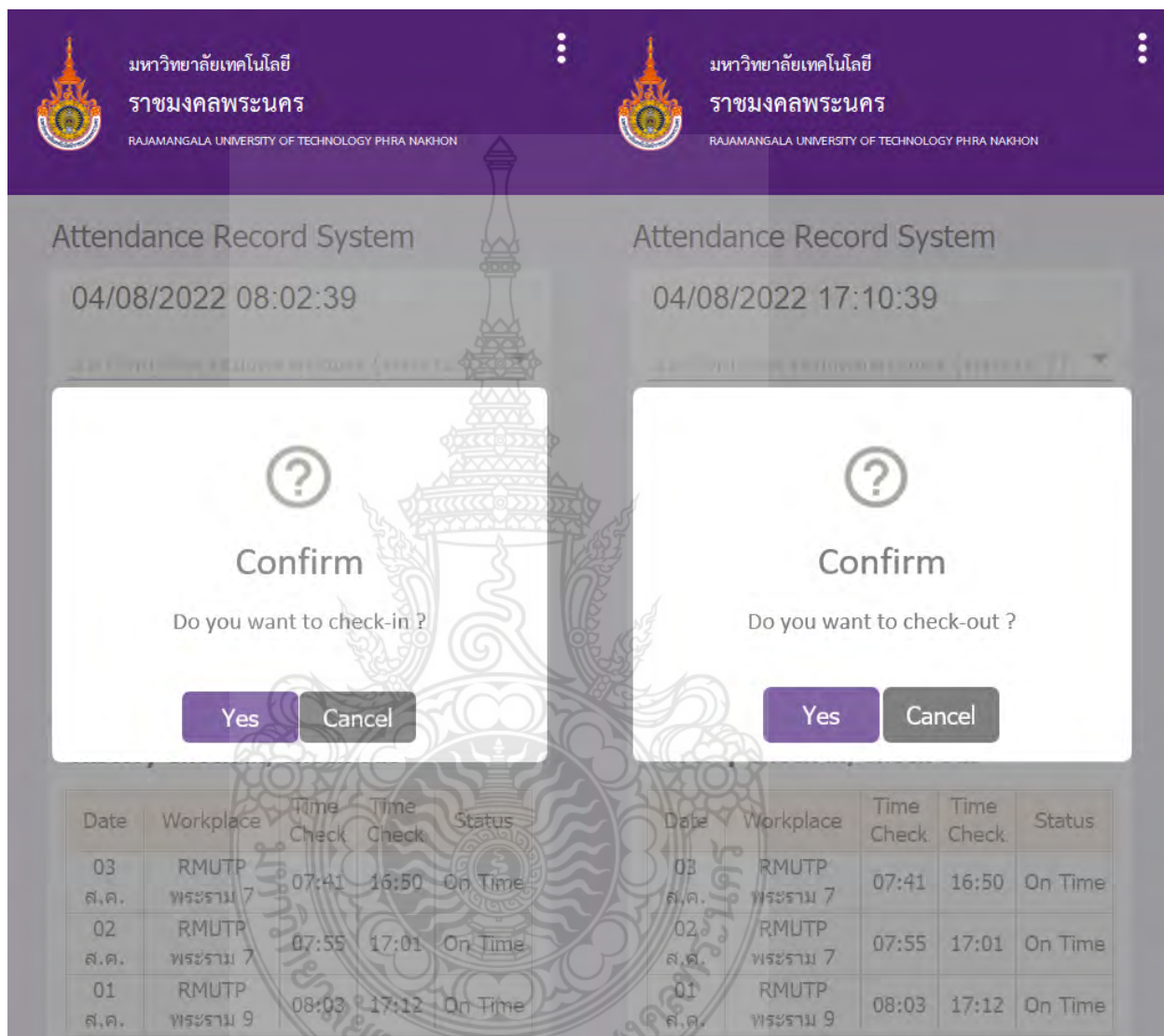
- ระบบแสดงหน้าจอยืนยันการ Check in/Check out

หมายเหตุ กรณีกดปุ่ม Check in/Check out ครั้งแรกของวันระบบจะบันทึกเป็น Check in และถ้ากดครั้งที่ 2 ระบบจะบันทึกเป็น Check out

3. แสดงรายการ Check in/Check out ของวันปัจจุบัน
4. แสดงประวัติการ Check in/Check out

รูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงผลเวลาเข้า-ออก

หน้าจอแสดงการยืนยัน



รูปที่ 3.9 หน้าจอแสดงผลการยืนยัน

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ภาษา Java เป็นภาษาเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับ ภาษาอื่นๆ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ง่ายในการเรียนรู้ การเขียนด้วยภาษา Java จะสามารถเขียนเชื่อมต่อข้ามแพลตฟอร์ม (Platforms) ต่างๆ ได้ และเป็นโปรแกรมแบบ OOP (Object-Oriented Programming) ตัวโปรแกรมของ Java มีขนาดไม่ใหญ่ และมีวิธีการเขียนที่ไม่ซับซ้อน โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java สามารถคอมไพล์ได้ง่าย รวมถึงการ Debug เพื่อตรวจสอบหา Error ข้อผิดพลาดของโปรแกรมก็ทำได้ไม่ยุ่งยาก ภาษา java เป็นภาษามีประสิทธิภาพในการทำงานและมีความยืดหยุ่นสูง เขียนคำสั่งได้ง่าย ยากที่จะเกิดข้อผิดพลาดอีกทั้ง ภาษา Java เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม (Java is Platform-Independent) Java เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม ทั้งระดับซอร์ซโค้ด (Source Code) และไบนารีโค้ด (Binary Code) การติดตั้งโปรแกรมทำได้ไม่ยุ่งยากสะดวก เนื่องจากโปรแกรมภาษา Java รวมคำสั่งต่างๆ ไว้ใน library class เป็น Java Packages ช่วยให้การเขียนคำสั่งต่างๆ เมื่อย้ายโปรแกรมไปยังแพลตฟอร์มอื่น โดยไม่ต้องเขียนซอร์ซโค้ด (Source Code) ขึ้นใหม่ เมื่อคอมไพล์ซอร์ซโค้ด จะได้ไฟล์ไบนารีโค้ด ที่เรียกว่า Bytecode การรันโปรแกรมของ Java จะทำงานในลักษณะอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ของไฟล์ Bytecode ซึ่งสามารถรันบนแพลตฟอร์ม (Platforms) ต่างๆได้ รวมทั้งระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกันทั่วไป ได้แก่ ระบบ Windows, Solaris, Linux หรือ MacOS โดยการแปลคำสั่งทีละคำสั่ง แพลตฟอร์มที่ Java ทำงานได้จะต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Java Virtual Machine (JVM) และ Java Application Programming Interface (Java API) โดย Java Virtual Machine คือเครื่องมือที่รวบรวมคำสั่งคอมไพล์และรันโปรแกรม Java ส่วน Java API เป็นกลุ่มของคลาส และอินเทอร์เฟซ (Interface) ที่รวมอยู่ในไลบรารีที่เรียกว่า Java Package เช่น java.awt, java.util หรือ java.io เป็นต้น การทำงานที่เป็นอิสระต่อแพลตฟอร์ม (Platforms) การเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวแต่สามารถนำไปใช้ทำงานยังเครื่องอื่น ๆ

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object-Oriented Programming) เป็นเทคนิคการเขียนโปรแกรมให้มีลักษณะเป็นโมดูล (Module) แบ่งโปรแกรมเป็นส่วนๆ การทำงานของโปรแกรมซึ่งเรียกว่า Method ซึ่งแต่ละ Method จะทำงานเฉพาะหน้าที่ของตัวเอง โดยจะถูกรวบรวมอยู่ในคลาส หรือวัตถุ เรียกว่า Object ได้แก่ วัตถุที่มองเห็นได้ เช่น สิ่งของต่าง หรือ วัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เหตุการณ์ต่างๆ ข้อมูลต่างๆของ Object จะถูกซ่อนไว้คลาสเรียกว่า Data Encapsulation มีประโยชน์ในการแก้ไขข้อมูลหรือ Methodที่อยู่ในคลาส โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือเรียกใช้งานของ Object ใด ๆ

ภาษา Java มีระบบการทำงานที่ดีและมีความปลอดภัย Java จะคำสั่งต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของ Java API โดยมีการรวบรวมเป็นคลาสต่างๆ ไว้ และยังมี Garbage Collector ระบบจัดการหน่วยความจำ เพื่อเก็บขยะของโปรแกรมและคืนหน่วยความจำให้กับระบบ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java มีระบบจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมที่เรียกว่า Exception Handling ด้วยทำให้สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาด (Error) และการ (Debug) โปรแกรมได้ง่ายขึ้น ภาษา Java มีระบบความปลอดภัยที่ดี โปรแกรม Java ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่เรียกว่า Java Applet นั้นจะทำงานเฉพาะบนเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยไม่สามารถเข้าถึงเครื่องลูกข่าย (Client) ไปทำลายไฟล์ หรือไฟล์ระบบ (System file) ได้ ทำให้มีความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยได้ดี และเพื่อป้องกันข้อมูลจากไวรัส

ภาษา Java สามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่บน Desktop , บน Web Server / Web Service / Web Client เหมือนกับภาษาอื่นๆ เช่น ภาษา PHP ใช้พัฒนาโปรแกรมบน Web Server ที่ทำงานผ่าน Web Browser และกลุ่ม VB.NET ก็สามารพัฒนาโปรแกรมบน Desktop หรือจะแบ่งออกเป็นพวก Web (ASP.Net) / Web Services และอื่น ๆ ก็ได้เช่นเดียวกัน และที่สำคัญในขณะนี้ ภาษา Java สามารถพัฒนาโปรแกรมบน Mobile ของ Android ได้และมีความน่าเชื่อถือสามารถขยายระบบได้ง่าย ซึ่งในระดับองค์กรมีการนำไปใช้งานค่อนข้างเยอะ และมีคนมาซัพพอร์ทได้ง่าย ภาษา Java มีเครื่องมือ (tools) ที่เป็น Open Source ให้ใช้งานเยอะครอบคลุมมีคนช่วยพัฒนาเรื่อยๆและนำมาใช้งานได้จริงมี library และ framework หลายแบบและเป็น Open source รวมถึงใช้ได้กับระบบปฏิบัติการทั่วไป

ไม่มีเนื้อหาจากต้นฉบับ



บรรณานุกรม

- ประวัติความเป็นมาภาษา JAVA. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- ภาษาจาวา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาจาวา>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- รู้จักกับ ionic framework. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://ionicframework-docs.blogspot.com/>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- รู้จักกับ SVN (Subversion) คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaicreate.com/tutorial/svn-subversion-version-control.html>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- Nopphanan Mayoe. เกี่ยวกับ PostgreSQL. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://admin.wikidot.com/pgsqlintro>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- ORM คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.facebook.com/CybersecThaiArmy/posts/425525747506091>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- Ploypailin Noonboon. Spring MVC Framework. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.fusionidea.biz/spring-mvc-framework-part-1-ยินดีต้อนรับผู้-spring-mvc-framework>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- Sarunyoo Keawsopa. ทำความรู้จักกับ Spring Framework. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://workcs.blogspot.com/2010/08/spring-framework.html>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- Visual Studio Code คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.facebook.com/thephyllconnect/posts/1339637642755128>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)
- Woraperth. ANGULAR JS คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.designil.com/angularjs-free-video-course.html>. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 31 สิงหาคม 2565)

ไม่มีเนื้อหาจากต้นฉบับ



ไม่มีเนื้อหาจากต้นฉบับ

