

# โมบายแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยเทคโนโลยี เอ็นเอฟซีบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

## Mobile Application for Student Attendance Checking Using NFC Technology on Android

วิฑูร วิภูษิตพูนผล<sup>1</sup> ชีระภัทร์ คูเอกชัย<sup>2</sup> จิรัชฌา พงศ์จักร<sup>3</sup>  
กันตพัฒน์ ธรรมเสรีกุล<sup>4</sup> ศิลา แก้วปัดชา<sup>5</sup> นิตริจัน จิระตระกูลรัตน์<sup>6</sup> ธงชัย แก้วกิริยา<sup>7</sup>

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น กรุงเทพมหานคร

<sup>1</sup>wiwitoon\_st@tni.ac.th

<sup>2</sup>Kuteerapat\_st@tni.ac.th

<sup>3</sup>po.jiratcha\_st@tni.ac.th

<sup>4</sup>th.kantapart\_st@tni.ac.th

<sup>5</sup>ka.sila\_st@tni.ac.th

<sup>6</sup>ji.nitiruj\_st@tni.ac.th

<sup>7</sup>thongchai@tni.ac.th

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเช็คชื่อนักศึกษาด้วยการขานชื่อ ใช้เวลาอย่างมาก เนื่องจากต้องขานชื่อเป็นรายบุคคลทำให้ใช้เวลานาน อีกทั้งหากผู้เรียนมาสายและมีความจำเป็นที่จะมีการเช็คชื่อ อาจส่งผลให้ทำให้การเรียนการสอนหยุดชะงักหรือเป็นการรบกวนต่อผู้เรียนคนอื่น จากปัญหาที่กล่าวมางานวิจัยนี้ นำเสนอการออกแบบและพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1.ขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 2.นำผลการวิเคราะห์ความต้องการมาออกแบบแอปพลิเคชัน 3. พัฒนาระบบที่ได้ออกแบบไว้ 4. นำแอปพลิเคชันไปทดสอบการใช้งานเพื่อประเมินผล ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะใช้ UML เข้ามาช่วย สำหรับผลจากการประเมินผลการใช้งานแอปพลิเคชันพบว่าสามารถลดเวลาเช็คชื่อนักศึกษาไปได้ 30.12% เมื่อเทียบกับวิธีขานชื่อ ในกรณีที่นักศึกษาที่มาพร้อมกันแล้ว

**คำสำคัญ:** เอ็นเอฟซีบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, โมบายแอปพลิเคชัน

### ABSTRACT

Traditional student attendance checking spends a lot of time. If student is late and attendance checking is necessary, this case can disrupt the lecture and distract the lecturer. To solve this problem, this research aims to develop mobile applications for student attendance checking using NFC technology on Android. There are 4 steps in developing our application, 1. Analyze system requirements 2. Design application based on analytical data 3. Develop the designed system 4. Testing application and evaluation. The result of evaluation shows that this system can reduce the student attendance checking time by 30.12% when compared with traditional attendance checking in case of every student is present at the time of checking.

**Keywords:** Near Field Communication Technology on Android, Mobile Application

### 1) บทนำ

ในปัจจุบันการเช็คนักเรียนเข้าห้องเรียนหรือเช็คชื่อใช้เวลาอย่างมาก เนื่องจากต้องขานชื่อเป็นรายบุคคลและบางครั้งต้องขานชื่อซ้ำ ยิ่งไปกว่านั้นหากนักเรียนมาสายและมีความจำเป็นที่จะมีการเช็คชื่อ อาจส่งผลให้ทำให้การเรียนการสอนหยุดชะงักและเป็นการรบกวนต่อผู้เรียนคนอื่น หรืออาจจะต้องใช้เวลาช่วงท้ายชั่วโมงเรียนในการเช็คชื่อ จากเหตุผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการเช็คชื่อด้วยการขานชื่อไม่มีประสิทธิภาพ

จากข้อเสียของการเช็คนักเรียนเข้าห้องเรียนด้วยการขานชื่อ คณะผู้วิจัยจึงเสนอวิธีการเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยวิธีใหม่ โดยใช้แอปพลิเคชันและเทคโนโลยี NFC บนระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งแก้ปัญหาข้างต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีการสื่อสารด้วยข้อมูลที่เท่ากันแต่รวดเร็วกว่าทำให้การเช็คชื่อใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลง

### 2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

A.A. Olanipekun และ O.K. Boyinbode [1] ได้นำเสนอเทคโนโลยี RFID เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในระบบเช็คชื่ออัตโนมัติ โดยระบบจะทำงานผ่าน RFID Reader ที่ติดตั้งตรงประตูทางเข้าของห้องเรียน เมื่อนักศึกษานำบัตรที่มี tag มาสแกนเพื่อเช็คชื่อ โดยอาจารย์สามารถจัดการกับข้อมูล หรือ ดูข้อมูลผ่าน Graphic User Interface ผ่าน Computer Host ได้ โดยใช้ระบบฐานข้อมูลของ Microsoft access และเขียนด้วย VB.NET

N. Saparkhojayev และ S. Guvercinto [2] ได้นำเสนอถึงการสร้างระบบที่มีเซิร์ฟเวอร์เครื่องหนึ่ง ทำหน้าเป็นเป็นศูนย์กลางของคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เพื่อให้ข้อมูลถูกเก็บลง Database เพื่อตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย โดยนักศึกษาจะต้องมี PC ที่เชื่อมต่อกับ RFID-Reader

และมีการนำหน้าของผู้ที่สแกนบัตรมาเปรียบเทียบกับรูปในฐานข้อมูล เพื่อช่วยป้องกันในเรื่องของการเช็คชื่อแทนกันได้

H. A. Wahab et al. [3] ได้เสนอการเช็คชื่อโดยใช้ RFID โดยผ่าน Wireless RFID Reader จะทำการตรวจสอบข้อมูลของบัตรนักศึกษา แต่ละคนและทำการส่ง Data จาก RFID Tag ไปยัง Reader โดยผ่าน Wireless จากนั้น Data ทั้งหมดจะถูกส่งต่อไปยัง คอมพิวเตอร์ ส่วนกลาง เพื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูล ชื่อ, รหัสนักศึกษา ในระบบ เพื่อนำมาเช็คสถานะการเข้าเรียน ซึ่ง Admin และอาจารย์ผู้สอน สามารถเข้ามา update ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลได้

R. Patel et al. [4] เสนอการติดตามผลการเช็คชื่อของนักศึกษา ผ่าน RFID โดยอธิบายวิธีประมวลผลไว้ดังนี้ การเช็คชื่อ online ผ่าน RFID การทำงานจะมีขั้นตอนดังนี้ Scan RFID Tag ในชั้นเรียน ส่ง ข้อมูลที่สแกนไปยัง Middleware ผ่าน LAN โดยใช้ Middleware ในการ กรองและดึงข้อมูลที่เป็นต่อการเช็คชื่อ เช่น ID นักศึกษา, สาขา/ คณะ, ID สถาบัน เป็นต้น ค้นหา Tag ID ของนักเรียนโดยดึงข้อมูลมา จาก บัตร RFID ที่ใช้สแกน เช็คประเภทของผู้สแกน (นักศึกษา, ผู้สอน) และทำเครื่องหมายที่แสดงว่ามีส่วนร่วมในการเข้า Class

T. Arulogun et al. [5] เสนอระบบฐานการจัดการในการเข้าชั้นเรียนด้วย RFID โดยในรายวิชาบางวิชานักศึกษาจะได้รับ Tag RFID เพื่อเข้าร่วมการฟังบรรยายผ่านประตูทางเข้าซึ่งการ tag นั้น จะเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูลของนักศึกษา ทุกๆครั้งที่นักศึกษาใช้บัตร รายการจะถูกป้อนลงฐานข้อมูลและประทับเวลาเอาไว้การ tag จะทำงานผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งสร้างขึ้นโดยนำเสาอากาศมาฝังไว้ใน กล้องอ่าน

A. Ayu et al. [6] ได้ทำการเสนอ application ที่ประยุกต์ขึ้นมาเอง โดยใช้ชื่อว่า "Touchin System" เป็นระบบที่ใช้ NFC ในการติดตามผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยผ่าน application ของผู้ใช้ โดยผู้สอนจะเปิดใช้งาน NFC และทำการส่ง Student ID, Device ID, Course Code ไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อประมวลผล โดยจะทำการเช็คฐานข้อมูลว่ารหัส นักศึกษาจะตรงกับรหัสที่ใช้ของอุปกรณ์หรือไม่ ที่ต้องตรวจสอบรหัส อุปกรณ์เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในเรื่องของการทุจริตในการฝากเพื่อน มาเช็คชื่อเข้าคลาสเรียนแทน ระบบมีการกำหนดไว้ว่า รหัสของ นักศึกษาที่ทำการเช็คชื่อจะต้องตรงกับรหัสของโทรศัพท์มือถือในตอน ลงทะเบียนไว้ จึงจะสามารถใช้งานได้ แต่ในกรณีเปลี่ยนโทรศัพท์ทำเป็น ที่จะต้องไปแจ้ง Admin เพื่อให้อัปเดตข้อมูลให้

A. Bhise et al. [7] ได้เสนอ NFC มาเป็นตัวช่วยการเช็คชื่อ โดยใช้ โทรศัพท์มือถือของผู้สอนเป็นเครื่องอ่าน ส่วนนักศึกษาจะมี tag โดย ระบบจะมี service ขนาดใหญ่ ที่มาจากหลาย Server เพียงแค่ทุก Server รู้วิธีว่าจะตรวจสอบการเช็คชื่ออย่างไรก็สามารถ ตรวจสอบเอง ได้แล้วไม่จำเป็นต้อง Query Database

จากตัวอย่างงานวิจัยที่กล่าวมาแบ่งเป็นกลุ่มได้ 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง คือการใช้เทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย กลุ่มที่สอง คือ ใช้เทคโนโลยี NFC เข้ามาแทนการใช้ RFID ซึ่งในแต่ละงานวิจัยจะมี จุดประสงค์เพื่อลดโอกาสผิดพลาดและเพิ่มความรวดเร็วในการเช็คชื่อ ซึ่งงานวิจัยนี้จะต่างจากงานวิจัย [1] [2] [3] [4] [5] ที่ใช้ เทคโนโลยี RFID ในการรับส่งข้อมูล แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้ เป็น NFC แทน ซึ่ง สามารถตอบโจทย์ได้มากกว่าอย่างมากในเรื่องของราคาที่ถูกกลง เพราะ

ไม่จำเป็นต้องหา Tag มาให้กับนักศึกษาแต่ละคน ส่วนงานวิจัย [7] จะ แตกต่างจากงานวิจัยนี้คือ จะใช้โทรศัพท์มือถือของอาจารย์เหมือนกัน แต่จะใช้มือถือของนักศึกษาอีกเครื่องจำลอง NFC Tag ขึ้นมา ซึ่งจะทำให้ สะดวกมากกว่าเพราะไม่ต้องพกพา NFC tag เพิ่ม

### 3) กรอบแนวคิด

#### 3.1) กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ

กรอบแนวคิดการทำงานของระบบประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนแสดง ตามรูปที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบสร้างบัญชีผู้ใช้ให้แก่นักเรียนและอาจารย์ รวมถึงเพิ่มข้อมูลวิชาเรียน, นักเรียนที่เรียนในวิชานั้นและอาจารย์ผู้สอน ข้อมูลวิชาที่สำคัญได้แก่ รหัสวิชา, กลุ่มเรียน, เวลาเข้าเรียน, เวลาเลิก เรียน, เวลาก่อนเข้าเรียนสายและเวลาก่อนขาดเรียน เป็นต้น

2) เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบส่งมอบบัญชีผู้ใช้ให้แก่กนักเรียนและ อาจารย์

3) นักศึกษาและอาจารย์นำบัญชีผู้ใช้ไปเข้าสู่ระบบในแอปพลิเคชัน ของนักเรียนและอาจารย์บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อลงทะเบียนกับ โทรศัพท์มือถือที่ใช้

a) นักศึกษาสามารถลงทะเบียนกับโทรศัพท์เครื่องใหม่ได้โดย แจ้งกับเจ้าหน้าที่

b) อาจารย์สามารถลงทะเบียนโทรศัพท์มือถือใหม่ได้ทันที

4) เมื่อถึงเวลาเรียน อาจารย์จะเลือกรายชื่อวิชาบนแอปพลิเคชัน เพื่อให้เริ่มต้นการทำงานในโหมดเช็คชื่อ

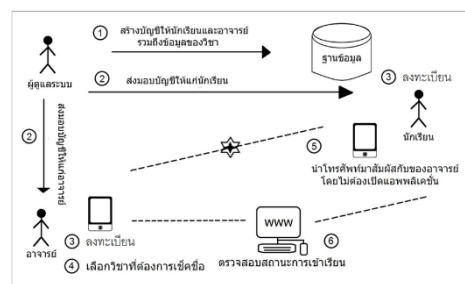
5) นักศึกษานำโทรศัพท์มือถือที่ลงทะเบียนแล้วโดยไม่จำเป็นต้องเปิด แอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษา ก่อน มาใกล้กับโทรศัพท์มือถือของ อาจารย์ เมื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเสร็จจะมีเสียงเตือนจากโทรศัพท์มือถือ อาจารย์

a) ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนได้แก่ รหัสนักศึกษาและรหัสประจำ โทรศัพท์มือถือ

6) เมื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเสร็จ แอปพลิเคชันบนมือถืออาจารย์ส่ง ข้อมูลนักศึกษาไปยัง Server เพื่อบันทึกข้อมูลนักศึกษาที่ถูกเช็คชื่อและ ตัดสินสถานะการเข้าห้องเรียน

a) เมื่อไม่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้ จะเข้าสู่โหมดออฟไลน์ หลังจากแลกเปลี่ยนข้อมูลกับโทรศัพท์นักศึกษาและจะ บันทึกข้อมูลเอาไว้ก่อน และเมื่อเชื่อมต่อเครือข่ายได้ อาจารย์สามารถส่งข้อมูลไปที่ Server ภายหลังได้

b) ในกรณีอาจารย์เข้าสอนสาย สามารถปรับเปลี่ยนเวลา ก่อน เข้าเรียนสายได้ก่อนเริ่มเช็คชื่อ



รูปที่ 1: กรอบแนวคิดการทำงานของระบบ

4) การออกแบบและพัฒนาระบบ

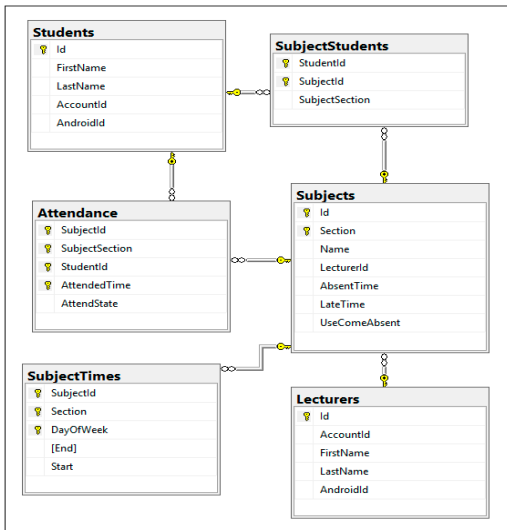
4.1) โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android สามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรม Android Studio ผ่านทางการใช้ภาษา Java และทุกครั้งที่เริ่มสร้างแอปพลิเคชันจะต้องกำหนดรุ่นของระบบปฏิบัติการ Android ที่จะเป็นรุ่นต่ำที่สุดที่จะสามารถใช้งานได้ สำหรับแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษาต้องใช้ API สำหรับจำลองการ์ด NFC ดังนั้นจึงต้องใช้ใน Android เวอร์ชัน 4.4 ขึ้นไปเท่านั้น ในส่วนของแอปพลิเคชันสำหรับอาจารย์สามารถใช้ได้ตั้งแต่เวอร์ 4.3 ขึ้นไป

4.2) การออกแบบฐานข้อมูล

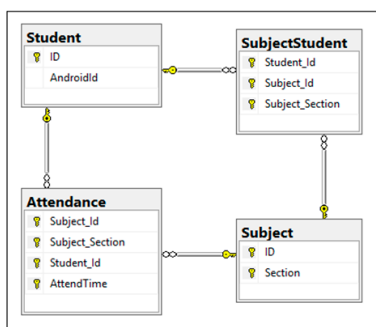
ภายในระบบมีการใช้งานฐานข้อมูล 2 ตำแหน่งได้แก่ ฐานข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลบนโทรศัพท์; ฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบโดยใช้เว็บไซต์เป็นตัวจัดการข้อมูล ในงานวิจัยนี้ใช้ Microsoft SQL Server มีการออกแบบดังรูปที่ 2

ฐานข้อมูลบนโทรศัพท์มือถือจะอยู่ในแอปพลิเคชันของอาจารย์ ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการตรวจสอบว่าโทรศัพท์มือถือที่นำเข้ชื่อนั้นตรงกับโทรศัพท์ที่ลงทะเบียนไว้ตอนแรกหรือไม่ ข้อมูลที่จำเป็นได้แก่ วิชาที่สอน, รหัสนักเรียนที่ลงทะเบียนวิชานั้นและ Android Id ของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ใช้ Realm for Android เป็นฐานข้อมูลมีการออกแบบดังรูปที่ 3



รูปที่ 2: แผนภาพโครงสร้างฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์

4.3) การระบุโทรศัพท์มือถือ



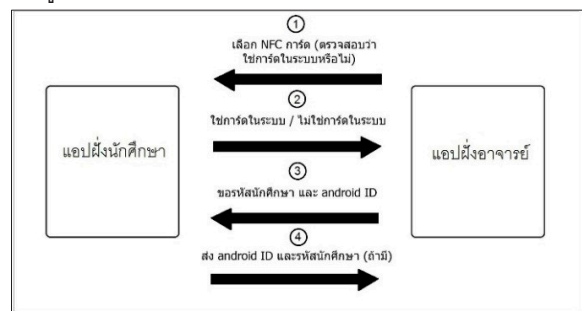
รูปที่ 3: แผนภาพโครงสร้างฐานข้อมูลบนแอปพลิเคชันสำหรับอาจารย์

การระบุความแตกต่างของโทรศัพท์มือถือที่ใช้ในระบบนั้นเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะทำให้เราระบุนักศึกษาและอาจารย์ที่ใช้งานในระบบได้ เนื่องจากโทรศัพท์มือถือเกือบจะทุกเครื่องมีซิมการ์ดจึงทำให้มีเบอร์โทรศัพท์ของเครื่องเพื่อใช้ติดต่อสื่อสาร แต่เบอร์โทรศัพท์ของเครื่องนั้นไม่สามารถตรวจสอบได้เสมอไปเนื่องจากผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือไม่ได้เปิดให้เข้าถึงข้อมูลส่วนนั้นซิมการ์ด ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ ANDROID\_ID [7] ซึ่งเป็นเลขฐาน 2 จำนวน 64 บิตเขียนแสดงอยู่ในรูปแบบเลขฐาน 16 ซึ่งเลขนี้ถูกสุ่มขึ้นมาเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้โทรศัพท์ครั้งแรกและจะคงอยู่ต่อไป เนื่องจากมีเลขที่เป็นไปได้ถึง 264 แบบ โอกาสซ้ำกันภายในระบบจึงต่ำมาก

4.4) การสื่อสารด้วย NFC

แอปพลิเคชันฝั่งนักเรียนใช้ Host-based Card Emulation [8] เพื่อจำลองโทรศัพท์มือถือเป็น NFC การ์ดตามมาตรฐาน ISO-DEP (ซึ่งทำงานอยู่บนมาตรฐาน ISO/IEC 14443-4 อีกทีหนึ่ง) และประมวลผลข้อมูลชั้นแอปพลิเคชัน (Application Protocol Data Units) ตามมาตรฐาน ISO/IEC 7816-4 ตามมาตรฐาน ISO 7816-4 มีการกำหนด Application ID หรือ AID เพื่อใช้ระบุ Application บน NFC การ์ด ซึ่งในที่นี้ถูกใช้เพื่อให้ระบบปฏิบัติการระบุได้ว่า NFC Reader ต้องการติดต่อกับการ์ดที่ถูกจำลองไปไหน เนื่องจากโทรศัพท์ 1 เครื่องสามารถจำลองได้มากกว่า 1 การ์ด ในงานวิจัยนี้ใช้ AID = F00000E85 สำหรับแอปพลิเคชันฝั่งอาจารย์ใช้ NFC Reader mode และเชื่อมต่อกับ NFC การ์ดที่เป็นมาตรฐาน ISO-DEP จากนั้นทำการส่งข้อมูลตามมาตรฐาน ISO/IEC 7816-4 เพื่อสื่อสารกับโทรศัพท์นักเรียน หลังจากส่งข้อมูลครั้งแรกเพื่อเชื่อมต่อกับ NFC การ์ดที่ถูกจำลองแล้ว ข้อมูลอื่นที่ส่งภายหลังสามารถส่งข้อมูลในรูปแบบไหนก็ได้ที่เข้าใจกันทั้ง 2 ฝั่ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อความสั้นๆ แทนคำสั่งต่างๆ

การสื่อสารระหว่างกันเป็นแบบ half-duplex โดยฝั่งอาจารย์ต้องส่งข้อมูลไปก่อนและรอข้อมูลตอบกลับจากฝั่งนักเรียนเท่านั้น การสื่อสารดูได้จากรูปที่ 4



รูปที่ 4: ลำดับการสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันอาจารย์และนักศึกษา

4.5) การสื่อสารระหว่างโทรศัพท์มือถือกับเซิร์ฟเวอร์

การลงทะเบียนโทรศัพท์, การดาวน์โหลดข้อมูลนักศึกษาและการส่งข้อมูลนักศึกษาและเวลาเข้าเรียนกลับเซิร์ฟเวอร์นั้น ใช้โปรโตคอล HTTP ทั้งหมด มีรายละเอียด API ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: API สำหรับสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์

HTTP Method/API	Parameters	การใช้งาน
POST /api/register/student	username, password, android id	ใช้ลงทะเบียนโทรศัพท์นักเรียน
POST /api/register/lecturer	username, password, android id	ใช้ลงทะเบียนโทรศัพท์อาจารย์และโหลดข้อมูลนักเรียน
POST /api/token	username, password	ใช้ขอ token เพื่อยืนยันตัวตนในการใช้งาน Web API ต่อไป
POST /api/checking/ checkstudents	subject id, section, student id, attend time	ใช้ส่งข้อมูลนักศึกษาที่เช็คชื่อกับโทรศัพท์อาจารย์ไปที่เซิร์ฟเวอร์ เพื่อตัดสินสถานะการเข้าห้องและบันทึกข้อมูล

4.6) การพัฒนาเว็บไซต์

เว็บไซต์ถูกใช้เพื่อจัดการข้อมูลโดยรวมทั้งหมด เขียนด้วย ASP.NET Core [9] และใช้โครงสร้างแบบ MVC เว็บเซิร์ฟเวอร์นอกจากทำหน้าที่เป็นหน้าต่างจัดการข้อมูลโดยรวมแล้วยังทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลการเข้าเรียนที่ส่งมาจากโทรศัพท์อาจารย์อีกด้วย โดยเว็บไซต์มีเมนูดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: เมนูที่มีใช้บนเว็บไซต์ของระบบ

เมนู	การทำงาน	คำอธิบาย
Administrator	เพิ่ม/ลบ/แก้ไข/แสดง	จัดการผู้ดูแลระบบ
Lecturer	เพิ่ม/ลบ/แก้ไข/แสดง	จัดการผู้สอน
Student	เพิ่ม/ลบ/แก้ไข/แสดง	จัดการนักเรียน
Subject	เพิ่ม/ลบ/แก้ไข/แสดง	จัดการรายวิชารวมถึงเพิ่มนักศึกษาและอาจารย์ประจำวิชา
Attendance	เพิ่ม/ลบ/แก้ไข/แสดง	จัดการเวลาการเข้าห้องเรียนของแต่ละวิชา
Checking	แสดง	แสดงผลการเช็คชื่อแบบ real-time

เว็บไซต์มีระบบรายงานการเช็คชื่อแบบ Real-time ซึ่งจะแจ้งสถานะการเข้าห้องเรียนทันทีเมื่อเช็คชื่อ ระบบรายงานนี้ใช้ WebSocket ซึ่งเป็นการสร้าง socket บนโปรโตคอล HTTP ซึ่งปกติ HTTP จะทำงานเป็นแบบ request-response นั่นคือจะไม่สามารถรับข้อมูลที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์โดยที่ยังไม่เคยร้องขอไปก่อน แต่

WebSocket สามารถสื่อสารกันได้พร้อมกัน 2 ทาง [10] จึงทำให้เซิร์ฟเวอร์สามารถส่งข้อมูลนักศึกษาที่ถูกเช็คชื่อมาที่เว็บได้ทันที

สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ ใช้โปรแกรม Visual Studio 2015 ซึ่งใช้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันทุกอย่างที่เขียนด้วย C# โดย Visual Studio มีเครื่องมือสำหรับสร้างโค้ด HTML พื้นฐานขึ้นมาได้ ทำให้เพิ่มความเร็วในการพัฒนาขึ้นอย่างมาก

4.7) การยืนยันตัวตนและการให้สิทธิ์ในระบบ

การยืนยันตัวตนในระบบมี 2 วิธี วิธีแรกได้แก่การใช้ระบบ Identity [11] ของ ASP.NET Core เพื่อยืนยันตัวตนและให้สิทธิ์ผู้ใช้ตาม Role ที่กำหนดให้; Identity ใช้คุกกี้เก็บ session token ไว้บน Web browser ของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ เนื่องจาก Identity นั้นใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการยืนยันตัวตน จึงถูกใช้เพื่อยืนยันตัวตนในระบบแบบที่สองด้วย

วิธีที่สองคือใช้ JSON Web Token (JWT) [12] เพื่อยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน Web API ซึ่งปกติแล้วจะถูกเรียกใช้งานจากโทรศัพท์ซึ่ง library HTTP Client ไม่ได้ออกแบบให้จัดการกับคุกกี้ซึ่งเป็นกลไกที่ถูกใช้บน Web browser วิธีการทำงานของ JWT คือ ผู้ใช้จะส่งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้เซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบเพื่อยืนยันตัวตนครั้งแรกก่อน (ใช้ระบบ Identity) หลังจากนั้นสร้าง token จากข้อมูลผู้ใช้งานขึ้นมาพร้อมกับเซ็นลายเซ็นลงไปใน token หลังจากนั้นจึงส่ง token นี้กลับให้ผู้ใช้ที่ร้องขอ เมื่อต้องการเรียกใช้ API จะต้องส่ง token นี้มากับ HTTP request ด้วย เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบ รูปที่ 5 แสดงลำดับการทำงานของ



รูปที่ 5: ลำดับการทำงานของ JSON Web Token

สำหรับสิทธิ์การใช้งานระบบของผู้ใช้งานในระดับ มีดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: สิทธิ์การใช้งานสำหรับผู้ใช้งานในระบบ

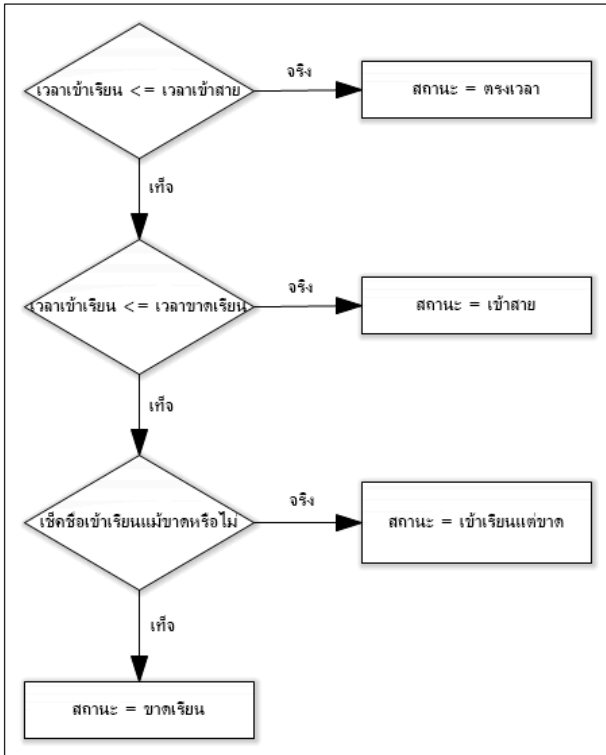
	Administrator	Lecturer	Student	Anonymous
จัดการบัญชี: อาจารย์	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ไม่ได้
จัดการบัญชี: นักศึกษา	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ไม่ได้
กำหนดเวลาการ เข้าห้อง	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้
ดูการเข้า ห้องเรียน	ไม่ได้	ได้	ได้	ไม่ได้

4.8) ขั้นตอนวิธีการตรวจสอบนักเรียน

สถานการณ์เช็คชื่อมีทั้งหมด 4 สถานะดังนี้

1. ตรงเวลา
2. เข้าสาย
3. เข้าเรียนแต่ขาด เป็นสถานะสำหรับอาจารย์ที่ต้องการเช็คชื่อ ว่านักศึกษาจะมาเรียน แต่ไม่ได้คะแนนเข้าห้องเรียน สามารถเลือกได้ว่าจะใช้หรือไม่
4. ขาดเรียน

ลำดับการตัดสินใจแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6: Flowchart แสดงการตัดสินใจสถานะการเข้าห้องเรียน

5) การประเมินผล

การประเมินผลการทดสอบการเช็คชื่อด้วยระบบ NFC บนสมาร์ตโฟนจำนวน 4 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Android 4.4 ขึ้นไป โดยจะเปรียบเทียบความรวดเร็วระหว่างการเช็คชื่อด้วยการขานชื่อกับการเช็คชื่อด้วยระบบ NFC โดยใช้จำนวนคนที่มาทดสอบ 3 คน โดยมีผลการทดลองดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ตารางเปรียบเทียบเวลาระหว่างการเช็คชื่อแบบธรรมดาและใช้แอปพลิเคชัน

	การเช็คชื่อธรรมดา	การเช็คชื่อด้วยแอปพลิเคชัน
เวลาที่เช็คชื่อทั้งหมด	9.74 วินาที	7.48 วินาที
เวลาเฉลี่ยต่อคน	3.24 วินาที	2.49 วินาที

การเช็คชื่อด้วยการขานชื่อจำนวน 3 คน ใช้ระยะเวลา 9.74 วินาที โดยเฉลี่ยใช้เวลา 3.24 วินาที ต่อ 1 คน สำหรับการเช็คชื่อด้วยระบบ

NFC จำนวน 3 คน ใช้ระยะเวลา 7.48 วินาที โดยเฉลี่ยแล้วใช้เวลา 2.49 วินาที ต่อ 1 คน จะเห็นได้ว่า NFC นั้นเร็วกว่าการขานชื่อด้วยปากประมาณ 0.75 วินาที ซึ่งเร็วกว่าถึง 30.12 %

6) สรุป

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำแอปพลิเคชันและเทคโนโลยี NFC บนระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชันตั้งแต่ 4.4 ขึ้นไปมาช่วยในการพัฒนาระบบเช็คชื่อ เพื่อเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพแทนระบบการเช็คชื่อนักเรียนในแบบเดิม โดยที่มีการนำมาประยุกต์ร่วมกับ Web Application ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบตารางการเช็คชื่อได้โดยทันทีว่าตนนั้นได้ทำการเช็คชื่อแล้วหรือไม่ โดยได้มีการทดสอบด้วยนักเรียนจำนวน 3 คน โดยการเช็คชื่อด้วยการขานชื่อใช้เวลา 3.24 วินาที ต่อ 1 คน และการเช็คชื่อด้วยแอปพลิเคชันใช้เวลา 2.49 วินาที ต่อ 1 คน ทำให้ทราบว่าการเช็คชื่อด้วยแอปพลิเคชันทำให้ได้ระยะเวลาที่รวดเร็วกว่าการขานเรียก 0.75 วินาที คิดเป็น 30.12 % ผู้วิจัยหวังว่าการนำเสนองานวิจัยฉบับนี้ สามารถช่วยลดระยะเวลาการเช็คชื่อได้และผู้วิจัยหวังว่าจะเป็นประโยชน์ในระบบการศึกษาไทยในอนาคตโดยในอนาคตผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำ ระบบสแกนลายนิ้วมือ มาร่วมใช้กับระบบการเช็คชื่อนี้ด้วยเนื่องจากเป็นการเพิ่มการรักษาความปลอดภัยในระบบ อีกทั้งโทรศัพท์มือถือส่วนมากในอนาคตจะมีระบบสแกนลายนิ้วมือเป็นพื้นฐานอย่างที่มีการใช้งาน NFC บนโทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับคำแนะนำและช่วยเหลือในการจัดทำจากคุณศรัณยู ศรีวิจิตรานนท์

เอกสารอ้างอิง

- [1] A. A. Olanipekun and O. Boyinbode, "A RFID Based Automatic Attendance System in Educational Institutions of Nigeria," *International Journal of Smart Home*, vol. 9, pp. 65–74, Dec. 2015.
- [2] N. Saparkhojayev and S. Guvercin, "Attendance Control System based on RFID-technology," *International Journal of Computer Science Issues*, vol. 9, May 2012.
- [3] M. H. Abd Wahab, H. Abdul Kadir, M. N. M. Yusof's, and R. Tomari, "Class Attendance System using Active RFID: A Review," 2009. [Online]. Available: [https://mafiaadoc.com/class-attendance-system-using-active-rfid-a-review\\_5a0e2aca1723dd2cd9202ead.html](https://mafiaadoc.com/class-attendance-system-using-active-rfid-a-review_5a0e2aca1723dd2cd9202ead.html). [Accessed: 02-Feb-2017].
- [4] R. Patel, N. Patel, and M. Gajjar, "Online Students' Attendance Monitoring System in Classroom Using Radio Frequency Identification Technology: A Proposed System Framework," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 5, Feb. 2012.
- [5] T. Arulogun, A. Olatunbosun, F. A., and O. Olayemi Mikail, "RFID-Based Students Attendance Management System," *International Journal of Engineering and Scientific Research*, vol. 4, Jul. 2013.
- [6] B. Ahmad, M. Ayu, "TouchIn: An NFC Supported Attendance System in a University Environment," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 4, Jan. 2014.



- [7] Android Open Source Project. "Settings Secure," 2014. [Online]. Available: [https:// developer. android. com/ reference/ android/provider/ Settings.Secure.html#ANDROID\\_ID](https://developer.android.com/reference/android/provider/Settings.Secure.html#ANDROID_ID). [Accessed: 02-Feb-2017].
- [8] Android Open Source Project. "Host-based Card Emulation," 2015. [Online]. Available: [https:// developer. android. com/ guide/ topics/ connectivity/nfc/hce.html](https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/nfc/hce.html). [Accessed: 02-Feb-2017].
- [9] Microsoft. "Introduction to ASP.NET Core," 2016. [Online]. Available: [https:// docs. microsoft. com/ en- us/ aspnet/ core/](https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/). [Accessed: 02-Feb-2017].
- [10] I. Fette and A. Melnikov. "RFC6455 The Web Socket Protocol." 2011. [Online]. Available: [https:// tools. ietf. org/ html/ rfc6455](https://tools.ietf.org/html/rfc6455). [Accessed: 02-Feb-2017].
- [11] Microsoft. "Introduction to Identity." 2013. [Online]. Available: [https:// docs. microsoft. com/ en- us/ aspnet/ core/ security/ authentication/ identity](https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/security/authentication/identity)
- [12] Auth0 Inc. "Introduction to JSON Web Tokens." 2013. [Online]. Available: [https:// jwt. io/ introduction](https://jwt.io/introduction)