โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง

ระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ต

Class Attendance System Using Android Tablet

โดย

นายปิติ กฤตยานุกูล 5310505024

พ.ศ. 2556

ระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ต

Class Attendance System Using Android Tablet

โดย

นายปิติ กฤตยานุกูล

โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(อ.ดร. อภิรักษ์ จันทร์สร้าง)
..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(รศ.ดร. อนันต์ ผลเพิ่ม)
..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(ผศ.ดร. ชัยพร ใจแก้ว)

หัวหน้าภาควิชา ..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(ผศ.ดร. ภุชงค์ อุทโยภาศ)

บทคัดย่อ

การตรวจสอบการเข้าเรียนหรือการเช็คชื่อมีความจำเป็นสำหรับอาจารย์ผู้สอน และตัวนิสิต เพื่อที่ทำให้สามารถตรวจสอบจำนวนการมาเรียน การขาดเรียนของนิสิต และนำไปประเมิน ให้คะแนน หรือเป็นสิ่งช่วยตัดสินใจในการตัดเกรด โดยแต่เดิมนั้น ระบบการเช็คชื่อในรุ่นปัจจุบันที่ทางห้องปฏิบัติการวิจัยเครือข่ายไร้สายพัฒนาขึ้น ได้ใช้เราเตอร์ กล้องเว็บแคม และเครื่องอ่านรหัสอาร์เอฟไอดีมาต่อเข้าด้วยกัน เมื่อแตะบัตรที่เครื่องอ่านรหัส ระบบจะทำการถ่ายรูปเก็บไว้และส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ แต่ยังปรากฏปัญหาให้พบเจออยู่บ่อยครั้ง คือ ภาพที่ถ่ายออกมาไม่ชัดทำให้ไม่สามารถตรวจสอบตัวตนนิสิตได้ และอีกหนึ่งปัญหาหลักคือ กรณีที่นิสิตลืมนำบัตรนิสิตมา ทำให้ต้องจดลงสมุดบันทึก และจะไม่สามารถตรวจสอบเวลามาของนิสิตได้ จึงได้พัฒนาระบบใหม่ขึ้นมาบนอุปกรณ์แท็บเล็ตที่จะถูกวางไว้ที่บริเวณทางเข้า เมื่อนิสิตเข้ามาในห้องเรียนก็จะแตะบัตรพร้อมเห็นภาพตนบนหน้าจอเพื่อถ่ายรูปได้ทันที ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย ผ่านแอคเซสพอยต์ไปบันทึกไว้ยังเซิร์ฟเวอร์ หากระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ในขณะนั้น จะทำการเก็บข้อมูลเวลาการเข้าชั้นเรียนไว้ที่ฐานข้อมูลของเครื่อง พร้อมกับไฟล์รูปภาพที่ได้ถ่ายเก็บไว้ และจะส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ทันทีที่ตรวจสอบได้ว่าสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายใช้ได้แล้ว ระบบได้พัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์แท็บเล็ตแอนดรอยด์ และใช้อุปกรณ์อ่านรหัสอาร์เอฟไอดี เพื่ออ่านค่ารหัสอาร์เอฟไอดีจากบัตรของนิสิต ผลสรุปการเข้าชั้นเรียนจะถูกแสดงผ่านเว็บไซท์ในรูปแบบของตาราง ระบบได้ถูกนำไปทดลองใช้งานจริงในชั้นเรียนขนาด 60 คน ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อเทียบกับระบบเดิม จะได้ภาพที่ชัดและครบองค์ประกอบ 100 เปอเซ็นต์ โดยเครื่องตรวจสอบรายชื่อแบบเดิมได้ภาพที่คมชัดและครบองค์ประกอบ 80 เปอเซ็นต์

คำสำคัญ การตรวจสอบการเข้าเรียน, การถ่ายภาพ, การเข้าเรียน, การประเมิน, อาร์เอฟไอดี, การตรวจสอบตัวตน, การตรวจสอบเวลาเข้าเรียน, แท็บเล็ตแอนดรอยด์

Abstract

Class attendance checking is essential to teachers and students to record the number of attended and missed classes for later assessment. The previous attendance checking system was built on a wireless router, a webcam, and an RFID reader. When a student touches the RFID reader with his/her ID card, the webcam will take a picture and transfer it to the server. However, pictures are often not clear enough for identifying students, and manually recording students who forget their cards are inconvenient. This project aims to solve these problems by implementing the system on a tablet which will be installed near the classroom entrance. When students arrive, they will touch their ID cards and take photos while seeing their faces on the screen. The tablet will save the data and send them to the server via a wireless network. In case the network connection is not available, the tablet will store the data in the local database until the connection is restored. This project is developed for the Android operating system and uses an external RFID reader for reading student cards. Attendance summary will be displayed on a website in a tabular form. The system has already been tested in classrooms of 60 students in the Department of Computer Engineering, Kasetsart University. Comparing with the previous attendance checking system, the new one has clear and complete component 100 percent but the previous has only 80 percent.

Keywords Class Attendance Checking, Capturing, Evaluation, RFID, Android Tablet

กิตติธรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะผู้ที่มีพระคุณอย่างยิ่งคือ อาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสามท่าน ได้แก่ อ.ดร.อภิรักษ์ จันทร์สร้าง ผศ.ดร.ชัยพร ใจแก้ว และ รศ.ดร.อนันต์ ผลเพิ่ม ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ซักถามความคืบหน้าและปัญหาที่พบเจอ พร้อมกับแนะแนววิธีการแก้ไขจุดบกพร่องและปัญหาต่างๆมากมายที่ได้ประสบในการจัดทำโครงงาน ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ได้อำนวยสถานที่และอุปกรณ์ในการจัดทำโครงงาน

และสุดท้ายนี้ ขอขอบคุณผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออื่นๆทุกท่าน ทั้งสมาชิกของห้องปฏิบัติการวิจัยเครือข่ายไร้สาย (IWING) ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และนิสิตภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายปิติ กฤตยานุกูล

สารบัญ

1. บทนำ 1

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3

1.2 ขอบเขตของโครงงาน 3

1.2.1 ขอบเขตของโครงงาน 3

1.2.2 ข้อจำกัดของโครงงาน 3

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 RFID 4

2.2 มาตรฐาน IEEE 802.11 6

2.3 การส่งข้อมูลผ่าน USB 8

2.4 USB On-The-Go 8

2.5 Format ของ RFID ที่อ่านได้จาก ID-12 Innovations 10

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงงาน 12

3.1 ด้านฮาร์ดแวร์ 12

3.2 ด้านซอฟท์แวร์และไลบรารี 14

3.3 ระบบปฏิบัติการ 15

3.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา 15

4. วิธีดำเนินโครงการ 16

4.1 ภาพรวมของระบบ 16

4.2 องค์ประกอบของระบบ 19

4.3 รูปแบบการบันทึกภาพและข้อมูล 21

4.4 การ Upload ข้อมูลขึ้น Server 21
4.5 ความละเอียดของภาพและเวลา 22
5. ผลการดำเนินโครงการและวิจารณ์ 23
6. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 25
6.1 ปัญหาและอุปสรรค 25
6.2 สรุปผลการดำเนินงาน 25
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 25
6.4 ข้อเสนอแนะ 26
7. บรรณานุกรม 27
8. ภาคผนวก 28
8.1 คู่มือการติดตั้ง 28
8.2 คู่มือการใช้งาน 31
ประวัตินิสิต 32

สารบัญรูป

1.1 ระบบเช็คชื่อและรายงานผลแบบเวลาจริงผ่านเครือข่ายไร้สาย 1

1.2 ภาพถ่ายที่ส่วนประกอบของหน้าไม่ครบ 2

1.3 ภาพถ่ายที่ไม่เห็นส่วนประกอบของหน้า 2

1.4 ภาพถ่ายที่ไม่เห็นอะไรเลย 2

2.1 บัตรทางด่วนแบบ RFID 5

2.2 ระบบที่จอดรถโดยใช้บัตร RFID 6

2.3 ตัวอย่าง USB OTG ที่นำเม้าส์มาเชื่อมต่อ 9

2.4 ตัวอย่าง USB OTG ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ USB ปกติทั่วไป 9

2.5 สัญลักษณ์ USB OTG ที่ผ่านการรับรองแล้ว 10

3.1 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต GCD Pegasus II 13

3.2 เครื่องอ่านรหัส RFID 14

3.3 เครื่องอ่านรหัส RFID แบบพร้อมใช้งาน 14

4.1 ภาพรวมของระบบ การใช้งานและการส่งข้อมูล 16

4.2 องค์ประกอบของโครงงาน 17

4.3 หน้าจอโปรแกรมขณะพร้อมทำงาน 17

4.4 อินเตอร์เฟซการลืมบัตรนิสิต 18

4.5 อินเตอร์เฟซหลังจากการป้อนรหัสนิสิต 18

4.6 หน้าจอแสดงผลหลังจากการเช็คชื่อ 19

4.7 การทดลองใช้เครื่องเช็คชื่อจริง 19

5.1 กราฟเปรียบเทียบการเช็คชื่อ 21

สารบัญตาราง

2.1 ความถี่ RFID ในย่านต่างๆ 4

2.2 มาตรฐาน IEEE 802.11 ในแบบต่างๆ 7

2.3 รูปแบบ Output จาก ID-12 Innovations 10

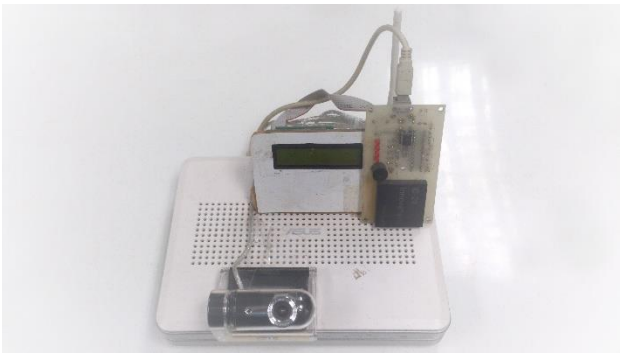
3.1 คุณสมบัติ GCD Pegasus II 12

3.2 คุณสมบัติเครื่องอ่านรหัส RFID. 13

1 บทนำ

ในปัจจุบัน ในการเรียนเกือบทุกวิชา และทุกสถาบัน จะมีการตรวจสอบการเข้าเรียนของนักเรียนหรือนิสิต เพื่อเป็นคะแนนเก็บหรือคะแนนช่วย โดยแต่เดิมนั้น อาจารย์ตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตโดยการตรวจนับ หรือการให้นิสิตเซ็นต์ชื่อตัวเองลงในกระดาษ หรือสมุดที่อาจารย์ได้จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งการตรวจนับ หรือการให้นิสิตเซ็นต์ชื่อของตัวเองลงในกระดาษ จะทำให้เกิดการทุจริตได้ เช่น การนับจำนวนนิสิตที่เข้าห้องเรียน นิสิตบางคนอาจอยู่ในมุมที่อาจารย์ไม่เห็น ทำให้ไม่สามารถนับได้อย่างถูกต้อง หรือการที่จะให้นิสิตเซ็นต์ชื่อลงในกระดาษหรือสมุดที่เตรียมไว้ให้ ในส่วนนี้ นิสิตจะสามารถเขียนชื่อให้นิสิตอีกคนที่ไม่ได้เข้าชั้นเรียนได้อย่างง่ายดาย ซึ่งจะทำให้ตรวจสอบได้ยาก หลังจากเก็บรายชื่อนิสิตเข้าชั้นเรียนเรียบร้อยแล้ว อาจารย์ก็จะต้องมาทำการหาจำนวนนิสิตที่เข้าเรียนและรวบรวมคะแนนการเข้าชั้นเรียนให้กับนิสิตทุกคน ทำให้อาจารย์ต้องใช้เวลานานในการรวบรวมคะแนน และมีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการรวมคะแนนได้ง่าย

จากปัญหาในเรื่องของการใช้เวลาที่ใช้ในการรวบรวม และการมีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการรวมคะแนน ทำให้เกิดโครงงานชิ้นหนึ่งขึ้นมาก่อน นั่นคือเครื่องตรวจสอบรายชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ชื่อ ระบบเช็คชื่อและรายงานผลแบบเวลาจริงผ่านเครือข่ายไร้สาย[1] ซึ่งประกอบด้วย เราเตอร์ (Router) ที่ติดตั้ง OpenWRT บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ มีอุปกรณ์อ่านรหัสเทคโนโลยี RFID จอ LCD ขนาดเล็ก ที่สามารถแสดงผลได้เฉพาะตัวอักษร และกล้องเว็บแคม (webcam) เป็นตัวเสริม ดังรูปที่ 1 ซึ่งโดยรวมแล้ว สามารถใช้งานได้ดี แต่เมื่อพิจารณาผลลัพท์ของการถ่ายภาพที่ได้ กลับมีปัญหาบางส่วน เช่น บางรูปจะเห็นส่วนประกอบของหน้านิสิตไม่ครบ บางรูปหน้านิสิตเล็กเกินไป บางรูปไม่ชัด ดังรูปที่ 2, 3 และ 4 เป็นต้น จากทั้งหมดที่กล่าวมานั้น ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบตัวตนของนิสิตคนนั้นได้ สาเหตุของปัญหาทั้งหมด เกิดจากการที่นิสิตแต่ละคน ไม่สามารถเห็นภาพของตัวเองขณะที่กำลังถ่าย เมื่อนิสิตไม่เห็นภาพของตัวเองที่กล้องกำลังจับ นิสิตก็จะไม่สามารถทราบเวลาที่เครื่องจะถ่าย ตำแหน่ง และความชัดเจนของภาพได้



รูปที่ 1.1: ระบบเช็คชื่อและรายงานผลแบบเวลาจริงผ่านเครือข่ายไร้สาย

รูปที่ 1.2: ภาพถ่ายที่ส่วนประกอบของหน้าไม่ครบ

รูปที่ 1.3: ภาพถ่ายที่ไม่เห็นส่วนประกอบของหน้า

รูปที่ 1.4: ภาพถ่ายที่ไม่เห็นอะไรเลย

ในปัจจุบัน มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้อุปกรณ์หลากหลายรูปแบบ มีฟังก์ชันที่เครื่องเช็คชื่อรุ่นเดิมมีครบภายในอุปกรณ์เครื่องเดียว ซึ่งก็คือแท็บเล็ต ที่มีทั้งกล้องถ่ายภาพ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับแลนไร้สาย (Wireless) หน้าจอแสดงผล ไว้ในเครื่องเดียว แล้วเชื่อมต่อเครื่องอ่านรหัสบัตร RFID ก็สามารถอ่านบัตรได้

ด้วยปัญหาและจุดประสงค์ข้างต้น โครงงานชิ้นนี้จึงจัดทำขึ้นมา เพื่อตอบสนองกับการแก้ปัญหา โดยโครงงานชิ้นนี้สามารถถ่ายภาพแล้วแสดงผลให้นิสิตดูได้ทันที พร้อมกับแสดงเวลาในขณะนั้นให้นิสิตเพื่อให้นิสิตทราบเวลาการเข้าเรียนได้

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.1.1. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบการเข้าเรียน

1.1.2. เพื่อเพิ่มความถูกต้องในการนำข้อมูลเข้าในระบบ

1.1.3. เพื่อป้องกันการเช็คชื่อแทนกัน

1.2 ขอบเขตของโครงงาน

1.2.1 ขอบเขตของโครงงาน

- พิจารณาภาพถ่ายด้วยคน ไม่รวมถึงระบบนำภาพมาทำการวิเคราะห์แบบอัตโนมัติ
- เครื่องอ่านรหัส RFID รองรับการทำงานที่ความถี่ 125 KHz
- รองรับการทำงานในสถานที่ที่ไม่มีอินเตอร์เน็ต

1.2.2 ข้อจำกัดของโครงงาน

- โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นทำงานได้เฉพาะแท็บเล็ตที่มีขนาดหน้าจอ 1024 x 600 พิกเซล เนื่องจากไม่รองรับการแสดงผลแท็บเล็ตที่มีขนาดหน้าจออื่น
- โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นทำงานได้เฉพาะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.0 Ice Cream Sandwich ขึ้นไป
- แท็บเล็ตที่นำมาใช้ทำงานจะต้องมีช่องการเชื่อมต่อแบบ USB Host ได้

2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงงานนี้ ประกอบด้วย

2.1 RFID

Radio-Frequency Identification [2] หรือ RFID เป็นระบบไร้สายที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุ โดยใช้สนามแม่เหล็กในการรับส่งข้อมูล เพื่อที่จะระบุตัวตนได้อัตโนมัติ แท็กจะเป็นตัวเก็บข้อมูลนั้นไว้ แท็กบางแท็กจะต้องใช้พลังงานเพื่อที่จะส่งข้อมูลกลับออกไปให้ ซึ่งจะใช้ได้ภายในระยะใกล้ แต่บางแท็กจะมีตัวเก็บพลังงานในตัว ซึ่งสามารถส่งข้อมูลออกมาได้ทันทีโดยไม่ต้องพึ่งพลังงานภายนอก และระยะก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน แต่ข้อเสียคือพลังงานที่ใช้นั้นจะหมดได้โดยง่าย

RFID มีความถี่ในย่านต่างๆดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2.1: ความถี่ RFID ในย่านต่างๆ

Band	Regulation	Range	Data Speed	Remark	Approximate tag cost in volumn (2006) US $
120-150 kHz (LF)	Unregulated	10 cm	Low	Animal Identification, Factory Data Collection	$1
13.56 MHz (HF)	ISM Band worldwide	10 cm – 1 m	Low to moderate	Smart Card (MIFARE, ISO/IEC 14443)	$0.50
433 MHz (UHF)	Short Range Device	1-100 m	Moderate	Defence applications	$5
865-868 MHz (Europe) 902-928 MHz (North America) UHF	ISM band	1-12 m	Moderate to high	EAN, various standards	$0.15 (passive tags)
2450-5800 MHz (microwave)	ISM band	1-2 m	High	802.11 WLAN, Bluetooth standards	$25 (active tags)
3.1-10 GHz	Ultra wide band	To 200 m	High	Requires semi-active or active tags	$5 projected

โดยโครงงานระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ตใช้ความถี่ RFID ที่ 125 kHz เป็นย่านความถี่ที่ไม่มีการจัดระเบียบ กล่าวคือ ไม่ถูกจัดให้อยู่ในย่านมาตรฐานทั่วไป ระยะห่างการสื่อสารมากที่สุดประมาณ 10 เซนติเมตร การรับส่งข้อมูลจัดอยู่ในกลุ่มช้า

ประโยชน์ของ RFID ย่านความถี่ 120 – 150 kHz [3]

- เพื่อตรวจสอบตัวตนของสัตว์ หรือเพื่อการวิจัยสัตว์ ตามฟาร์มหรือโรงเพาะเลี้ยง
- การส่ง ตรวจ หรือการตามพัสดุ แทนที่จะเป็นรหัสบาร์โค้ด เพราะ RFID สามารถอ่านค่าโดยมีระยะห่างได้ ทำให้ผู้ตรวจสอบไม่ต้องหารหัสเพื่อตรวจสอบเหมือนบาร์โค้ด
- การใช้เป็นบัตรทางด่วน

รูปที่ 2.1: บัตรทางด่วนแบบ RFID

[ที่มา: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/80/FasTrak_transponder.jpg]

- การใช้เป็นเครื่องตรวจสอบตัวตนสำหรับพาสสปอร์ต
- ทำให้ผลิตภัณฑ์ยากแก่การปลอมแปลงยิ่งขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ด้านอาหารและยา ซึ่งมีความปลอดภัยเข้ามาเกี่ยวข้อง
- ใช้เป็นอุปกรณ์ติดกับเสื้อผ้า เพื่อป้องกันการขโมยตามร้านขายเสื้อผ้าในห้างสรรพสินค้า
- การปิดผนึกตู้คอนเทนเนอร์ สำหรับอุตสาหกรรมการขนส่ง
- การใช้เป็นกุญแจรถ เพราะกุญแจรถโดยปกตินั้น สามารถปลอมแปลงได้ง่าย หากเป็นกุญแจที่มีแถบป้ายรหัส RFID ด้วยแล้ว จะป้องกันได้มากยิ่งขึ้น โดยจะสตาร์ตรถได้ก็ต่อเมื่อใช้กุญแจที่มีรหัส RFID ติดอยู่ด้วยเท่านั้น แต่ก็จะทำให้การทำสำเนากุญแจรถยากขึ้นด้วยเช่นกัน และสามารถปลดล็อคหรือล็อครถจากระยะไกลได้อีกด้วย

- การใช้เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบตัวตนในการผ่านเข้าพื้นที่ เช่น ห้องควบคุมระบบ ห้องนิรภัย หรือพื้นที่จอดรถ

รูปที่ 2.2: ระบบที่จอดรถโดยใช้บัตร RFID

[ที่มา: http://www.tripod-turnstile.com/photo/pl1505092-long_range_rfid_car_parking_system_with_32_bit_dual_core.jpg]

- การตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนดังเช่นในโครงงานนี้ หรือการตรวจสอบรายชื่อการเข้าประชุม เป็นต้น

2.2 มาตรฐาน IEEE 802.11

มาตรฐาน IEEE 802.11 [4] เป็นมาตรฐานการติดต่อระดับชั้นกายภาพ (Physical Layer) และระดับชั้นดาต้าลิ้ง (Data Link Layer) เพื่อที่จะใช้เครือข่ายไร้สายส่วนตัว (Wireless Local Area Network) ผ่านคลื่นความถี่ 2.4 และ 5 GHz โดยนำมาใช้ในส่วนของการเชื่อมต่อไร้สายกับแอคเซสพ้อยท์ เพื่อเชื่อต่อกับเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูล มาตรฐาน IEEE 802.11 ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายจะเป็นรูปแบบของ IEEE 802.11b และ 802.11g โดย IEEE 802.11b จะมีอัตราเร็วในการส่งข้อมูลเท่ากับ 11 Mbit/s และ IEEE 802.11g จะมีอัตราเร็วเท่ากับ 54 Mbit/s

ตารางที่ 2.2: มาตรฐาน IEEE 802.11 ในแบบต่างๆ

802.11 Protocol	Release	Frequency (GHz)	Bandwidth (MHz)	Data rate per stream (Mbit/s)	Allowable MIMO streams	Modulation	Approximate indoor range		Approximate indoor range	
							(m)	(ft)	(m)	(ft)
-	Jun 1997	2.4	20	1, 2	1	DSSS, FHSS	20	66	100	330
a	Sep 1999	5	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	1	OFDM	35	115	120	390
		3.7					-	-	5,000	16,000
b	Sep 1999	2.4	20	1, 2, 5.5, 11	1	DSSS	35	115	140	460
g	Jun 2003	2.4	20	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	1	OFDM, DSSS	38	125	140	460
n	Oct 2009	2.4/5	20	7.2, 14.4, 21.7, 28.9, 43.3, 57.8, 65, 72.2	4	OFDM	70	230	250	820
			40	15, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150						

จากตารางที่ 2.2 อธิบายได้ดังนี้

- IEEE 802.11 แบบดั้งเดิม ได้เริ่มนำมาใช้ครั้งแรกเมื่อเดือนมิถุนายน ปีค.ศ.1997 และใช้กันอย่างแพร่หลายในปีค.ศ.1999 แต่ในปัจจุบันได้ล้าสมัยไปแล้วเนื่องจากมี IEEE 802.11 รุ่นใหม่ออกมาและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่า มีความถี่อยู่ที่ 2.4 GHz และมีแบนด์วิดท์อยู่ที่ 20 MHz มอดูเลชันเป็นแบบ DSSS และ FHSS
- IEEE 802.11a ได้ถูกนำมาใช้เมื่อเดือนกันยายน ค.ศ.1999 มีความถี่อยู่ที่ 5 GHz และ 3.7 GHz แบนด์วิดท์อยู่ที่ 20 MHz มอดูเลชันเป็นแบบ OFDM ใช้กันอย่างแพร่หลายในแอคเซสพอยต์ไร้สายหรือไวร์เลสแอคเซสพอยต์ มีการเพิ่มในส่วนของการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลระหว่างการส่งและแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น หลังจากที่ย่านความถี่ 2.4 GHz (IEEE 802.11) ได้ถูกใช้งานอย่างมากจนเกินควร ทำให้ย่านความถี่ 5 GHz ได้ถูกนำมาใช้เพื่อรองรับการเชื่อมต่อที่มากขึ้น แต่มาตรฐานนี้มียังข้อเสีย คือ สัญญาณที่ความถี่ 5 GHz จะถูกลดทอนได้ง่ายโดยกำแพงหรือวัตถุต่างๆตามเส้นทางการเดินทางของคลื่น เนื่องจากเมื่อความถี่มาก ความยาวคลื่นจะน้อย และระยะการส่งก็จะน้อยลงเช่นกัน

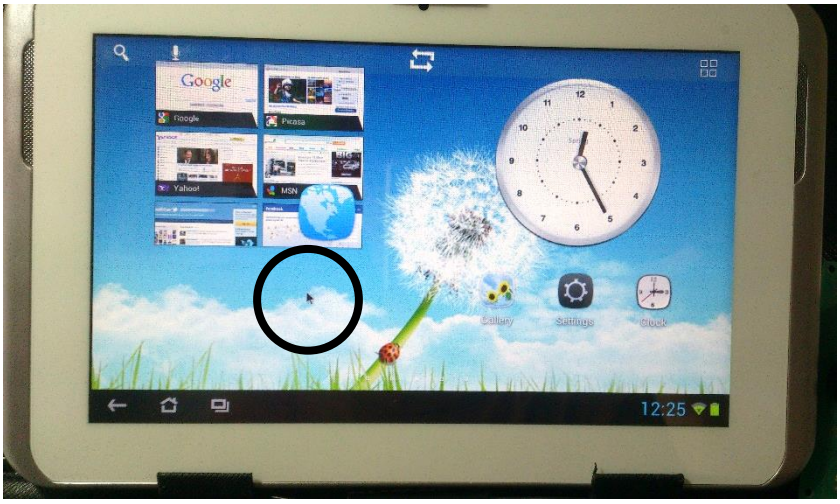
- IEEE 802.11b ได้ถูกนำมาใช้เมื่อเดือนกันยายน ค.ศ.1999 เช่นเดียวกับ IEEE802.11a แต่แตกต่างกันตรงที่ความถี่ โดย IEEE 802.11b มีความถี่อยู่ที่ 2.4 GHz แบนด์วิดท์อยู่ที่ 20 MHz มอดูเลชันเป็นแบบ DSSS เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในขณะนั้น แต่ก็ยังสามารถถูกคลื่นอื่นๆที่มีความถี่ใกล้เคียงกันรบกวนได้ เช่น เตาอบไมโครเวฟ อุปกรณ์ที่ส่งคลื่นสัญญาณบลูทูธ โทรศัพท์ไร้สาย หรือในอุปกรณ์คลื่นวิทยุบางชนิด เป็นต้น
- IEEE 802.11g เริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายในเดือน มกราคม ปีค.ศ. 2003 เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็ว จากอัตราเร็วของการส่งข้อมูลที่มากขึ้น โดยจะอยู่ที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz เช่นเดียวกับ IEEE 802.11b แต่ใช้มอดูเลชัน OFDM เช่นเดียวกับ IEEE 802.11a แบนด์วิดท์อยู่ที่ 20 MHz แต่อย่างไรก็ตาม คลื่นความถี่ของมาตรฐาน IEEE 802.11g นี้ ก็ยังคงถูกรบกนได้โดยอุปกรณ์อื่นที่ใช้คลื่นความถี่ 2.4 GHz ได้เช่นเดียวกัน
- IEEE 802.11n [5] ถูกพัฒนาแก้ไขมาจาก IEEE 802.11 โดยการเพิ่มเสาอากาศ เพื่อให้ได้มาซึ่ง Multiple-Input และ Multiple-Output (MIMO) ทำงานได้ที่ทั้งความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz แต่โดยหลักแล้วจะทำงานที่ความถี่ 2.4 GHz แต่จะรบกวนและได้รับการรบกวนจากอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่เดียวกันได้น้อยกว่า เนื่องจากมีการรับส่งสัญญาณที่แบนด์วิดท์ขนาด 40 MHz ด้วย และด้วยการใช้การป้องกันแบบ Clear to Send (CTS) [6] ซึ่งเป็นการป้องกันโดยการลดการชนกันของเฟรมโดยนำมาจากปัญหาโหนดที่ซ่อนอยู่ (Hidden Node Problem) [7]

2.3 การส่งข้อมูลผ่าน USB

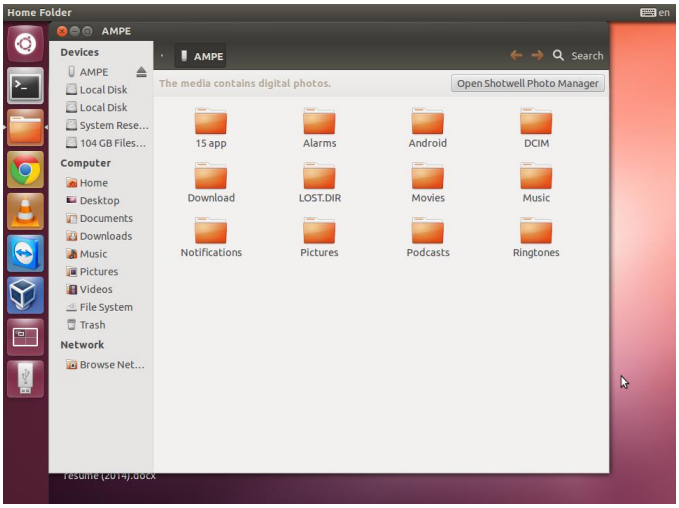
เครื่องแท็บเล็ตจะใช้พอร์ท Micro USB ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อ่านรหัส RFID โดยอุปกรณ์อ่านรหัส RFID จะใช้พอร์ท Printer Cable ซึ่งจะต้องมีตัวเชื่อมมาเชื่อม นั่นคือ USB ในรูปแบบปกติ การส่งข้อมูลในที่นี้ ตัวแท็บเล็ตจะเป็น Listener คือรอรับค่าไปเรื่อยๆจนกว่าอุปกรณ์อ่านรหัสจะส่งค่ามา โดยข้อมูลที่ส่งมาจะมีจำนวน 16 บิท

2.4 USB On-The-Go

หรือ USB OTG [8] เป็นรูปแบบของการเชื่อมต่อ USB ชนิดหนึ่ง โดยอุปกรณ์ที่มี USB OTG จะทำหน้าที่เป็น Host หรือผู้ให้อนุญาตแก่อุปกรณ์ USB ตัวอื่นที่เข้ามาเชื่อมต่อทำงานด้วย เช่น USB flash drive, กล้องดิจิตอล เม้าส์ หรือคีบอร์ด ดังรูปที่ 2.3 จะแตกต่างกับ USB ที่คอมพิวเตอร์ทั่วไปที่ทำหน้าที่เป็น Host อย่างเดียว เพราะ USB OTG สามารถทำให้ตัวเองเป็นเสมือนอุปกรณ์ USB ทั่วไปได้อีกด้วย ดังรูปที่ 2.4 กล่าวคือ สามารถทำให้ตัวเองเป็น USB flash drive ได้ ดังเช่นแท็บเล็ตที่นำมาพัฒนาโครงงานนี้ อุปกรณ์ที่มี USB OTG และได้รับการรับรองแล้วจะมีตราสัญลักษณ์ดังรูปที่ 2.5 ติดอยู่



รูปที่ 2.3: ตัวอย่าง USB OTG ที่นำเม้าส์มาเชื่อมต่อ



รูปที่ 2.4: ตัวอย่าง USB OTG ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ USB ปกติทั่วไป

รูปที่ 2.5: สัญลักษณ์ USB OTG ที่ผ่านการรับรองแล้ว

[ที่มา: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn
:ANd9GcSEoo4TvdyIB4Z6ZkIISa11crdNWFLDYtXIHOIAKi0NdGw1ldCH5Q]

2.5 Format ของ RFID ที่อ่านได้จาก ID-12 Innovations

Output ของข้อมูลที่อ่านได้ จะเป็นรหัส ASCII มีอัตราการส่งข้อมูล (Baud Rate) เท่ากับ 9600 ไม่มี Parity บิต และมี 1 stop บิต[9] ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3: รูปแบบ Output จาก ID-12 Innovations

STX (02h)	DATA (10 ASCII)	CHECK SUM (2 ASCII)	CR	LF	ETX (03h)

โดย จากตาราง ASCII [10] จะได้

STX	=	อักขระเริ่มข้อความ (Start of Text)
DATA	=	ข้อมูลที่โปรแกรมต้องการ
CHECK SUM	=	ข้อมูลที่ใช้สำหรับตรวจสอบความถูกต้อง
CR	=	อักขระย้ายตัวชี้ตำแหน่ง[11] (Carriage Return)
LF	=	อักขระเริ่มบรรทัดใหม่ (New Line)
ETX	=	อักขระจบข้อความ

เช่น

Output ที่ได้เป็น 0C000621A58E

ข้อมูลที่ต้องการจะเป็น 0C 00 06 21 A5 และ Check Sum คือ 8E ซึ่งไม่ใช้

STX, CR, LF และ ETX เป็นอักขระที่ผู้ใช้จะไม่สามารถเห็นได้ แต่คอมพิวเตอร์จะเห็นเป็นอักขระตัวหนึ่ง

3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงงานนี้ มีทั้งส่วนของฮาร์ดแวร์ และด้านซอฟต์แวร์ ดังนี้

3.1 ด้านฮาร์ดแวร์

3.1.1 แท็บเล็ต GCD Pegasus II

GCD Pegasus II เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตขนาด 7.0 นิ้ว ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีช่องการเชื่อมต่อแบบยูเอสบี พร้อมกล้องหน้า และมีราคา 2,790 บาท ซึ่งเป็นราคาที่ย่อมเยา ทำให้เหมาะสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชันที่มีการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆ หรืออุปกรณ์อ่านรหัสอาร์เอฟไอดีที่มีอยู่ในบัตรนิสิต และใช้หลายเครื่องพร้อมกันได้ มีคุณสมบัติดังตารางที่ 2 และลักษณะดังรูปที่ 1

ตารางที่ 3.1: คุณสมบัติ GCD Pegasus II

คุณสมบัติ	**คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต GCD Pegasus II**
หน่วยประมวลผล	Dual Core 1.6 GHz
หน่วยความจำ	แรม 1 GB หน่วยความจำภายใน 8 GB หน่วยความจำภายนอก SD Card สูงสุด 32 GB
จอแสดงผล	7 นิ้ว ความละเอียด 1024 x 600 พิกเซล สัมผัสหน้าจอได้
กล้อง	กล้องหน้า 0.3 ล้านพิกเซล กล้องหลัง 2.0 ล้านพิกเซล
การเชื่อมต่อ	Micro USB Micro SD Card Wifi 802.11 b/g/n Mini HDMI
ระบบปฏิบัติการ	Android 4.1 Jelly Bean
พลังงาน	2700 mAh

รูปที่ 3.1: คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต GCD Pegasus II

3.1.2 เครื่องอ่านรหัส RFID (พัฒนาโดย IWING, CPE KU ver2.0, Aug 08)

เครื่องอ่านรหัส RFID จำนวน 1 เครื่อง ใช้เป็นอุปกรณ์ต่อขยายให้กับแท็บเล็ต เพื่อให้สามารถรับข้อมูลรหัส RFID ได้ มีคุณสมบัติดังตารางที่ 3 และลักษณะดังรูปที่ 2

ตารางที่ 3.2: คุณสมบัติเครื่องอ่านรหัส RFID

คุณสมบัติ	**เครื่องอ่านรหัส RFID**
Model	ID-12 Innovations
Power Input	2.8V - 5V
Read Frequency	125 kHz
Size	7.5cmx5cmx2cm
Baud Rate	9600
Range	120 mm
Output Port	Printer USB

รูปที่ 3.2: เครื่องอ่านรหัส RFID

รูปที่ 3.3: เครื่องอ่านรหัส RFID แบบพร้อมใช้งาน

3.2 ด้านซอฟต์แวร์และไลบรารี

- ระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache

  เป็นระบบสำหรับให้สามารถเข้าเว็บไซต์จากทางหน้าเว็บบราวเซอร์ได้
- ระบบฐานข้อมูล MySQL
- ระบบจัดการฐานข้อมูล phpMyAdmin

  เป็นระบบที่เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการฐานข้อมูล MySQL โดยผ่านทางหน้าเว็บเพจ

- Eclipse Android Developer Tools

  ใช้โปรแกรม Eclipse เวอร์ชั่น 4.2.1 เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนและแก้ไขคำสั่งแอนดรอยด์ และใช้ Android Developer Tools เป็นส่วนเสริมสำหรับโปรแกรม Eclipse เพื่อที่จะสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.3 ระบบปฏิบัติการ

3.3.1 Ubuntu 12.04

Ubuntu 12.04 เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในการพัฒนาส่วนของโค้ด เพื่อปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมสิ่งต่างๆให้กับโปรแกรม

3.3.2 Android 4.1

Android 4.1 เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ประมวลผลทุกอย่างบนแท็บเล็ต

3.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

3.4.1 ภาษาจาวา (JAVA) ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนแอนดรอยด์

3.4.2 ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (xml) ใช้สำหรับพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม

3.4.3 ภาษาพีเอชพี (PHP) ใช้ในการจัดการเนื้อหา เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล มาแสดงผลบนเว็บอินเตอร์เฟซ และรับข้อมูลไปใส่ในฐานข้อมูล

3.4.4 ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ใช้ในการเพิ่ม และเรียกค้นฐานข้อมูล

4 วิธีดำเนินโครงการ

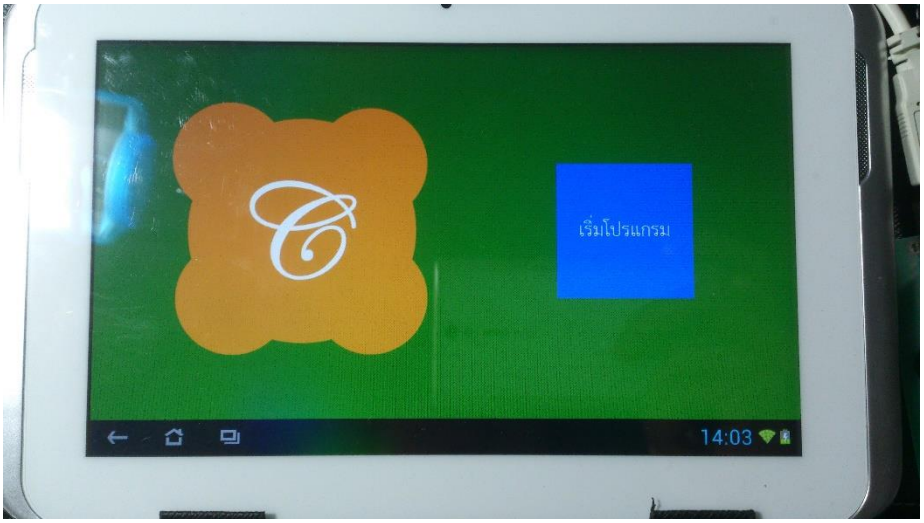
4.1 ภาพรวมของระบบ

รูปที่ 4.1: ภาพรวมของระบบ การใช้งานและการส่งข้อมูล

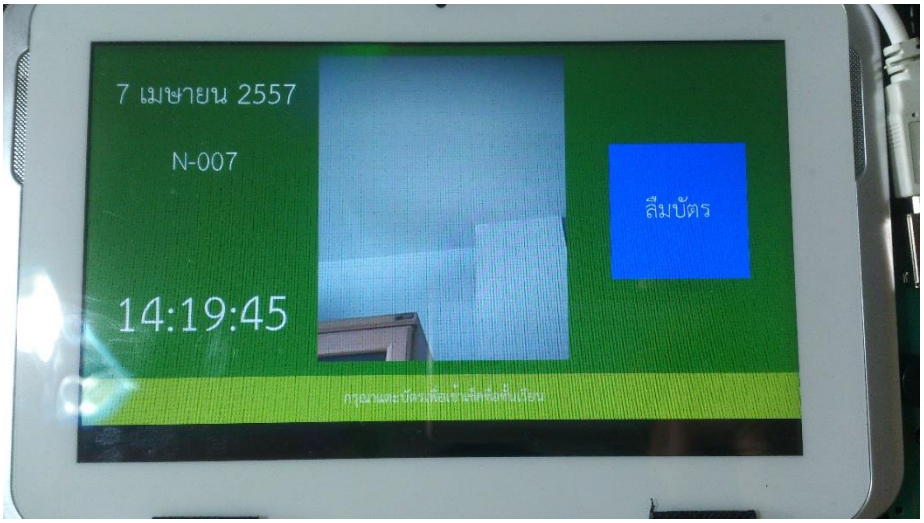
ระบบจะประกอบไปด้วยแท็บเล็ต แอ็คเซสพอยต์ เซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูล โดยแท็บเล็ตนั้น สามารถใช้ได้หลายเครื่องพร้อมกันในห้องเรียนเดียวได้ ผู้ใช้หรือนิสิตจะใช้ได้ในส่วนของการตรวจสอบรายชื่อบนแท็บเล็ต และระบบดูข้อมูลการเข้าชั้นเรียนผ่านอุปกรณ์ต่างๆทางหน้าเว็บเพจ ดังรูปที่ 4.1

สำหรับหน้าจอที่นิสิตจะต้องมาเช็คชื่อนั้น โดยเริ่มต้นหน้าแรก จะมีตราสัญลักษณ์ของโปรแกรม และปุ่มเริ่มโปรแกรม ดังรูปที่ 4.2 เมื่อกดปุ่มเริ่มโปรแกรมแล้ว จะเป็นหน้าที่ให้นิสิตสามารถเริ่มเช็คชื่อได้ ประกอบด้วย วันที่ รหัสเครื่อง ณ การเข้าเรียนในขณะนั้น เวลาตามเวลาจริง หน้าจอแสดงผลจากกล้อง และปุ่มลืมบัตรสำหรับนิสิตที่ไม่ได้นำบัตรมา ดังรูปที่ 4.3 หากนิสิตคนใดลืมนำบัตรประจำตัวมา เมื่อกดปุ่มนี้แล้ว จะมีปุ่มกดแสดงขึ้นมาให้นิสิตกรอกรหัสประจำตัวนิสิตลงไป ดังรูปที่ 4.4 และ 4.5 ก็จะสามารถเช็คชื่อได้ แต่ระบบจะลงข้อมูลว่านิสิตได้ลืมนำบัตรมา แต่ถ้านิสิตนำบัตรมา ก็สามารถแตะบัตรที่เครื่องอ่านรหัส

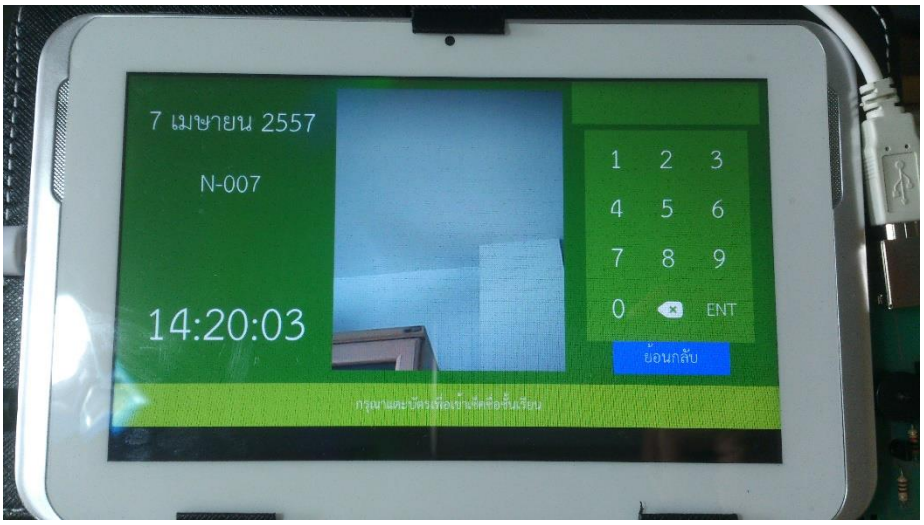
อาร์เอฟไอดีได้ทันที แล้วระบบก็จะไปค้นหาในฐานข้อมูล และพร้อมที่จะถ่ายรูปนิสิตเก็บไว้ พร้อมกับส่งข้อมูลเข้าเซิร์ฟเวอร์เป็นหลักฐานว่านิสิตได้เข้าเรียนจริง



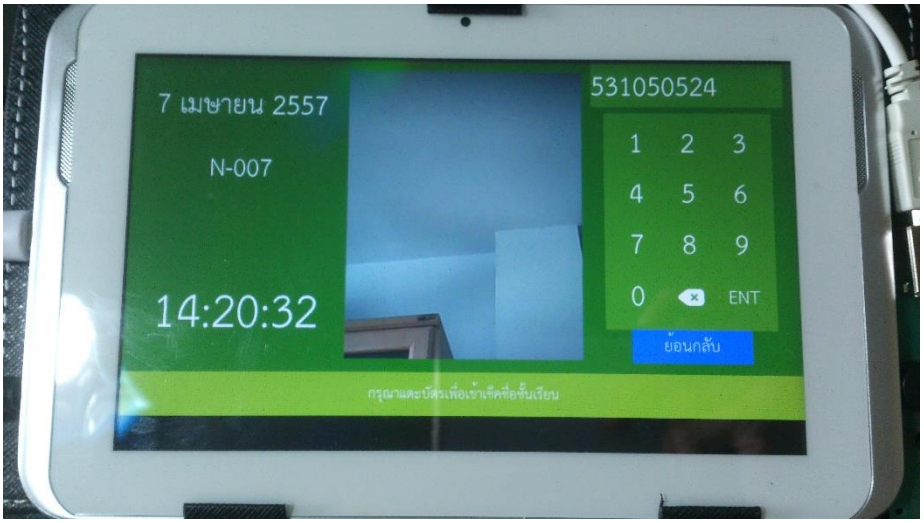
รูปที่ 4.2: หน้าจอเริ่มโปรแกรม



รูปที่ 4.3: หน้าจอโปรแกรมขณะพร้อมทำงาน

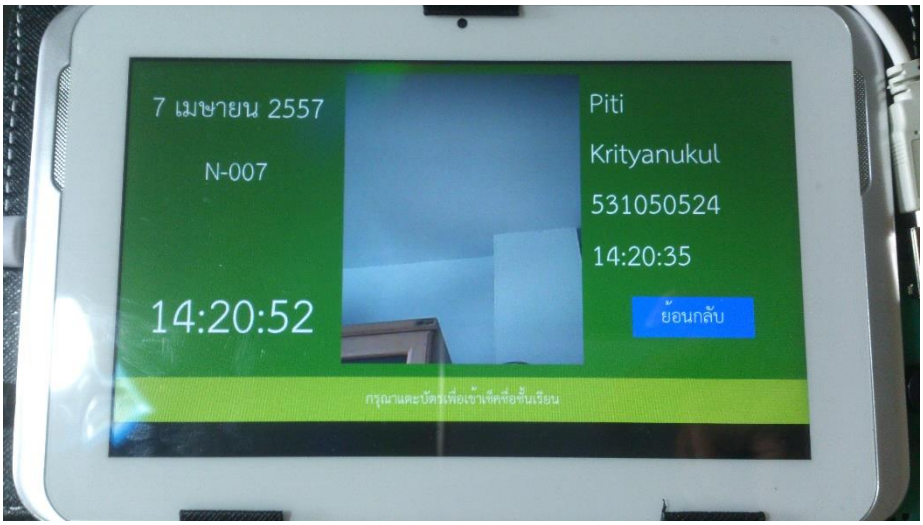


รูปที่ 4.4: อินเตอร์เฟซการลืมบัตรนิสิต

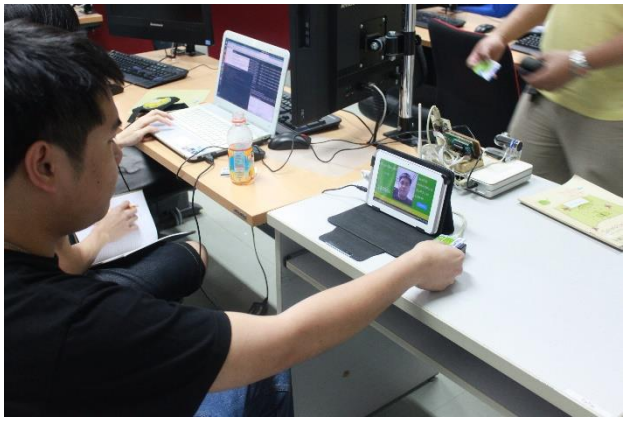


รูปที่ 4.5: อินเตอร์เฟซหลังจากการป้อนรหัสนิสิต

หลังจากถ่ายรูปนิสิตเก็บไว้เรียบร้อยแล้ว จะแสดงชื่อ-นามสกุล รหัสนิสิต และเวลาที่เช็คชื่อให้ดูเพื่อให้นิสิตตรวจสอบความถูกต้อง ดังรูปที่ 4.6 หากบัตรยังไม่ได้ลงทะเบียน เช่น เป็นบัตรใหม่ ระบบจะแสดงผลในรูปของเครื่องหมายปรัศนีหรือเครื่องหมายคำถามจำนวน 5 ตัวแทนที่ชื่อ และ 8 ตัวแทนที่นามสกุล พร้อมกับรหัสอาร์เอฟไอดีแทนรหัสนิสิต ตามด้วยเวลา เมื่อใดก็ตามที่ระบบสามารถดึงข้อมูลมาจากเซิร์ฟเวอร์หลัก จะแสดงผลในรูปของชื่อ-นามสกุล รหัสนิสิต และเวลาตามปกติ โดยรูปที่ 4.7 เป็นตัวอย่างคนกำลังใช้เครื่องเช็คชื่อระบบแตะบัตร



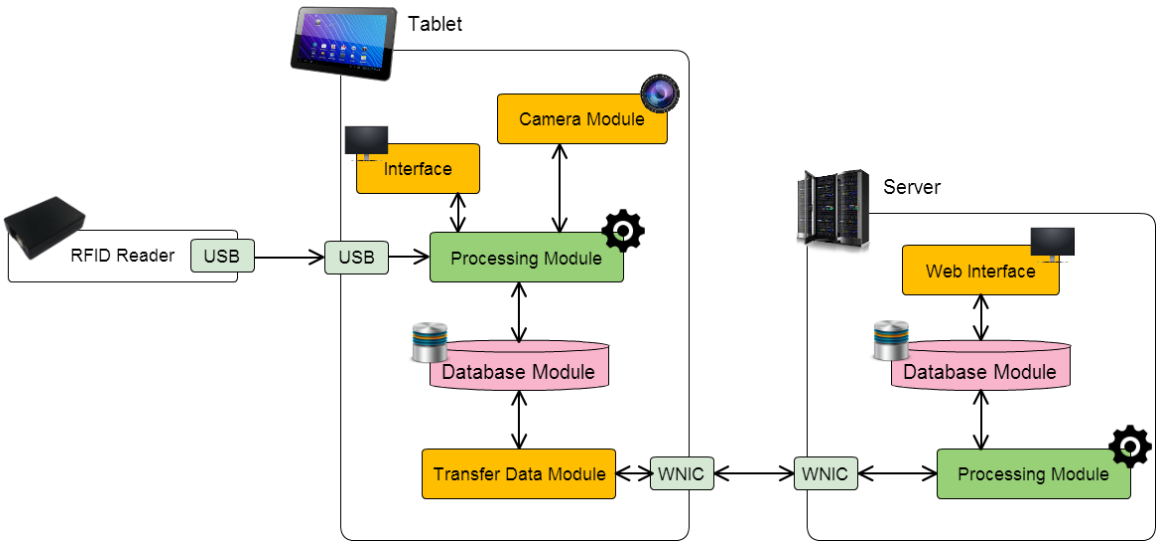
รูปที่ 4.6: หน้าจอแสดงผลหลังจากการเช็คชื่อ



รูปที่ 4.7: การทดลองใช้เครื่องเช็คชื่อจริง

4.2 องค์ประกอบของระบบ

ระบบจะใช้ตัวแท็บเล็ตเป็นอุปกรณ์หลัก สำหรับการรับ-ส่งข้อมูล เก็บข้อมูล ถ่ายภาพ แสดงผล และจะมีเครื่องอ่านรหัส RFID เป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับอ่านรหัสจากบัตรนิสิต



รูปที่ 4.8: องค์ประกอบของโครงงาน

จากรูปที่ 4.8 แสดงองค์ประกอบต่างๆของโครงงานได้ ดังนี้

- RFID Reader หรือส่วนอ่านรหัสอาร์เอฟไอดี เป็นส่วนที่ใช้ในการอ่านค่าอาร์เอฟไอดีจากบัตรนิสิต พัฒนาโดย ห้องปฏิบัติการวิจัยเครือข่ายไร้สาย IWING, CPE KU ver2.0, Aug 08 เมื่อพร้อมใช้งาน จะมีลักษณะเป็นกล่องสีดำ และมีช่องเสียบยูเอสบีสำหรับส่งค่ารหัสออกมา
- Tablet หรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการตรวจสอบรายชื่อนิสิต จะคอยรับค่ารหัสอาร์เอฟไอดีจาก RFID Reader ที่ส่งข้อมูลผ่านมาทางยูเอสบี ส่วนการถ่ายภาพ ส่วนฐานข้อมูลในแท็บเล็ต และส่วนของการส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่ายไร้สาย
- Server หรือเซิร์ฟเวอร์ เป็นส่วนของการทำงานเบื้องหลังที่จะคอยประมวลผล จะมีส่วนของฐานข้อมูลหลักที่จะมีการปรับเปลี่ยนหรืออัพเดทอยู่บ่อยครั้ง และหากแท็บเล็ตไม่มีข้อมูลในส่วนนี้อยู่ ก็จะทำการดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ไปเก็บที่แท็บเล็ตนั้นๆ โดยข้อมูลที่ส่งมาที่เซิร์ฟเวอร์จะผ่านทางแอคเซสพ้อยท์ และสวิตช์จนเข้ามาถึงเครือข่าย
- USB หรือยูเอสบี เป็นการเชื่อมต่อผ่านสายยูเอสบี โดยข้างหนึ่งเป็นไมโครยูเอสบีเชื่อมต่อกับแท็บเล็ต ฝั่งของ RFID Reader เป็นยูเอสบีชนิดบี ซึ่งไม่มีสายที่ฝั่งหนึ่งเป็นไมโครยูเอสบีและอีกฝั่งเป็นยูเอสบีชนิดบี จึงต้องมีสายเชื่ออีกสายหนึ่ง คือสายที่มีฝั่งหนึ่งเป็นไมโครยูเอสบี และอีกฝั่งหนึ่งเป็นยูเอสบีชนิดเอ และอีกเส้นหนึ่งเป็นยูเอสบีชนิดเออีกฝั่งเป็นยูเอสบีชนิดบี เพื่อให้ทั้งสองอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อกันได้
- Interface หรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ จะเป็นเกี่ยวกับหน้าจอเป็นหลัก ทั้งส่วนของแท็บเล็ตและเว็บเพจ

- Camera Module หรือส่วนของการถ่ายภาพ จะใช้กล้องที่เครื่องแท็บเล็ตในการถ่าย โดยใช้กล้องหน้า เพื่อให้นิสิตสามารถเห็นภาพของตัวเองขณะกำลังเช็คชื่อได้ ซึ่งขนาดความละเอียดของภาพจะน้อยกว่ากล้องหลังมาก
- Processing Module หรือส่วนของการประมวลผล เป็นส่วนที่ทำการประมวลผลทั้งหมดของแท็บเล็ต โดยทุกส่วนจะส่งข้อมูลมาประมวลผลที่ส่วนนี้ แล้วส่วนนี้จะส่งต่อไปยังส่วนอื่นๆต่อไป
- Database Module หรือส่วนของฐานข้อมูล ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลเป็นหลัก จะเก็บในรูปของ sqlite ซึ่งเป็นตารางหลายตารางเช่นเดียวกับฐานข้อมูลทั่วไป รวมกันเป็นฐานข้อมูลหนึ่งฐานข้อมูล
- Transfer Data Module หรือส่วนของการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย โดยส่วนนี้จะใช้เทรด (Thread) เป็นหลัก เนื่องจากจะเกิดปัญหาของการทำงานช้าและค้างได้
- WNIC ย่อมาจาก Wireless Network Interface Card หรืออุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย จะเป็นส่วนที่เชื่อมโยงกับอีกอุปกรณ์หนึ่ง เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมต่อที่เชื่อมโยงถึงกัน
- Web Interface หรือส่วนของการแสดงหน้าจอทางเว็บเพจ สำหรับนิสิตจะมีหน้าเว็บสำหรับคอยตรวจเช็คการเข้าเรียนของตัวเองในแต่ละวิชา สำหรับอาจารย์จะเป็นหน้าสำหรับปรับแต่งค่ารายละเอียดของวิชาเรียน หมู่เรียนนั้นๆ เช่น ปรับเวลาการเข้าเรียนสาย ปรับเวลาการเข้าเรียน เนื่องจากมีการเรียนการสอนเพิ่มเติม การเพิ่มวิชาที่สอน เป็นต้น

4.3 รูปแบบการบันทึกภาพและข้อมูล

ในการบันทึกภาพจะมีการตั้งชื่อไฟล์ภาพ โดยภาพที่ได้มาจะตั้งชื่อโดยขึ้นต้นด้วยรหัสเครื่องแท็บเล็ตที่ได้ให้ไว้ตั้งแต่การติดตั้งแอพพลิเคชั่น ตามด้วยวันที่(ปี, เดือน, วัน) และและเวลา(ชั่วโมง, นาที, วินาที) คั่นด้วยสัญลักษณ์ขีดล่าง (underscore) เช่น แท็บเล็ตเครื่องหนึ่งมีรหัสเครื่อง AA-001 มีนิสิตมาแตะบัตรเพื่อลงชื่อเข้าชั้นเรียนวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2557 ณ เวลา 14 นาฬิกา 29 นาที 30 วินาที จะได้ชื่อไฟล์ภาพเป็น AA-001_20140204_142930.jpg เป็นต้น

4.4 การ Upload ข้อมูลขึ้น Server

ในการอัพโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมจะใช้เทรด (Thread) เข้ามาช่วย โดยเทรด คือหน่วยการทำงานย่อยในการทำงานของแต่ละโปรเซส (Process) หากไม่มีเทรด ระบบจะเกิดความล่าช้า เพราะจะต้องรอให้ส่วนใดส่วนหนึ่งที่กำลังประมวลผลอยู่ทำเสร็จก่อน จึงจะทำส่วนต่อไปได้ แต่เทรดนั้น จะเป็นการทำงานแบบคู่ขนาน ระบบจะทำงานในส่วนหลักและเทรดพร้อมกัน โดยสลับกันทำงานด้วยความเร็ว ทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนกับทั้งสองส่วนทำงานพร้อมกัน

ในโปรแกรม มีเทรดอัพโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์เพียงเทรดเดียว โดยจะอัพโหลดข้อมูลของการเข้าชั้นเรียน สลับกับข้อมูลภาพขึ้นไปยังเซิร์ฟเวอร์ทุกๆ 5 วินาที ไม่ว่าจะมีข้อมูลหรือไม่มีข้อมูล ระบบจะคอยสังเกตข้อมูลทุกครั้ง เมื่อมีข้อมูลมาอยู่ในฐานข้อมูล และถึงเวลาที่เทรดทำงาน ระบบจะทำการอัพโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ทันที หากไม่มีอินเตอร์เน็ต ระบบจะไม่ส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ แต่จะคอยตรวจสอบการใช้งานอินเตอร์เน็ตทุกๆ 5 วินาทีแทน เมื่ออินเตอร์เน็ตกลับเข้าสู่สภาวะปกติ ก็จะสามารถทำงานได้ดังเดิม

4.5 ความละเอียดของภาพและเวลา

ภาพที่กล้องหน้าถ่ายได้ มีความละเอียด 0.3 เมกะพิกเซล กล้องหลังมีความละเอียด 2 เมกะพิกเซล ถึงแม้ว่ากล้องหลังจะมีความละเอียดมากกว่ากล้องหน้า 6 เท่า แต่โปรแกรมก็จำเป็นต้องใช้กล้องหน้า เพราะต้องการให้นิสิตที่มาเช็คชื่อได้เห็นหน้าตัวเองและสามารถทำให้ตัวอยู่ตรงกลางภาพได้ ตามจุดประสงค์ของโครงงาน

เวลาที่แสดงให้นิสิตเห็นและทำการเช็คชื่อ มาจากการใช้ Network Time Protocol ของตัวระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เอง โดยจะดึงข้อมูลมาเฉพาะครั้งแรกและทุกๆครั้งที่เปิดโปรแกรม หลังจากนั้นจะใช้นาฬิกาของแท็บเล็ตเป็นตัวนับเวลา โดยมีหน่วยเป็นวินาที

5 ผลการดำเนินโครงการและวิจารณ์

ผลการดำเนินโครงการ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของการเก็บข้อมูลและส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ และส่วนของการเปรียบเทียบกับการตรวจสอบรายชื่อแบบเซ็นต์ชื่อเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ

5.1 ส่วนของการเก็บข้อมูลและส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์

5.1.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ

ได้ทดสอบกับแท็บเล็ตจริง โดยทำการแตะบัตรขณะที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้ และเชื่อมต่อไม่ได้ รวมทั้งการใช้ระบบลืมนำบัตรนิสิตมา ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

5.1.2 ผลการทดสอบ

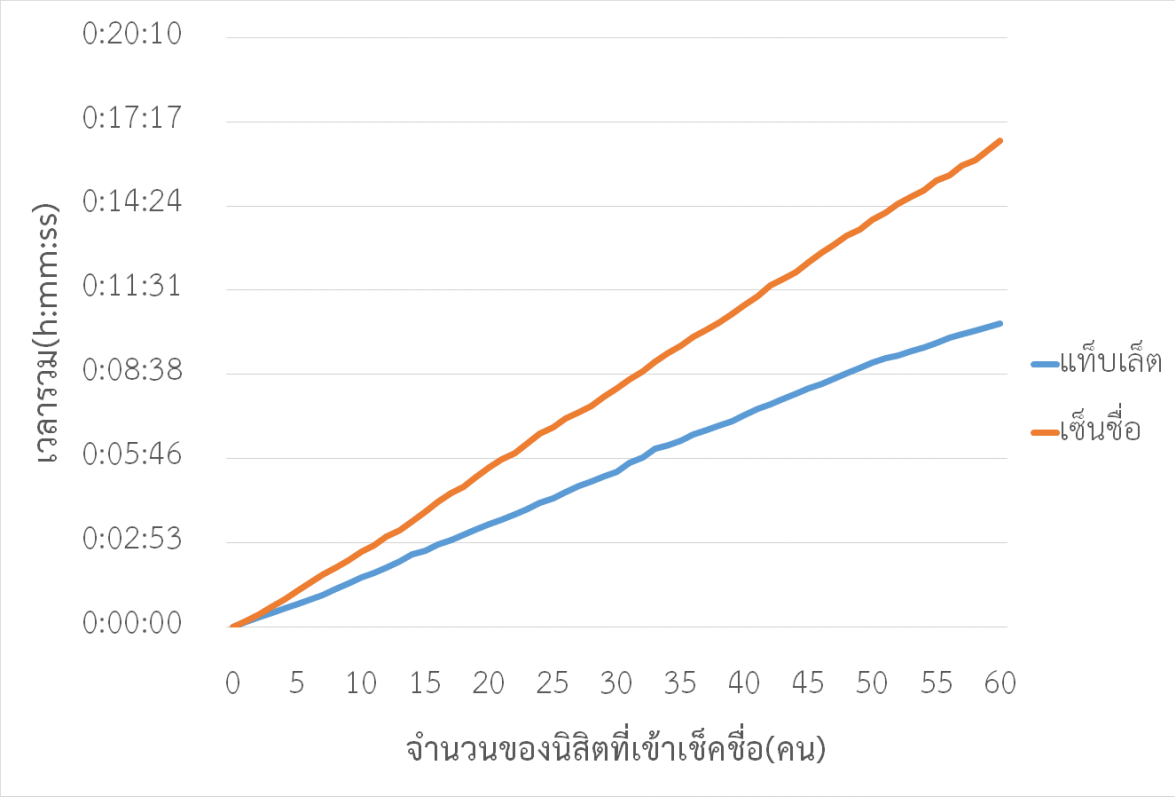
- สามารถเก็บข้อมูลเวลาการเข้าเรียนและรูปภาพลงฐานข้อมูล จากนั้นส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ได้ทันทีที่เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตอยู่ โดยในการทดสอบ ตั้งเวลาอัพโหลดไว้ทุกๆ 5 วินาที จะดำเนินการอัพโหลดข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ (ใช้ระบบ Thread ในการส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์)
- สามารถเก็บข้อมูลและรูปภาพลงฐานข้อมูลและรอเวลาส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ขณะที่อินเตอร์เน็ตไม่สามารถใช้การได้ และจะตรวจสอบทุกสิบวินาที หากพบว่าสามารถเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์ได้แล้ว จะทำการส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ทันที
- สามารถลบข้อมูลและรูปภาพที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลได้หลังจากตรวจสอบได้ว่า ข้อมูลได้ถูกบันทึกบนเซิร์ฟเวอร์เรียบร้อยแล้ว
- ระบบลืมบัตรสามารถใช้งานได้ โดยการกรอกรหัสนิสิตลงไปในช่องลืมบัตร ระบบสามารถตรวจสอบนิสิตได้ เก็บข้อมูลพร้อมรูปภาพลงฐานข้อมูลได้ และรอเวลาส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ตามปกติ

5.2 ส่วนของการเปรียบเทียบกับการตรวจสอบรายชื่อแบบเซ็นต์ชื่อ

5.2.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ

ในการทดสอบนั้น จะถือว่ามีนิสิตเข้ามาต่อคิวกันเช็คชื่อ กล่าวคือถ้าเป็นการตรวจสอบรายชื่อแบบเซ็นต์ชื่อ โดยถือว่ากระดาษเซ็นต์ชื่อมีเพียงแผ่นเดียว และส่งต่อกันไปเรื่อยๆให้นิสิตแต่ละคนเซ็นต์ หากเป็นแบบแท็บเล็ตตรวจสอบรายชื่อ จะคิดว่ามีแท็บเล็ตเครื่องเดียวเช่นกัน และมีนิสิตต่อคิวเข้าแถวกันรอแตะบัตรต่อกันไปเรื่อยๆ โดยถือว่าขณะนั้น นิสิตทุกคนอยู่ครบจำนวนที่ลงทะเบียนเรียน จำนวนที่ทดสอบคือ 60 คนในรายวิชา Computer Networks

5.2.2 ผลการทดสอบ



รูปที่ 5.1: กราฟเปรียบเทียบการเช็คชื่อ

จากรูปที่ 5.1 เป็นผลการทดลองการตรวจสอบรายชื่อแบบใช้แท็บเล็ตและการเซ็นต์ชื่อลงกระดาษ พบว่า เมื่อให้นิสิตทั้ง 60 คนมาเช็คชื่อด้วยแท็บเล็ต จะใช้เวลา 10 นาที 24 วินาที แต่ถ้าเช็คชื่อด้วยการเซ็นต์ชื่อ จะใช้เวลา 17 นาที ซึ่งต่างกันเกือบ 7 นาทีด้วยกัน

6 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

6.1 ปัญหาและอุปสรรค

ขณะที่ได้พัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ต พบปัญหาและอุปสรรคดังนี้

1. เวลาในการพัฒนาระบบมีอยู่จำกัด เนื่องจากจำเป็นจ้องเรียนตามหลักสูตรและพัฒนาระบบไปพร้อมๆกัน
2. ขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนภาษาจาวาและเอ็กซ์เอ็มแอล เนื่องจากยังไม่เคยเขียนมาก่อน
3. เนื่องจากระบบเป็นระบบขนาดใหญ่และซับซ้อน จึงทำให้ต้องใช้เวลามากในการทำความเข้าใจเบื้องต้น
4. ในส่วนของยูเอสบีที่ติดต่อกับเครื่องอ่านรหัสอาร์เอฟไอดีนั้น ไลบรารี่ค่อนข้างยุ่งยาก ใช้เวลาพัฒนาส่วนนี้มาก ทำให้การพัฒนาเป็นไปได้อย่างไม่รวดเร็ว

6.2 สรุปผลการดำเนินการ

ระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ตสามารถลดเวลาการเช็คชื่อในห้องเรียน เพิ่มความถูกต้อง และอาจารย์ผู้สอนสามารถดูการเข้าเรียนของนิสิตได้สะดวกขึ้น แต่หน้าเว็บยังไม่สมบูรณ์ จึงควรที่จะปรับแต่งเพิ่มเติมให้มากขึ้น มีระบบล็อคอินเพื่อเพิ่มความปลอดภัย และให้ผู้สอนสามารถแก้ไขข้อมูลบางส่วนได้ ในบางจุดที่อับสัญญาณก็อาจจะต้องมาเปิดใช้งานนอกเวลาเรียน เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลขึ้นเซิร์ฟเวอร์ได้

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

6.3.1 เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย

เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ข้อมูลทุกอย่างสามารถอัพเดทได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะสามารถรองรับนิสิตใหม่ได้โดยไม่ต้องจัดการด้วยตนเอง เช่น ในปีการศึกษาใหม่ จะมีนิสิตใหม่เข้ามาเรียน ซึ่งถ้าไม่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัย ก็จะต้องมาอัพเดทใหม่ทุกๆเครื่องด้วยตนเอง หากใช้ทุกคณะ ทุกสาขาวิชา ก็จะมีเครื่องแท็บเล็ตจำนวนนับไม่ถ้วน ซึ่งจะเป็นการเสียเวลาและมีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้ เช่น แท็บเล็ตบางเครื่องอาจไม่ได้รับการอัพเดทข้อมูลหรือตกหล่น บางเครื่องขณะอัพเดทอาจเกิดปัญหา เพราะจากการพัฒนาก็เกิดปัญหาการอัพเดทไม่ครบ ทำให้ระบบฐานข้อมูลมีปัญหา ระบบไม่สามารถใช้การได้ เป็นต้น

6.3.2 ปรับปรุงอินเตอร์เฟซ

สามารถปรับปรุงเว็บอินเตอร์เฟซให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้เว็บและโปรแกรมได้โดยง่าย รู้และเข้าใจสิ่งที่ต้องทำในขั้นตอนต่อไป มีคำบรรยายที่แถบด้านล่างของหน้าจอถึงสิ่งที่ต้องทำในขั้นตอนต่อไป และมีการป้องกันการดูข้อมูลคนอื่นมากขึ้น

6.3.3 พัฒนาระบบการเลือกวิชาเรียน

พัฒนาในส่วนของอาจารย์ผู้สอน โดยเมื่ออาจารย์แตะบัตรแล้ว ระบบจะเปลี่ยนหน้าจอไปหน้าจอเลือกรายวิชาที่อาจารย์ท่านนั้นได้เปิดสอน โดยจะมีวิชาทั้งหมดที่อาจารย์ท่านนั้นได้สอนในเทอมนั้น แต่ละบรรทัดของวิชา จะมีรหัสวิชา ตามด้วยชื่อว่า และหมู่ของการเรียนการสอน ต่อจากนั้นจะเป็นการเปลี่ยนแปลงเวลาการเข้าเรียน ซึ่งจะมีระบบอัตโนมัติ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะเป็นเวลาที่ได้เลือกไว้ในเว็บ จากนั้นจะเป็นการเริ่มต้นการใช้งาน ซึ่งทั้งหมดจะสะดวกกว่าการจับคู่รหัสเครื่องกับการสร้างการเรียนการสอนใหม่ในการเรียนแต่ละครั้ง เพราะหากครั้งนั้นลืมดูหรือไม่ได้จด ก็จะทำให้ไม่สามารถรู้รหัสเครื่องของการเรียนการสอนที่ผ่านมาได้ ระบบใหม่จะจำวิชา เวลา และหมู่ที่สอนของอาจารย์ท่านนั้น พร้อมกับการส่งข้อมูลขึ้นฐานข้อมูล

6.4 ข้อเสนอแนะ

- ในการใช้งาน ควรห่างจากเครื่องแท็บเล็ตในระยะที่เหมาะสม เพื่อความสมบูรณ์ของภาพ
- ควรนำแท็บเล็ตไปเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตให้เป็นประจำ ระบบจะได้ทำการส่งข้อมูลที่ยังค้างอยู่ในเครื่องขึ้นเซิร์ฟเวอร์ เพื่อลบข้อมูลที่ยังอยู่ในเครื่องให้หมดไป ระบบจะได้ทำงานเร็วยิ่งขึ้น และนำข้อมูลใหม่ๆมาเก็บลงในเครื่อง

7 บรรณานุกรม

[1] ระบบเช็คชื่อและรายงานผลแบบเวลาจริงผ่านเครือข่ายไร้สาย [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://www.ecti-thailand.org/assets/papers/845_pub_30.pdf

[2] Radio-frequency identification [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification

[3] RFID [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://simple.wikipedia.org/wiki/RFID

[4] IEEE 802.11 [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

[5] IEEE 802.11n-2009 [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11n-2009

[6] IEEE 802.11 RTS/CTS [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11_RTS/CTS

[7] Hidden node problem [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 7 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/Hidden_node_problem

[8] USB On-The-Go [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 8 เมษายน 2557:
http://en.wikipedia.org/wiki/USB_On-The-Go

[9] ID-innovations [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 8 เมษายน 2557:
http://dlnmh9ip6v2uc.cloudfront.net/datasheets/Sensors/ID/ID-2LA,%20ID-12LA,%20ID-20LA(2013-4-10).pdf

[10] ASCII Table and Description [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 8 เมษายน 2557:
http://www.asciitable.com/

[11] Carriage return [ออนไลน์] เข้าถึงได้ ณ วันที่ 8 เมษายน 2557:
http://dictionary.sanook.com/search/dict-computer/carriage-return

8 ภาคผนวก

8.1 คู่มือการติดตั้ง

เนื่องจากระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ต พัฒนาโดยอยู่บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu 12.04 (Precise Pangolin) ดังนั้น จำเป็นต้องลงระบบปฏิบัติการ Ubuntu ดังกล่าวก่อน แล้วจึงติดตั้งส่วนอื่นๆ อันได้แก่

1. Eclipse
2. ให้ Ubuntu รู้จักกับแท็บเล็ต
3. โปรแกรม
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์

8.1.1 Eclipse

1. ดาวน์โหลด JDK จาก http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html โดยเลือก Ubuntu
2. แตกไฟล์ .tar.gz ที่ดาวน์โหลดมาโดยใช้คำสั่ง
   tar –xvf jdk-7u25-linux-i586.tar.gz
3. สร้างโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งจาวา โดยใช่คำสั่ง
   sudo mkdir –p /usr/lib/jvm/jdk1.7.0
4. ย้ายไฟล์ในโผลเดอร์ที่ทำการแตกไฟล์ออกมาไปยังโฟลเดอร์จาวาที่สร้างขึ้น โดยใช้คำสั่ง
   sudo mv jdk1.7.0_25/* /usr/lib/jvm1.7.0/
5. อัพเดทจาวา โดยใช้คำสั่ง
   sudo update-alternatives –install /usr/bin/java java
   /usr/lib/jvm/jdk1.7.0/bin/java 0
   sudo update-alternatives –install /usr/bin/javac javac
   /usr/lib/jvm/jdk1.7.0/bin/javac 0
   sudo update-alternatives –install /usr/bin/javaws javaws
   /usr/lib/jvm/jdk1.7.0/bin/javaws 0
6. ดาวน์โหลด ADT Bundle จาก http://developer.android.com/sdk/index.html โดยเลือก Ubuntu
7. แตกไฟล์ .zip ที่ได้มา โดยใช้คำสั่ง unzip adt-bundle-linux-x86-20130729.zip

8. เข้าไปยังโฟลเดอร์ที่ทำการแตกไฟล์ออกมา จากนั้นเข้าไปยังโฟลเดอร์ eclipse รันโปรแกรม eclipse โดยใช้คำสั่ง ./eclipse &

8.1.2 ให้ Ubuntu รู้จักกับแท็บเล็ต

เนื่องจากแท็บเล็ตรุ่นที่ใช้ ทาง Ubuntu ไม่มีไดรฟ์เวอร์รองรับ จึงต้องจัดการให้ทั้ง 2 เครื่องสื่อสารกันได้

1. เชื่อมต่อแท็บเล็ตเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคำสั่งที่ใช้ต่อจากนี้ ให้ใช้ sudo หรือเป็น root เท่านั้น
2. ใช้คำสั่ง “lsusb” เพื่อตรวจสอบว่า การเชื่อมต่อของแท็บเล็ต เช่น

   Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
   Bus 001 Device 112: ID 2207:0010 <-- อุปกรณ์จะไม่มีคำอธิบาย
   Bus 001 Device 113: ID 2080:0001 Barnes & Noble nook

   หมายเลข 2207 จะเป็นรหัสอุปกรณ์ที่ใช้
3. อัพเดท adb โดยไปที่ Android sdk folder ที่ชื่อว่า “tools” แล้วพิมพ์คำสั่งดังนี้

   ./android adb update
4. จากนั้นให้แก้ไขไฟล์ adb_usb.ini โดยการใส่ 0x2207 ลงไป หากไม่มีไฟล์ให้สร้างขึ้นมาแล้วพิมพ์ 0x2207 (รหัสอุปกรณ์) ลงไป
5. บันทึกและออกจากการแก้ไข
6. สร้างไฟล์ udev rule ชื่ออะไรก็ได้ แล้วแต่จะตั้ง แล้วตามด้วย .rules เช่น “d70pro-android.rules” ในโฟลเดอร์ /etc/udev/rules.d จากนั้นเข้าไปแก้ไขไฟล์โดยการเพิ่มคำสั่งดังนี้

   SUBSYSTEM==“usb”, SYSFS{idVendor}==“2207”, MODE=“0666”
7. บันทึกและออกจากการแก้ไข
8. เริ่มเซอร์วิส adb ใหม่อีกครั้ง โดยใช้คำสั่ง

   adb kill-server
   adb start-server
   adb devices
9. ถอดสายที่เชื่อมต่อกับแท็บเล็ตออก แล้วเสียบใหม่อีกครั้ง จากนั้นใช้คำสั่ง “adb devices” อีกครั้งเพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อของแท็บเล็ต

8.1.3 โปรแกรม

นำ source code ที่ได้มาเปิดด้วย Eclipse โดยไปที่ File -> import จะมีหน้าต่างโผล่ขึ้นมา ให้เลือกไปที่ General -> Existing Projects into Workspace แล้วเลือกไฟล์โปรเจคที่ได้

จากนั้นกดปุ่มรันโปรแกรม โปรแกรมก็จะเข้ามาอยู่ในแท็บเล็ต

8.1.4 เว็บเซิร์ฟเวอร์

สิ่งที่จำเป็นต้องติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่

1. Apache2 ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ของระบบ
2. MySQLServer5.5 ทำหน้าที่เป็นระบบฐานข้อมูล
3. phpMyAdmin ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูลผ่านเว็บบราวเซอร์

โดยสามารถติดตั้งได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดตั้ง Apache2 และ MySQLServer5.5 ด้วยคำสั่ง

   $sudo apt-get install apache2 mysql-server-5.5

   $sudo apt-get install php5 libapache2-mod-php5

   $sudo apt-get install libapache2-mod-auth-mysql php5-mysql

   จากขั้นตอนข้างต้น จะทำให้ได้ apache webserver ซึ่งติดตั้งอยู่ในเครื่องเรียบร้อยแล้ว สามารถทดสอบได้โดยการเข้าไปที่ http://localhost จะปรากฏข้อความว่า “It works!”
2. ติดตั้ง phpMyAdmin ด้วยคำสั่ง

   $sudo apt-get install phpMyAdmin apache2

   ขณะทำการติดตั้งจะมีหน้าจอขึ้นมาให้เลือกว่าจะใช้กับ webserver ตัวไหน ให้เลือกที่ apache2 หลังจากนี้ เพื่อทดสอบว่า phpMyAdmin สามารถใช้งานได้ ให้เข้าไปที่ http://localhost/phpmyadmin โดยใช้ username และ password ที่กำหนดไว้ขณะติดตั้ง phpMyAdmin

8.2 คู่มือการใช้งาน

ระบบตรวจสอบการเข้าเรียนด้วยแอนดรอยด์แท็บเล็ต แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของแท็บเล็ต และส่วนของการแสดงผลบนเว็บอินเตอร์เฟซ ซึ่งจำเป็นต้องติดตั้งระบบทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อน

โดยการใช้งานส่วนของแท็บเล็ตนั้น ให้นำแท็บเล็ตไปวางไว้ตรงประตูทางเข้า ห่างจากประตูพอประมาณ ไม่ให้นิสิตเข้ามาเช็คชื่อและออกไปได้ทันที

เริ่มต้นอาจารย์หรือผู้ช่วยสอนจะเป็นคนนำแท็บเล็ตไปวางไว้ที่ห้องเรียน หรืออาจจะวางไว้ที่ห้องเรียนทุกห้องเลยก็เป็นได้ จากนั้นเข้าสู่โปรแกรม และทำการแตะบัตรเพื่อยืนยันว่าเป็นอาจารย์หรือผู้ช่วยสอน แล้วทำการเลือกรายวิชาที่จะสอน หากไม่มี ก็สามารถกดปุ่มเพิ่มรายวิชาที่จะสอนได้ หน้าถัดไปจะเป็นหน้าเลือกเวลาการเข้าเรียน ซึ่งปกติแล้วจะมีค่าโดยปริยายเป็นเวลาเริ่มเข้าเรียน แต่มีไว้เผื่อต้องการเปลี่ยนแปลงเวลาในบางครั้งที่เกิดเหตุไม่คาดคิดขึ้น เสร็จแล้วก็ทำการเริ่มโปรแกรมให้นิสิตสามารถลงชื่อเข้าชั้นเรียนได้

สำหรับนิสิต เมื่อมาถึงหน้าเครื่องแตะบัตรแล้ว ให้ดูหน้าจอซึ่งกล้องจะแสดงภาพไว้ตลอดเวลา อาจจะขยับแท็บเล็ตหรือขยับตัวเองเพื่อให้หน้าอยู่ในจออย่างพอดี และทำการแตะบัตร เพื่อเก็บข้อมูลเข้าเครื่องและถ่ายรูปเก็บไว้เป็นหลักฐานการเข้าเรียน

ประวัตินิสิต

1. ชื่อ-นามสกุล นายปิติ กฤตยานุกูล เลขประจำตัวนิสิต 5310505024
   ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
   ที่อยู่ปัจจุบัน 145 ถนนบางขุนเทียน แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
   โทรศัพท์บ้าน 02-896-3773 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 084-932-0561
   ระดับการศึกษา:

คุณวุฒิการศึกษา	จากโรงเรียน/สถาบัน	ปีการศึกษาที่จบ
มัธยมศึกษาตอนปลาย	กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย	2552
มัธยมศึกษาตอนต้น	กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย	2549