การบริหารจัดการร้านอินเตอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้

INTERNET CAFÉ MANAGEMENT SYSTEM

BY USING NFC TECHNOLOGY

วิรัลสิรี เพิ่มกว่าเก่า

เอกพร ใจเพียรทอง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบริหารจัดการร้านอินเตอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้

INTERNET CAFÉ MANAGEMENT SYSTEM

BY USING NFC TECHNOLOGY

T149411

วิรัลสิรี เพิ่มกว่าเก่า

เอกพร ใจเพียรทอง

ศูนย์หนังสือ
เลขทะเบียน 149411
วัน.เดือน.ปี 7 มี.ค. 2561

b 12885502
i

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2559

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การบริหารจัดการร้านอินเตอร์เน็ตโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้

INTERNET CAFÉ MANAGEMENT SYSTEM BY USING NFC TECHNOLOGY

ผู้จัดทำ

1. นางสาววิรัลสิรี เพิ่มกว่าเก่า รหัสนักศึกษา 56011139

2. นายเอกพร ใจเพียรทอง รหัสนักศึกษา 56011474

_____อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ประสาร ตังติสานนท์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริหารจัดการร้านอินเตอร์เน็ต
โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้

นางสาววิรัลสิรี เพิ่มกว่าเก่า 56011139
นายเอกพร ใจเพียรทอง 56011474
อาจารย์ประสาร ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

รายงานนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) ที่มีอยู่ในสมาร์ทโฟน มาประยุกต์ใช้ในการจัดการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ โดยสร้าง Server เพื่อควบคุมคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่มีไว้ให้บริการ และพัฒนา Mobile Application ที่ทำให้ลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกของร้าน และเลือกเปิดใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ว่างได้ตามต้องการ เติมเงินหรือจ่ายค่าบริการทางกระเป๋าเงินออนไลน์ ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) อีกทั้งยังสามารถดูประวัติการใช้บริการที่ผ่านมา รายงานปัญหาของเครื่องหรืออุปกรณ์ ซึ่งระบบทั้งหมดจะเป็นการลดปัญหาความยุ่งยากในการเข้ามาใช้บริการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ ช่วยลดภาระงานของพนักงานประจำร้าน และช่วยเพิ่มความสะดวกให้แก่ทั้งลูกค้าและเจ้าของร้านมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTERNET CAFÉ MANAGEMENT SYSTEM

BY USING NFC TECHNOLOGY

Ms. Wirunsiree Permkwakao 56011139

Mr. Aekkaporn Chaipeintong 56011474

Mr. Prasarn Tangtisanon Advisor

Academic Year 2016

ABSTRACT

The purpose of this project is to introduce NFC (Near Field Communication) technology on smartphone in order to apply the system into the internet café management. The internet café management system is using by the server that control the client computer for services and a mobile application in order to register new account, choose the number of computer which their want to connect the computer as well as conducting NFC by customer's smart phone connected with their own account, then server will get customer's data from NFC transferring to connect the computer for services and debited your balance from online wallet in this mobile application. Moreover, customers can view user status, view use history and report the problem of computer or device. Furthermore, customers can top up money via NFC system from this mobile application. All things considered, the system will untangle the problems that mentioned above service and reduce employer of internet café burden. The system is also convenient and easy to use for customers and manager.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยคำแนะนำและการให้คำปรึกษา ของอาจารย์ประสาร ตังติสานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้ามีความซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ที่อนุเคราะห์ช่วยเหลือกลุ่มของข้าพเจ้า และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้เกื้อหนุนสถานที่ และอำนวยความสะดวกในการทำโครงงานในภาคเรียนนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยอบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางที่ดีแก่ข้าพเจ้าเสมอมา ขอขอบคุณเพื่อนๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดการทำงาน ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เคารพรักยิ่ง ที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุน ซึ่งข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การทำโครงงานในครั้งนี้ นอกจากจะช่วยพัฒนาความรู้ให้แก่ตัวข้าพเจ้าแล้ว ยังอาจจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อผู้อื่นได้ไม่มากก็น้อย

วิรัลสิรี เพิ่มกว่าเก่า
เอกพร ใจเพียรทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีการดำเนินการ 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์ 3

1.7 ตารางเวลาของโครงงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....6

2.1 เทคโนโลยี RFID 6

2.2 เทคโนโลยี NFC 10

2.3 การออกแบบและสร้างระบบ Server.....15

2.4 การพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android.....16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา 20

3.1 ภาพรวมของระบบ 20

3.2 ความสามารถของระบบ 20

3.3 ความต้องการของระบบ 21

3.4 การออกแบบระบบ 22

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 47

4.1 บทนำการทดลอง 47

4.2 การทดลองการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเพื่อให้บริการ 47

4.3 การทดลองสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเมื่อลูกค้าต้องการเลิกใช้บริการ 49

4.4 การทดลองการเติมเงิน 51

4.5 การทดลองการแจ้งเตือนลูกค้าเมื่อจำนวนเงินไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ 51

4.6 ผลการทดลองโดยสรุป 53

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 54

5.1 บทสรุป 54

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข 54

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 55

บรรณานุกรม 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1.1 การดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 3

1.2 การดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 4

2.1 มาตรฐานของเทคโนโลยี RFID 8

2.2 เปรียบมาตรฐาน NFC ระหว่างมาตรฐาน ISO และ ECMA 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป

หน้า

2.1 รูปแบบการทำงาน Read-Write 11
2.2 รูปแบบการทำงาน Peer-to-Peer 11
2.3 รูปแบบการทำงาน Card Emulation 12
2.4 NFC Reader 13
2.5 NFC Tag 13
2.6 วงจรชีวิตการทำงานของแอนดรอยด์ 18
3.1 แผนผังการทำงานในการสมัครสมาชิกของ Mobile Application 22
3.2 แผนผังการทำงานในการทำรายการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Mobile Application 23
3.3 แผนผังการทำงานในการทำรายการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Mobile Application 24
3.4 แผนผังการทำงานในการเติมเงินของ Mobile Application 25
3.5 แผนผังการทำงานการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าใช้บริการ 26
3.6 แผนผังการทำงานการเติมเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ให้ลูกค้า 27
3.7 แผนผังการทำงานปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าเพื่อจบการให้บริการ 28
3.8 Use Case Diagram 31
3.9 ER Diagram 32
3.10 หน้า LOGIN ของ Application 33
3.11 หน้า REGISTER ของ Application 33
3.12 หน้า Home ของ Application 34
3.13 หน้า CONNECT ของ Application 35
3.14 หน้า DISCONNECT ของ Application 36
3.15 หน้า USER ของ Application 36
3.16 หน้า VIEW STATUS ของ Application 37
3.17 หน้า VIEW HISTORY ของ Application 37
3.18 หน้า REPORT ของ Application 36
3.19 หน้า TOP UP ของ Application 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป

หน้า

3.20 หน้าส่วนการแจ้งเตือนของ Application 40
3.21 หน้าแสดงเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายของ Server..... 41
3.22 หน้าแสดงการเปิดให้ลูกค้าเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Server..... 42
3.23 หน้าแสดงการให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครื่อง Client ที่ให้ลูกค้าใช้บริการ..... 42
3.24 หน้าแสดงการเติมเงินให้ลูกค้า ของ Server..... 43
3.25 หน้าแสดงการพิมพ์รายงานผลประกอบการ..... 44
3.26 ตาราง users..... 45
3.27 ตาราง pc..... 45
3.28 ตาราง access..... 46
3.29 ตาราง report..... 46
3.30 ตาราง top up..... 46
4.1 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ของ Application 48
4.2 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ในการรับส่งข้อมูลผ่าน NFC 48
4.3 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ของ Server 49
4.4 ขั้นตอนการทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย 50
4.5 หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการลูกค้า..... 50
4.6 ขั้นตอนการเติมเงิน ในส่วนของ Application และ Server 51
4.7 ขั้นตอนการแจ้งเตือนลูกค้าเมื่อจำนวนเงินไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ..... 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ธุรกิจร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ ถือเป็นธุรกิจขนาดเล็กอย่างหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากปัจจุบันถือได้ว่าเป็นยุคของโลกอินเตอร์เน็ตและสื่อออนไลน์ในยุคดิจิตอล ที่ในแต่ละวันมีผู้คนจากทั่วทุกมุมโลกเข้ามาใช้งานกันนับไม่ถ้วน โดยร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่จะให้บริการแก่บุคคลทั่วไปผู้ที่ต้องการใช้อินเตอร์เน็ต คิดค่าใช้บริการเป็นรายชั่วโมง และมีการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มต่างๆอีกด้วย โดยในร้านจะมีพนักงานทำหน้าที่เปิดปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของลูกค้า เก็บค่าบริการต่างๆ และรับฟังปัญหาหรือการบริการตามที่ลูกค้าต้องการ และในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือแบบ Smart Phone และระบบปฏิบัติการ Android เป็นที่นิยมและมีจำนวนผู้ใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนา Mobile Application ทำให้การใช้งาน Smart Phone ง่ายและครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น รวมถึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) ที่มีอยู่ใน Smart Phone มาประยุกต์ใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายได้ เช่น นำมาใช้สั่งงานอุปกรณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน นำมาใช้ในการ login Wi-Fi ตามร้านค้า ใช้ในการเปิดปิด Mobile Application ในโทรศัพท์มือถือ หรือ ใช้ในการชำระเงินแทนบัตรหรือเงินสด เป็นต้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะสั้น ที่ใช้ได้ดีกับโครงสร้างพื้นฐานแบบไร้สัมผัส ช่วยสนับสนุนรองรับการสื่อสารระหว่างเครื่องมือเล็กทรอนิกส์ในระยะใกล้ ผู้จัดทำจึงเห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) นำมาประยุกต์ใช้งานกับระบบของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ โดยสร้าง Server และพัฒนา Mobile Application ที่ทำให้ลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกของร้าน และเลือกเปิดใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ว่างได้ตามต้องการ เติมเงินหรือจ่ายค่าบริการทางกระเป๋าเงินออนไลน์ ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) อีกทั้งยังสามารถดูประวัติการใช้บริการที่ผ่านมา รายงานปัญหาของเครื่องหรืออุปกรณ์ ซึ่งระบบทั้งหมดจะเป็นการลดปัญหาความยุ่งยากในการเข้ามาใช้บริการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ ช่วยลดภาระงานของพนักงานประจำร้าน และช่วยเพิ่มความสะดวกให้แก่ทั้งลูกค้าและเจ้าของร้านมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1) เพื่อศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยี NFC บน Smart Phone ระบบปฏิบัติการ Android
2) เพื่อนำเทคโนโลยี NFC มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
3) เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่
4) เพื่อลดภาระงานของพนักงานประจำร้าน
5) เพื่อให้เจ้าของร้านสามารถจัดการระบบต่างๆของร้านได้ง่ายขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1) Mobile Application ใช้งานได้กับ Smart Phone ระบบ Android ที่รองรับการทำงานของเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC)
2) ใช้สำหรับร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 15 เครื่อง
3) ระบบ Server ทำงานได้ในระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 7 ขึ้น, RAM ขั้นต่ำ 2 GB, HardDisk ขั้นต่ำ 40 GB
4) สำหรับการใช้งาน Mobile Application ต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายตลอดเวลา

1.4 วิธีการดำเนินการ

1) ศึกษาหลักการของเทคโนโลยี RFID (Radio-frequency identification) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการออกแบบเทคโนโลยี NFC
2) ศึกษาหลักการของเทคโนโลยี NFC (Near Field Communication)
3) ศึกษาการพัฒนาสร้าง Mobile Application ใน Smart Phone ระบบปฏิบัติการ Android
4) ศึกษาการสร้าง Server เพื่อควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย
5) ออกแบบและจัดทำระบบ Server ในการบริหารจัดการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ โดยนำเทคโนโลยี NFC มาประยุกต์ใช้
6) ออกแบบและจัดทำเพื่อสร้าง Mobile Application สำหรับลูกค้า โดยนำเทคโนโลยี NFC มาประยุกต์ใช้
7) ทดสอบและปรับปรุงระบบ Server และ Mobile Application เพื่อให้ใช้งานได้จริงและเสถียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) มีความรู้และความเข้าใจในการทำงานของเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC)

2) สามารนำเทคโนโลยี NFC มาประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์

3) มีความรู้และความเข้าใจในการพัฒนา Mobile Application ในโทรศัพท์มือถือระบบ Android

4) มีความรู้และความเข้าใจในการสร้าง Server เพื่อควบคุมเครื่องลูกข่าย

5) สามารถเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้บริการ พนักงาน และเจ้าของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

เนื้อหาของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย 4 บท ได้แก่ บทนำ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและพัฒนา การทดลองและผลการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง ความสำคัญและที่มาของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน วิธีดำเนินการ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน และหลักการทำงาน

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.7 ตารางเวลาของโครงงาน

ตาราง 1.1 การดำเนินการในภาคเรียนที่ 1

ลำดับ	งานที่ทำ	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาหลักการของเทคโนโลยี RFID ซึ่งเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี NFC																
2	ศึกษาหลักการของเทคโนโลยี NFC																

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3	ออกแบบขอบเขตและความต้องการของระบบ โดยมีการประยุกต์ใช้ NFC																
4	ออกแบบ Flow chart ของระบบ และออกแบบ Prototype Mobile Application																
5	ศึกษาการสร้าง Server, Database โดยใช้ CentOS Linux และ Xampp MySQL																
6	ศึกษาการพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android																
7	ศึกษาการนำ NFC มาใช้งานเชื่อมต่อระบบ																
8	สร้าง Server เพื่อควบคุมเครื่องลูกข่าย																
9	สร้าง Mobile Application ของร้าน																

ตาราง 1.2 การดำเนินการในภาคเรียนที่ 2

ลำดับ	งานที่ทำ	ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	สร้าง Server เพื่อควบคุมเครื่องลูกข่าย																

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2	สร้าง Mobile Application ของร้าน															
3	เชื่อมต่อการทำงานของระบบ NFC เข้ากับ Server ที่สร้างขึ้น															
4	เชื่อมต่อการทำงานของระบบ NFC กับ Mobile Application															
5	จัดการ Database ให้ใช้งานร่วมกันได้โดยนำขึ้น Host จริง															
6	ทดสอบการใช้งานระบบ Server ร่วมกับ Mobile Application แล้วแก้ปัญหาที่พบ															
7	ทดสอบระบบทั้งหมดติดตั้งในสถานที่จริง (ห้องสมุด) และแก้ปัญหาที่พบ															
8	ปรับปรุงระบบให้เสถียรพร้อมใช้งาน															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยี RFID

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID - Radio frequency identification) คือ เทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการระบุสิ่งต่างๆ โดยอาศัยคลื่นวิทยุ ซึ่งต่างจากเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น บาร์โค้ดที่อาศัยคลื่นแสง หรือการสแกนลายนิ้วมือ เป็นต้น โดยคลื่นวิทยุเป็นคลื่น Electromagnetic ประเภทหนึ่ง ที่มีความยาวคลื่นระหว่าง 0.1 ซม. ถึง 1,000 กม. หรืออยู่ในช่วงความถี่ระหว่าง 30 Hz และ 300 GHz วัสดุที่นำใช้กับคลื่นวิทยุย่อมมีผลต่อการใช้งานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในวัสดุประเภทที่ที่คลื่นวิทยุสามารถผ่านได้สะดวกโดยไม่มีการสูญเสียพลังงานใด เรียกว่า RF-lucent หรือ RF-friendly หากนำอาร์เอฟไอดี (RFID) มาใช้กับวัสดุเหล่านี้จะไม่มีผลเสียต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตามยังมีวัสดุบางประเภทที่เป็นอุปสรรคในการนำมาใช้งาน วัสดุประเภทแรกเรียกว่า RF-opaque จะหักเหคลื่นวิทยุ หรือทำให้คลื่นวิทยุกระจัดกระจายออกไป ส่วนวัสดุอีกประเภทเรียกว่า RF-absorbent คลื่นวิทยุสามารถที่จะผ่านวัสดุประเภทนี้ได้ แต่อย่างไรก็ตามคลื่นที่ผ่านมานั้นจะถูกดูดซับไว้หมด หรือต้องสูญเสียพลังงานมากในการที่จะทะลุผ่านได้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID) ได้มีการพัฒนาขึ้นไปมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยี UHF นั้น RFID Tag สำหรับคลื่นความถี่ UHF ได้มีการพัฒนาให้สามารถทำงานบนพื้นผิวโลหะหรือความชื้นได้มากขึ้น

2.1.1 โครงสร้างของระบบ (RFID)

ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID) เป็นระบบที่ประกอบส่วนต่างๆเข้าด้วยกันดังต่อไปนี้

1) RFID Tag เป็นส่วนประกอบหลักของระบบอาร์เอฟไอดี
2) RFID Reader เป็นส่วนประกอบหลักของระบบอาร์เอฟไอดี
3) ในปัจจุบันเครื่องอ่านบางรุ่นมีการสร้างเสาอากาศรวมในตัวเครื่องอ่าน
4) กล่องควบคุม เป็นส่วนประกอบหลักอีกส่วนหนึ่ง ปัจจุบันถูกสร้างรวมเข้าไปอยู่กับเครื่องอ่าน
5) เซ็นเซอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล เป็นอุปกรณ์ส่วนเสริมของระบบ
6) ระบบซอฟท์แวร์ ทางทฤษฎีสามารถทำงานได้โดยไม่จำเป็นต้องมีระบบส่วนนี้ แต่ในทางปฏิบัติแล้วระบบอาร์เอฟไอดีแทบจะไร้ความหมายถ้าไม่มีระบบส่วนนี้
7) โครงสร้างการติดต่อสื่อสาร ส่วนนี้เป็นองค์ประกอบหลักของระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างสื่อสารแบบสายหรือไร้สายก็ได้ เป็นส่วนที่จะเชื่อมต่อส่วนประกอบต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 RFID Tag

RFID Tag เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูล และส่งข้อมูลไปให้เครื่องอ่านผ่านคลื่นวิทยุ สามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) RFID Tag แบบ Passive ไม่มีแหล่งพลังงานในตัวเอง ในการส่งข้อมูลนั้นจะอาศัยพลังงานจากเครื่องอ่าน เนื่องจากไม่มีแผงวงจรและพลังงานใด ดังนั้นจึงสามารถใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยสำหรับการอ่านข้อมูลด้วยระบบบาร์โค้ด

2) RFID Tag แบบ Active ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ไมโครชิป, เสาอากาศ, แหล่งพลังงาน, อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้งานเหมือนเป็น Transmitter โดยส่วนใหญ่ Active tag จะมีอายุการทำงานประมาณ 2-7 ปี ขึ้นอยู่กับประเภทของแบตเตอรี่

3) RFID Tag แบบ Semi-active/Semi-passive RFID หรือเรียกว่า Battery-Assisted Tag มีแหล่งพลังงานเป็นของตนเอง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการทำงาน

ในการแบ่งประเภทของ RFID Tag ยังแบ่งได้ตามความสามารถในการบันทึกข้อมูลสามารถแบ่งได้ คือ ประเภทที่อ่านข้อมูลได้อย่างเดียว (RO), ประเภทที่บันทึกข้อมูลได้เพียงครั้งและสามารถอ่านข้อมูลได้ตลอด (WORM), ประเภทที่สามารถบันทึกและอ่านข้อมูลได้ตลอด (RW)

2.1.3 RFID Reader

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านและเขียนข้อมูลลงใน RFID Tag ในการเขียนข้อมูลนั้นสามารถเรียกว่าเป็นกระบวนการเริ่มตั้งค่าใน RFID Tag เรียกว่า Commissioning Tag ขณะเดียวกันการเขียนก็สามารถใช้เป็นการลบค่าได้เหมือนกัน หรือการบันทึกข้อมูลใหม่ลงไปใน RFID Tag ซึ่งเรียกว่า Decommissioning tag และในเครื่องอ่านประกอบด้วย

1) ส่วนการส่งข้อมูล รับส่งสัญญาณไปยัง RFID Tag ผ่านเสาอากาศของเครื่องอ่าน

2) ส่วนการรับข้อมูล หลังจากได้รับข้อมูล ส่วนนี้จะส่งข้อมูลต่อไปให้แก่ส่วนไมโครโปรเซสเซอร์

3) ไมโครโปรเซสเซอร์ รับผิดชอบในการสื่อสารกันระหว่าง RFID Tag กับเครื่อง

4) ส่วนความจำ ใช้ในการเก็บข้อมูล

5) ส่วนการรับและส่งออกข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอก เช่น การรับข้อมูลจากเซนเซอร์

6) อุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ เป็นส่วนควบคุมการทำงานของเครื่องอ่าน

7) ส่วนการสื่อสาร ทำหน้าที่ควบคุมการสื่อสาร เชื่อมระหว่างคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก

8) ส่วนแหล่งพลังงาน ส่วนนี้จะรับพลังงานจากภายนอกและส่งผ่านเข้ามาเครื่องอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ข้อจำกัดของระบบอาร์เอฟไอดี (RFID)

เนื่องจากว่าเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีใช้คลื่นวิทยุในการสื่อสาร ดังนั้นในการนำมาใช้งานย่อมมีข้อจำกัดตามลักษณะเฉพาะของคลื่นวิทยุ ซึ่งสามารถแยกพิจารณาเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1.4.1 ด้าน Tag

1) วัสดุต่างชนิดกันย่อมมีผลต่อการนำมาใช้ต่างกัน หากใช้คลื่น UHF หรือ Microwave และนำไปใช้กับวัตถุที่มีลักษณะดูดซับหรือสะท้อนคลื่นวิทยุ เช่น น้ำ หรือวัสดุที่เป็นโลหะ จะมีผลให้ความสามารถในการอ่านลดลง

2) โดยเฉลี่ยแล้วเครื่องอ่านสามารถอ่าน Tag ได้เวลาพร้อมกัน 50 Tags

2.1.4.2 ด้านเครื่องอ่าน

1) ในการติดตั้งเครื่องอ่านมากกว่าหนึ่งเครื่องนั้น ต้องคำนึงถึงการรบกวนกัน

2) แต่ละประเทศมีการใช้การกำหนดกำลังส่งของเครื่องอ่านที่แตกต่างกัน

2.1.4.3 ด้านสภาพแวดล้อม

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีความอ่อนไหวต่อโลหะและของเหลว หากนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้งานในสภาพแวดล้อมเหล่านี้ ย่อมมีผลกระทบต่อความสามารถในการอ่าน

2.1.5 มาตรฐานของเทคโนโลยี RFID

มาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับการใช้งานอาร์เอฟไอดี มีอยู่ 2 หน่วยงานหลัก ได้แก่ International Organization of Standard หรือ ISO และ EPC Global โดยมีมาตรฐานแต่ละด้านดังนี้

ตาราง 2.1 มาตรฐานของเทคโนโลยี RFID

มาตรฐาน	ISO/IEC	EPC
เทคโนโลยี(Technology)	ISO/IEC 18000 – RFID for Item Management Part 2 - < 135 kHz Part 3 - 13.56 MHz Part 4 - 2450 MHz Part 6 - 860 - 960 MHz Part 7 - 433.92 MHz (active)	Class I-V (13.56 and UHF only) Class 0/Class I: read-only passive tags Class II tags: passive tags with additional functionality Class III tags: semi-passive RFID tags Class IV tags: active tags with broad-band peer-to-peer communication

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		Class V tags : Readers Can power other Class I, II and III tags; Communicate with Classes IV and V.
รูปแบบของข้อมูล(Data format)	ISO/IEC 15418 - Application Identifiers & Data Identifiers ISO/IEC 15434 - Syntax ISO/IEC 15459 - Transport License Plate ISO/IEC 15961 – Data Protocol: Application Interface ISO/IEC 15962 – Data Protocol: Data Encoding Rules and Logical Memory Function	EPC Class 0 - 64 bits Class 1 - 96 bits Class 1 G2 - 128/256 bits Class 2 - Class 1 with larger memory and read/write Class 3 - Class 2 with sensors (semi-passive) Class 4 – passive tags
มาตรฐาน	ISO/IEC	EPC
วิธีการทดสอบ (Conformance)	ISO/IEC 18047 – RFID device conformance test methods	-
การใช้งาน (Applications)	Vary by Industries e.g. ISO 10374 – Freight containers —Automatic identification ISO 18185- Freight Containers - Radio-frequency communication protocol for electronic seal ISO 11785 - Radio-frequency identification of animals	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เทคโนโลยี NFC

เทคโนโลยี NFC หรือ Near Field Communication คือเทคโนโลยีของการสื่อสารไร้สายผ่านคลื่นวิทยุ มีคุณสมบัติคือ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในระยะใกล้ ประมาณไม่เกิน 10 เซนติเมตร ใช้พลังงานในการทำงานต่ำ แต่มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูง โดยความเร็วสูงสุดคือ 424 Kbit/s และเชื่อมต่อจับคู่อุปกรณ์ที่ใช้สื่อสารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเทคโนโลยี NFC พัฒนามาจาก RFID มีคุณสมบัติการทำงานใกล้เคียงกัน โดยเทคโนโลยี NFC ได้พัฒนาให้สามารถอ่าน เขียน และแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์ NFC ด้วยกันได้ ต่างจากระบบ RFID ที่เขียนอ่านข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว แต่ข้อด้อยกว่าคือระยะการสื่อสารข้อมูลที่สามารถทำได้นั้นสั้นกว่าระบบ RFID โดยในปัจจุบันเทคโนโลยี NFC ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้งานในหลายรูปแบบ เช่นการส่งผ่านข้อมูลเพื่อสั่งการทำงานในอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ระบบในโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน ระบบการเงิน เป็นต้น

2.2.1 รูปแบบการสื่อสารของระบบ NFC

2.2.1.1 รูปแบบการสื่อสารแบบ Active

อุปกรณ์ทั้งต้นทางและปลายทางที่ใช้ในการสื่อสารกันสามารถสร้างย่านความถี่วิทยุของตัวเองได้ทั้งคู่ แลกเปลี่ยนข้อมูลโดยการเปลี่ยนแปลงย่านความถี่วิทยุ แล้วเข้ารหัสด้วย Amplitude Shift Key (ASK) เพื่อหลีกเลี่ยงการชนกันของย่านความถี่ ซึ่งการทำงานคืออุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลจะปล่อยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์ที่รับข้อมูลจะหยุดแล้วใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ส่ง สลับการทำงานกันได้ ตัวอย่างอุปกรณ์แบบ Active เช่น ระบบ NFC ในโทรศัพท์มือถือ และเครื่องอ่าน NFC

2.2.1.2 รูปแบบการสื่อสารแบบ Passive

อุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลจะสร้างคลื่นพาหะ แล้วเมื่ออุปกรณ์ที่จะใช้รับข้อมูลเข้ามาใกล้อยู่ในบริเวณคลื่นพาหะ จึงจะถูกกระตุ้นทำการโหลดสร้างพลังงานขึ้นมา ตัวอย่างอุปกรณ์แบบ Passive เช่น NFC Tag และ Smart Card เป็นต้น

2.2.2 การทำงานของเทคโนโลยี NFC

2.2.2.1 Read-Write

เป็นรูปแบบการทำงานแบบใช้อ่านและเขียนข้อมูลคำสั่งลงไปในอุปกรณ์ โดยอุปกรณ์ที่ทำงานได้แบบ Read-Write เช่น ระบบ NFC ที่มีในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถใช้อ่านเพื่อรับข้อมูลคำสั่งและเขียนโปรแกรมข้อมูลคำสั่งลงไปใน NFC Tag ได้ หรือตั้งเป็นจุดให้บริการข้อมูลโดยมีการประยุกต์ใช้งานเช่น ทำการส่งเสริมการขายโดยแจกคูปองส่วนลดสำหรับ 50 คนแรกที่มาอ่านโฆษณาที่จุดให้บริการ ซึ่งการทำการกำหนดจำนวนแบบนี้ไม่สามารถทำได้โดยการใช้ 2D Bar Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 2.1 รูปแบบการทำงาน Read-Write

2.2.2.2 Peer-to-Peer

เป็นรูปแบบการทำงานเพื่อสื่อสารกันระหว่าง 2 อุปกรณ์ ซึ่งแต่ละอุปกรณ์สามารถทำได้ทั้งส่งและรับสัญญาณระหว่างกัน โดยอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยี NFC จะมีความรวดเร็วมากในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูล เนื่องจากไม่ต้องมีการจับคู่กันระหว่าง 2 อุปกรณ์ จึงต้องนำอุปกรณ์มาอยู่ระยะใกล้กันไม่เกิน 10 ซม. การแลกเปลี่ยนข้อมูลทำได้ผ่านโปรโตคอล TCP/IP หรือ OBEX (เหมือนกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน Bluetooth) นอกจากแลกเปลี่ยนข้อมูลแล้วยังสามารถใช้ทำการ synchronize ข้อมูลกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้ด้วย เช่นการทำงานโดยการนำโทรศัพท์มือถือมาสัมผัสกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยระบบ Android Beam ที่ใช้เทคโนโลยี NFC

รูป 2.2 รูปแบบการทำงาน Peer-to-Peer

2.2.2.3 Card Emulation

เป็นรูปแบบการทำงานที่มีอุปกรณ์หลักคือบัตรการ์ดที่มีโมดูล NFC อยู่ภายในสามารถนำการ์ดไปสัมผัสกับเครื่องอ่านแล้วแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ นั่นคือเป็น Contactless Smart Card เพื่อใช้ในการทำธุรกรรมต่างๆ เช่น บัตร Rabbit, บัตรเครดิต Visa , ระบบ Touch SIM จาก True

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 2.3 รูปแบบการทำงาน Card Emulation

2.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ทำงานในระบบ NFC

2.2.3.1 อุปกรณ์ที่ทำงานในโทรศัพท์มือถือ

จะมีชิพของ NFC ฝังอยู่ภายในโทรศัพท์มือถือ สามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลลงในอุปกรณ์ทั้งแบบ Active และ Passive โดยจะมีส่วนประกอบดังนี้

- NFC Controller มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเสาอากาศเวลาที่มีสัญญาณเข้าออก และควบคุมข้อมูลที่ได้รับจาก Secure Element

- NFC Antenna เป็นเสาอากาศทำหน้าที่เป็นตัวรับ-ส่งสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วส่งไปยัง NFC Controller

- Secure Element คือส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการความปลอดภัย จากการจารกรรมข้อมูล เช่น ข้อมูลส่วนตัว เลขที่บัญชี เป็นต้น

2.2.3.2 เครื่องอ่าน NFC (NFC Reader)

เป็นอุปกรณ์แบบ Active ใช้ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับอุปกรณ์ NFC ด้วยกัน หรือโดยหลักจะใช้งานกับ NFC Tag เพื่ออ่านและเขียนข้อมูลลงไป โดยมีทั้งเป็นแบบเครื่องอ่านและเป็นแบบที่ฝังอยู่ในโทรศัพท์มือถือ โดยจะมีส่วนประกอบดังนี้

- ส่วนที่ใช้ส่งข้อมูล จะส่งสัญญาณจากเครื่องอ่านไปยังอุปกรณ์ปลายทาง
- ส่วนที่ใช้รับข้อมูล เมื่อได้รับข้อมูลแล้วจะส่งต่อไปยังส่วน Microprocessor
- Microprocessor ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ปลายทางอย่าง NFC Tag เมื่อได้รับข้อมูลจะทำการแปลงโพรโทคอลข้อมูล แปลงสัญญาณ digital เป็น analog แล้วตรวจสอบ
- Storage ใช้ในการเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลมา
- ส่วนการรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอก เช่น การรับข้อมูลจากเซนเซอร์ เนื่องจากว่าเครื่องอ่านไม่จำเป็นต้องเปิดการทำงานตลอดเวลา จึงมีการใช้เซนเซอร์เข้ามาช่วยเปิด-ปิดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

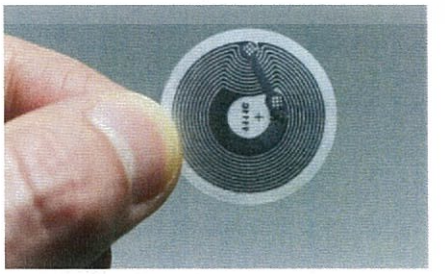
- Controller ควบคุมการทำงานทุกอย่างของเครื่องอ่าน และควบคุมการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เชื่อมต่อชนิดอื่นๆ
- ส่วนสื่อสาร ควบคุมการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมกับอุปกรณ์ภายนอก ในส่วนของการเก็บข้อมูล การรับคำสั่ง และการส่งข้อมูลกลับ
- แหล่งพลังงาน จะรับพลังงานจากภายนอกและส่งผ่านเข้ามาใช้ในเครื่องอ่าน

รูป 2.4 NFC Reader

2.2.3.3 NFC Tag

เป็นอุปกรณ์แบบ Passive ต้องรับคลื่นความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าจากอุปกรณ์แบบ Active มาใช้ในการทำงาน ใช้เก็บข้อมูลขนาดเล็ก โดยจะมีส่วนประกอบดังนี้

- Microchip มีหน้าที่ในการแปลงกระแสสลับที่รับมาจากเสาอากาศของเครื่องอ่าน ให้อยู่ในรูปของไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อจ่ายไฟให้กับส่วนการทำงานต่างๆของ NFC Tag และมีหน้าที่แปลงสัญญาณแล้วส่งกลับไปยังเครื่องอ่าน อีกทั้งยังเป็นส่วนของหน่วยความจำ
- Antenna เป็นเสาอากาศที่ใช้ในการเหนี่ยวนำพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องอ่านมาเป็นพลังงานที่ใช้ใน Tag ในการทำงานต่างๆ



รูป 2.5 NFC Tag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 มาตรฐานของเทคโนโลยี NFC

มาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับในการใช้งาน NFC จะมี 2 หน่วยงานหลักเป็นผู้ควบคุมดูแล คือ International Organization Standard for Organization หรือ ISO และ European association for standardizing information and communication systems หรือ ECMA โดยมีการกำหนดมาตรฐานไว้สองด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี และรูปแบบของข้อมูล ซึ่งทั้งสองหน่วยงานได้มีการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2.2 เปรียบมาตรฐาน NFC ระหว่างมาตรฐาน ISO และ ECMA

	ISO/IEC	ECMA
เทคโนโลยี	• ISO/IEC 18092 for Near Field Communication Interface and Protocol-1 • ISO/IEC 21481 for Near Field Communication Interface and Protocol-2 • Clock Frequency 13.56 MHz • Signal range 4-10 cm • Bit coding speed 106,212,424 kb/s • Bit coding type Manchester ISO/IEC 14443 type A, B for NFC tag type 1,2,4	• ECMA-340 for Near Field Communication Interface and Protocol-1 • ECMA-352 for Near Field Communication Interface and Protocol-2 • Clock Frequency 13.56 MHz ±7 kHz • 4 NFC-WI states includes Off states, Activating states, Deactivating states, On states • Bit coding speed 106,212,424 kb/s • Bit coding type Manchester
รูปแบบข้อมูล	NFC Data Exchange Format (NDEF) Record	NFC Data Exchange Format (NDEF) Record

2.2.4.1 มาตรฐานการทำงานของ NFC

NFC มีโหมดการทำงานอยู่ 3 แบบคือ Reade-Write, Peer-to-peer mode และ Card emulation mode ทุกโหมดสามารถทำงานโดยใช้รูปแบบ เทคโนโลยีการสื่อสารดังต่อไปนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) NFC-A (เข้ากันได้กับมาตรฐาน ISO/IEC14443A)

2) NFC-B (เข้ากันได้กับมาตรฐาน ISO/IEC14443B)

3) NFC-F (เข้ากันได้กับมาตรฐาน JIS X6319-4)

การที่อุปกรณ์ NFC จะสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกรูปแบบเมื่ออยู่ในโหมด Polling

2.3 การออกแบบและสร้างระบบ Server

Server ทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ให้บริการต่าง ๆ ในโครงข่ายอินเตอร์เน็ต หรือโครงข่ายที่มีลูกข่าย เมื่อมีผู้ใช้งานมาขอใช้บริการ Server เครื่อง Server จะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในเครื่องเพื่อให้บริการในทันที ซึ่งบริการของ Server นั้นมีหลากหลายอย่างด้วยกัน โดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 หน้าที่หลัก ๆ ดังต่อไปนี้Server ทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ให้บริการต่าง ๆ ในโครงข่ายอินเตอร์เน็ต หรือโครงข่ายที่มีลูกข่าย เมื่อมีผู้ใช้งานมาขอใช้บริการ Server เครื่อง Server จะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในเครื่องเพื่อให้บริการในทันที

1) Web server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการเว็บไซต์ โดยส่วนมากโปรแกรมที่นิยมใช้เป็น Web server จะเป็น Apache web server

2) Mail server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้าน E-mail โปรแกรมที่ใช้ในด้าน Mail server มีอยู่หลายโปรแกรมด้วยกันแต่ที่นิยมกันจะมีอยู่ 3 โปรแกรมคือPostfix, qmail, courier

3) DNS server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านโดเมนเนมที่จะค่อยเปลี่ยนชื่อเว็บไซต์ที่เราต้องการให้เป็น IP Address โปรแกรมที่นิยมใช้คือ bind9

4) Database server คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการดูแลข้อมูลต่างๆภายในเว็บไซต์ โปรแกรมที่มีการใช้งานส่วนใหญ่จะเป็น mysql

การออกแบบจะใช้ Windows ที่ใช้งานตามปกติ เป็นเครื่องที่นำมาใช้เป็นศูนย์กลางในการจัดการและการเก็บข้อมูล โดยจะใช้ Protocols TCP/IP ในการติดต่อกันระหว่างเครื่องที่เป็น Server และ เครื่อง Client โดยภายใน Server จะใช้เป็นทั้งตัว Web Server และ Database Server ไปในตัว โดยตัว Web Server จะใช้เป็น Apache Web Server และ Database Server จะใช้เป็น MySQL4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android

Android เป็นซอฟแวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อน (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการมิดเดิลแวร์ และ Mobile Application เข้าไว้ด้วยกัน ถูกพัฒนาโดย google ทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ การทำงานของ Android มีพื้นฐานอยู่บนระบบลีนุกซ์ เคอร์เนล ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนา Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android โดยใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

2.4.1 ประเภทของระบบปฏิบัติการ Android

แบ่งตามการพัฒนา code ของนักพัฒนา เนื่องจากการพัฒนา Android เปิดให้ชม code ต้นฉบับได้ จึงทำให้นักพัฒนาหลายๆคน นำเอา code มาปรับแต่งบ้าง ทำให้เกิดรูปแบบการสร้าง Android ในแบบฉบับของตนเอง แบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

1) Android Open Source Project (AOSP)

2) Open Handset Mobile (OHM)

3) Cooking หรือ Customize

2.4.2 สถาปัตยกรรมของ Android แบ่งออกเป็น 4 ลำดับชั้นหลัก

2.4.2.1 ชั้น Mobile Application (Application)

เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของ Mobile Application ที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น Mobile Application phone, home, browser, contact เป็นต้น ซึ่ง Mobile Application อยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk อยู่ในไดเร็คทอรี data/app

2.4.2.2 ชั้น Mobile Application เฟรมเวิร์ค (Application Framework)

เป็นชั้นที่อนุญาตให้นักพัฒนาเรียกใช้งานผ่าน API (Application Programming Interface) เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component

2.4.2.3 ชั้นไลบรารี (Library)

เป็นชั้นที่รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็น เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม สำหรับการเรียกใช้ Mobile Application ต่างๆในชั้นไลบารี ไม่สามารถเรียกใช้ Mobile Application ในตัวเองได้ โดยจะต้องเรียกใช้ Mobile Application ในชั้นที่สูงกว่าเท่านั้น นอกจากนี้ในชั้นไลบรารีนี้ Android ยังแบ่งเป็นชั้นย่อยที่เรียกว่า Android Runtime ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ Dalvik VM (Virtual Machine) และ Core Java Library

2.4.2.4 ชั้นลีนุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นชั้นที่มีฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เนื่องจากระบบ Android นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux เช่น การจัดการหน่วยความจำการจัดการโพรเซส การเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น

2.4.3 องค์ประกอบของแอนดรอยด์

2.4.3.1 Activity (User Interface)

คือสิ่งที่ใช้แสดงผลให้ผู้ใช้งานเห็นหรือใช้งาน โดยแต่ละแอปพลิเคชั่นจะมีกี่ activity ก็ได้ สิ่งที่อยู่ใน activity เรียกว่า view ซึ่งอยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น buttons, text fields, scroll bars, menu items, check boxes เป็นต้น

2.4.3.2 Service (Service Provider)

คือสิ่งที่ถูกรันอยู่ข้างหลัง เป็น background process ไม่แสดงให้ผู้ใช้งานเห็น เช่น ติดต่อรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย เปิดเพลงในขณะที่เรากำลังทำงานบนแอปพลิเคชั่นอื่น เป็นต้น

2.4.3.3 Broadcast receiver (Data Provider)

คือตัวที่ใช้งานสำหรับรับส่งตอบสนองเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้น เช่น การแสดงผลแจ้งเตือนต่างๆ การส่งเสียง การแสดงแบตเตอรี่ต่ำ broadcast receiver จะไม่มีส่วนของการแสดงผลแต่ก็สามารถที่จะเรียก Activity ขึ้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบได้ เรียกว่า Notification Manager

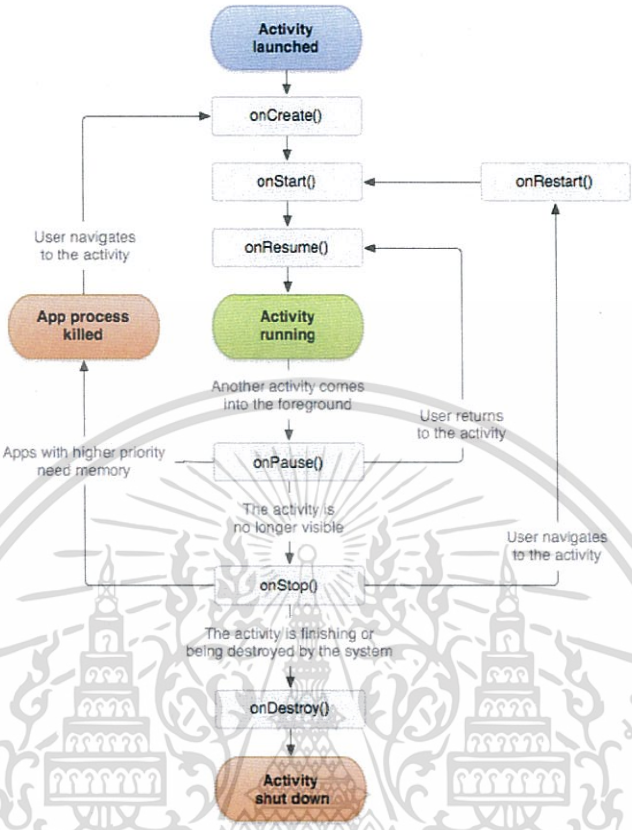
2.4.3.4 Content provider (System Event Listener)

คือกลุ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นจากภายในแอปพลิเคชั่น แต่จะให้แอปพลิเคชั่นอื่นนาไปใช้งาน ลักษณะการจัดเก็บอยู่ในรูปของไฟล์ เช่น ฐานข้อมูล SQLite เป็นต้น

2.4.4 วงจรชีวิตของ Activity (Activity Life Cycle)

หน้าที่หลักของ Activity คือ สร้าง ควบคุมการทำงานบนหน้าจอ ใช้ในการตอบต่อกับผู้ใช้งานแอปพลิเคชั่น ซึ่งการตอบโต้ผู้ใช้งานที่เวลาขณะนั้นจะทำงาน Activity เดียวเท่านั้น ในแต่ละ Activity จะมีวงจรชีวิตเป็นของตัวเองแบ่งเป็นสถานะดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.6 วงจรชีวิตการทำงานของแอนดรอยด์

2.4.5 ขั้นตอนของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นแอนดรอยด์

การเริ่มเขียนแอปพลิเคชั่นสิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือเครื่องมือในการพัฒนา ซึ่งในที่นี้จะ ใช้ Android Studio หลังจากที่ติดตั้งเครื่องมือพร้อมเรียบร้อยแล้ว จะมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.4.5.1 สร้าง Project

ทำการกดสร้าง Android project เลือกรูปแบบของแอปพลิเคชั่นที่ต้องการ โปรแกรมจะทาการสร้าง folder Android project มาให้ เริ่มต้นจะสร้าง MainActivity.java และ activity_main.xml

2.4.5.2 ออกแบบหน้าแสดงผล

แอปพลิเคชั่นแอนดรอยด์ใช้ภาษา XML มาใช้ในส่วนของการแสดงผล โดยไฟล์จะเก็บไว้ในโฟลเดอร์ res/layout และในโฟลเดอร์ res จะเก็บไฟล์ที่เกี่ยวกับการแสดงผลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.3 เขียน code กำหนดการทำงานของแอปพลิเคชั่น

แอปพลิเคชั่นแอนดรอยด์ใช้ภาษา Java มาใช้ในส่วนควบคุมการทำงานของ Activity จะถูกเก็บไว้ในโฟลเดอร์ src/package/ชื่อของ Activity.java ในหนึ่ง Activity.java จะกำหนด หน้าแสดงผล (activity_main.xml) ได้เพียงหนึ่งไฟล์ xml เท่านั้น และอีกหนึ่งไฟล์ที่ต้องคำนึงถึงคือ AndroidManifest.xml เป็นไฟล์หลักที่ใช้จัดการ Activity ต่างๆในแอปพลิเคชั่น

2.4.5.4 ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชั่น

คือการรัน code ที่เขียนไว้ โดยการทดสอบสามารถรันแอปพลิเคชั่นที่สร้างขึ้นได้ 2 แบบ คือ จะทดสอบโดยการรันบนอุปกรณ์พกพาแบบจำลอง (Emulator) ซึ่งที่นิยมใช้ทั่วไปคือ Genymotion และอีกรูปแบบคือรันบนอุปกรณ์พกพาจริงผ่าน USB Device

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและพัฒนา

3.1 ภาพรวมของระบบ

ระบบของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่นี้ จะมีส่วนของ Server หลักสำหรับจัดการการให้บริการของร้าน และมีส่วนของ Mobile Application ของร้านสำหรับให้ลูกค้าใช้งานในการสมัครสมาชิกของร้าน ทำการเชื่อมต่อเปิดและปิดใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ จ่ายเงินค่าบริการ เติมเงิน ดูประวัติการใช้บริการที่ผ่านมา และรายงานปัญหาของเครื่องหรืออุปกรณ์ โดยจะมีการนำเทคโนโลยี NFC มาประยุกต์ใช้เข้ากับระบบของร้านในส่วนของการสั่งงานเปิดปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และจ่ายค่าบริการหรือเติมเงินทางกระเป๋าเงินออนไลน์ใน Mobile Application ได้โดยเริ่มต้นการให้บริการด้วยการให้ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการทางร้าน ได้ใช้โทรศัพท์มือถือที่รองรับการทำงานของเทคโนโลยี NFC ในการติดตั้ง Mobile Application ของร้านผ่านการรับข้อมูลจาก NFC Tag ในการติดตั้ง แล้วเข้าใช้งาน Mobile Application เพื่อทำการสร้างบัญชีผู้ใช้สมัครสมาชิกของทางร้าน จากนั้นเมื่อต้องการเข้าใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำรายการผ่านทาง Mobile Application โดยมีการส่งข้อมูลทาง NFC Reader เพื่อสั่งเปิดใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบ Server จะรับข้อมูลของลูกค้าไปแล้วสั่งเปิดเครื่องให้บริการ และทำการหักเงินค่าบริการเรื่อยๆในกระเป๋าเงินออนไลน์ตามจำนวนเวลาที่ใช้งาน และเมื่อลูกค้าใช้บริการเรียบร้อยแล้วสามารถทำรายการปิดเครื่องผ่านทาง Mobile Application และระบบ NFC ได้เหมือนเดิม ระบบ Server จะรับข้อมูลไปแล้วทำการปิดเครื่องและหยุดการหักค่าบริการของลูกค้าให้เพื่อจบการบริการ

3.2 ความสามารถของระบบ

3.2.1 ส่วนของ Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android

1) ลูกค้าสามารถติดตั้ง Mobile Application ผ่านทาง NFC Tag ที่ให้บริการอยู่ในร้าน
2) ลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกของร้านโดยกรอกข้อมูล username, password, email
3) ลูกค้าสามารถเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเข้าใช้งาน แล้วทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC
4) ลูกค้าสามารถดูเวลาการใช้งานเครื่อง และราคาค่าบริการ ขณะกำลังใช้บริการอยู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ลูกค้าสามารถดูจำนวนเงินคงเหลือ ณ ปัจจุบันได้

6) ลูกค้าจะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อจำนวนเงินคงเหลือไม่พอกับการใช้บริการ

7) ลูกค้าสามารถทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC

8) ลูกค้าสามารถเติมเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์เพื่อเป็นเงินไว้ใช้บริการ

9) ลูกค้าสามารถเรียกดูประวัติการใช้บริการร้านทั้งหมดที่ผ่านมา

10) ลูกค้าสามารถร้องเรียนแจ้งปัญหาการบริการเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ

3.2.2 ส่วนของ Server

1) เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย โดยรับ IP address ของแต่ละเครื่องมาเพื่อให้บริการ

2) เมื่อมีการสมัครสมาชิกผ่าน Mobile Application ระบบจะจัดเก็บข้อมูลใน Database

3) เมื่อมีการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่งผ่านข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบและสั่งการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ลูกค้าเลือก จากนั้นจะทำการหักเงินค่าบริการตามเวลาที่ใช้บริการไปเรื่อยๆจนกว่าลูกค้าจะทำรายการปิดเครื่อง คิดค่าบริการ 12 บาทต่อชั่วโมง มีค่าบริการขั้นต่ำเริ่มต้นที่ 5 บาท โดยมีการจัดเก็บข้อมูลการเข้าใช้บริการของลูกค้าใน Database

4) เมื่อมีการทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่งผ่านข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบและสั่งการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และหยุดการหักเงินค่าบริการเพื่อจบการให้บริการ

5) เมื่อมีการทำรายการเติมเงิน จะรับข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้วทำการตรวจสอบจำนวนเงินที่ได้มาและข้อมูลที่ส่งมา ซึ่งถ้าตรงกัน Server จะทำการเติมเงินเข้าระบบให้ลูกค้า

6) สามารถพิมพ์รายงานผลประกอบการเพื่อแสดงให้เจ้าของร้านตรวจสอบดูได้

3.2.3 ส่วนของเจ้าของร้าน

เจ้าของร้านสามารถดูผลประกอบการของร้านทั้งหมดโดยสั่งพิมพ์ออกมาเป็นรายงานได้

3.3 ความต้องการของระบบ

1) Mobile Application ต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Android ที่รองรับการใช้งานเทคโนโลยี NFC

2) การใช้งาน Mobile Application จะต้องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเสมอ

3) ผู้ใช้งานทุกคนจะต้องสมัครสมาชิกก่อนและทำการเข้าสู่ระบบจึงจะใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

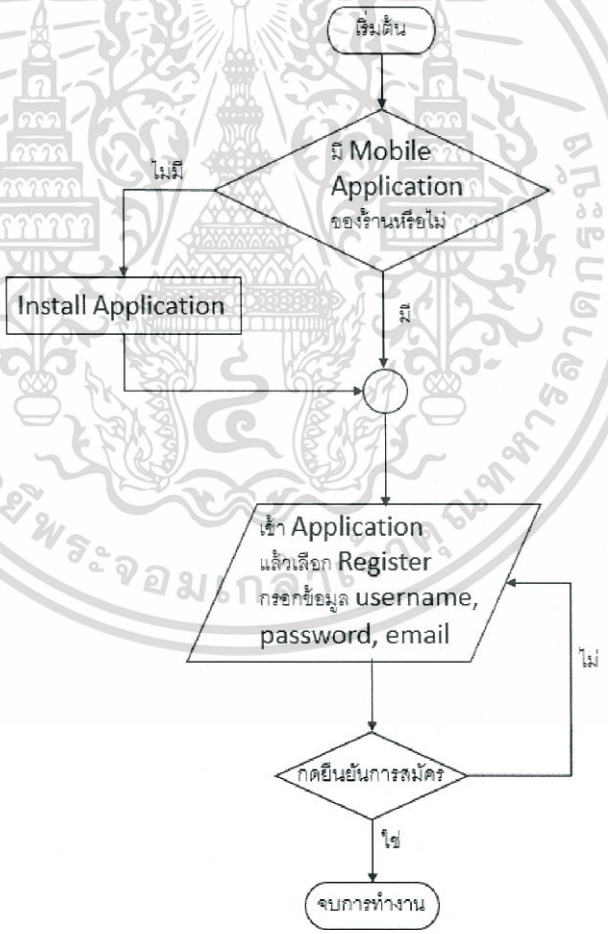
5) Server จะต้องมีความเสถียร พร้อมใช้งานตลอดเวลา และมีทรัพยากรเพียงพอต่อการใช้ คือ ใช้ระบบปฏิบัติการขั้นต่ำคือ Windows 7, RAM ขั้นต่ำ 2GB, Hard disk ขั้นต่ำ 40GB และมีเครื่องลูกข่ายเชื่อมต่ออยู่เสมอ

3.4 การออกแบบระบบ

3.4.1 แผนผังการทำงานของระบบ

3.4.1.1 ส่วนของ Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android

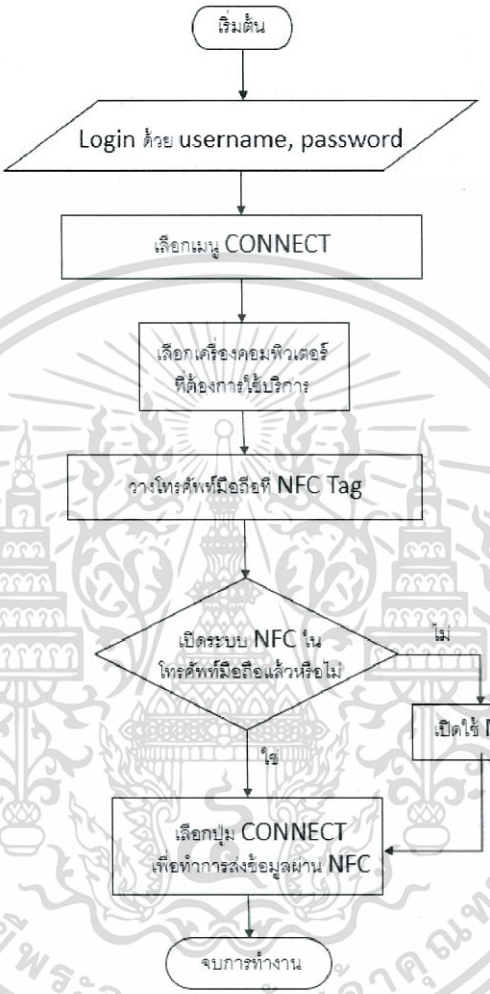
1) การสมัครสมาชิก



รูป 3.1 แผนผังการทำงานในการสมัครสมาชิกของ Mobile Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

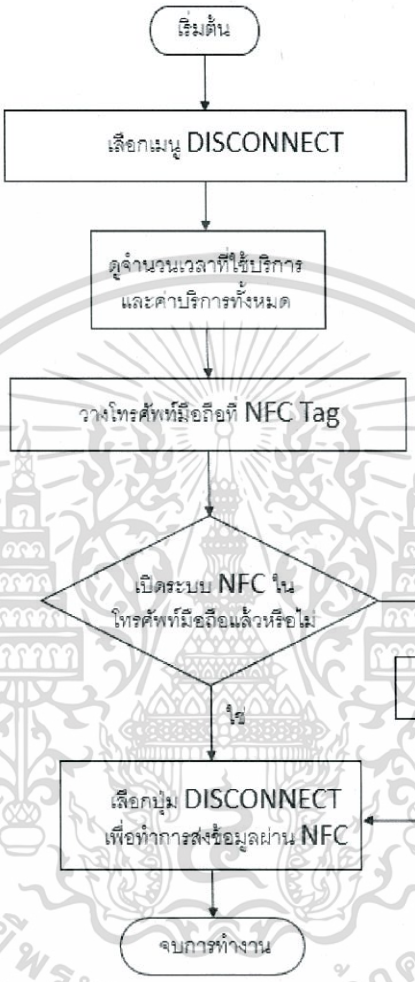
2) การทำรายการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้บริการ



รูป 3.2 แผนผังการทำงานในการทำรายการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Mobile Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การทำรายการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเลิกใช้บริการ



รูป 3.3 แผนผังการทำงานในการทำรายการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Mobile Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

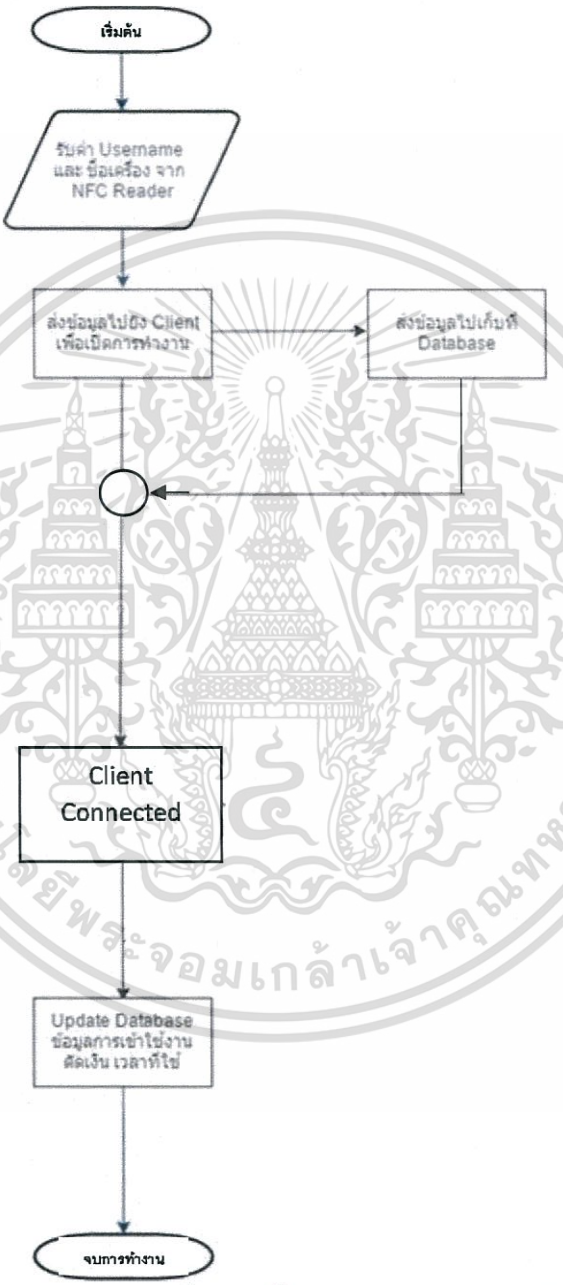
4) การเติมเงิน

รูป 3.4 แผนผังการทำงานในการเติมเงินของ Mobile Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 ส่วนของ Server

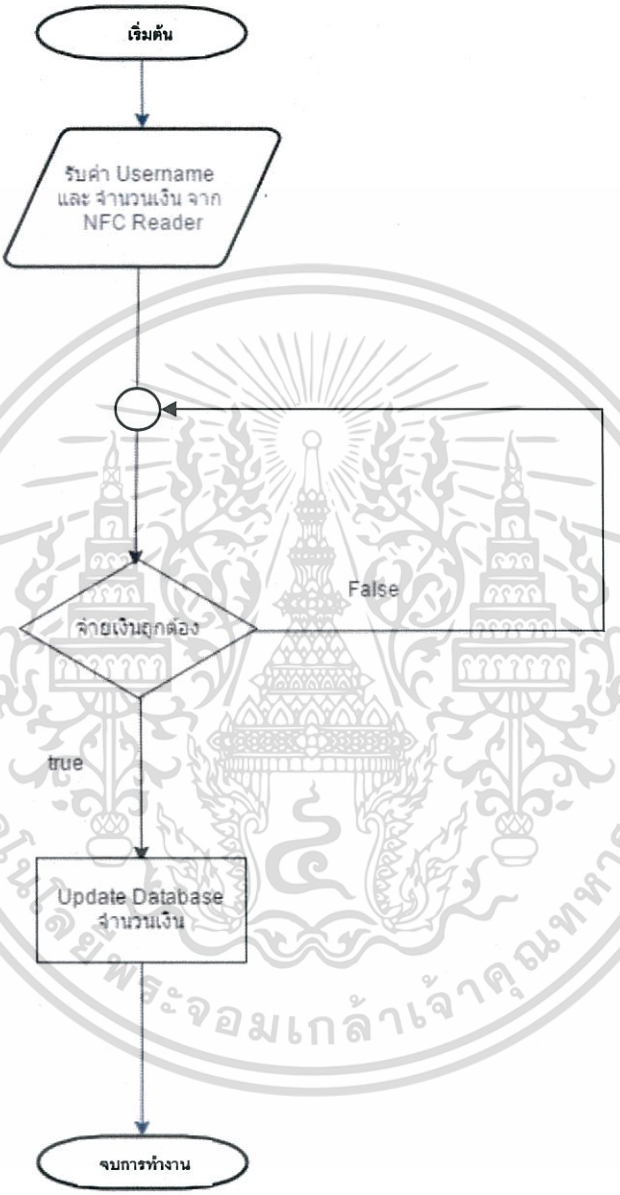
1) การสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าใช้บริการ



รูป 3.5 แผนผังการทำงานการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การเติมเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ให้ลูกค้า



รูป 3.6 แผนผังการทำงานการเติมเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ให้ลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าเพื่อจบการให้บริการ

รูป 3.7 แผนผังการทำงานปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายให้ลูกค้าเพื่อจบการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ขั้นตอนการทำงาน

3.4.2.1 ส่วนของ Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android

1) ลูกค้าติดตั้ง Application ลงโทรศัพท์มือถือ ผ่านทาง NFC Tag ที่ให้บริการในร้าน

2) ลูกค้าเริ่มใช้งานด้วยการสมัครสมาชิกโดยกรอกข้อมูล username, password, email

3) เมื่อต้องการใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ลูกค้าทำการเข้า Application แล้ว Login ด้วย username, password แล้วเข้ามาเลือกเมนู CONNECT ทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเข้าใช้งาน จากนั้นทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์โดยแตะโทรศัพท์มือถือที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม CONNECT จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC ซึ่ง Server จะสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นให้ใช้งานและหักเงินค่าบริการของลูกค้าตามเวลาที่ใช้งานไปเรื่อยๆ จนกว่าลูกค้าจะใช้เสร็จแล้วทำรายการปิดเครื่อง

4) ขณะที่ลูกค้าใช้บริการเครื่องอยู่ สามารถดูเวลาการใช้เครื่องและราคาค่าบริการ ณ ปัจจุบันได้ด้วยการเข้าไปดูในเมนู DISCONNECT และดูจำนวนเงินคงเหลือของตนในกระเป๋าเงินออนไลน์ได้ในเมนู USER

5) เมื่อใช้บริการเสร็จเรียบร้อยต้องการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามาเลือกเมนู DISCONNECT เพื่อทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์โดยแตะโทรศัพท์มือถือที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม DISCONNECT จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC ซึ่ง Server จะปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ให้และหยุดการหักค่าบริการ

6) หากลูกค้าต้องการเติมเงินเข้ากระเป๋าเงินออนไลน์เพื่อมีเงินคงเหลือไว้ใช้บริการ ให้เข้าไปที่เมนู USER แล้วไปที่เมนู TOP UP จากนั้นใส่จำนวนเงินที่ต้องการจะเติม แล้วแตะโทรศัพท์มือถือที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม TOP UP จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC ซึ่งพนักงานจะทำการตรวจสอบเงินที่ลูกค้าจ่ายมาว่าตรงกับจำนวนเงินที่รับข้อมูลมาจาก NFC หรือไม่ ถ้าตรงกันจะกดให้ Server เติมเงินให้

7) หากลูกค้าพบปัญหาขณะใช้บริการ สามารถร้องเรียนแจ้งปัญหาการบริการเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆได้ในเมนู REPORT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 ส่วนของ Server

1) Server จะทำการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย โดยรับ IP address ของแต่ละเครื่องมาจัดการแสดงในโปรแกรมเพื่อให้บริการแก่ลูกค้า โดยมีการเก็บสถานะของเครื่องลูกข่ายว่าเป็นเครื่องว่างหรือมีผู้ใช้งานอยู่

2) เมื่อลูกค้าสมัครสมาชิกผ่าน Mobile Application ระบบจะจัดเก็บข้อมูลใน Database

3) เมื่อมีการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์จากลูกค้า และรับข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบและสั่งการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ลูกค้าเลือก จากนั้นจะทำการหักเงินค่าบริการตามเวลาที่ใช้บริการไปเรื่อยๆ จนกว่าลูกค้าจะใช้งานเสร็จแล้วทำรายการปิดเครื่อง คิดค่าบริการ 12 บาทต่อชั่วโมง มีค่าบริการขั้นต่ำเริ่มต้นที่ 5 บาท โดยจัดเก็บข้อมูลการใช้บริการใน Database

4) เมื่อมีการทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์จากลูกค้า และรับข้อมูลข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบและสั่งการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และหยุดการหักเงินค่าบริการเพื่อจบการให้บริการ

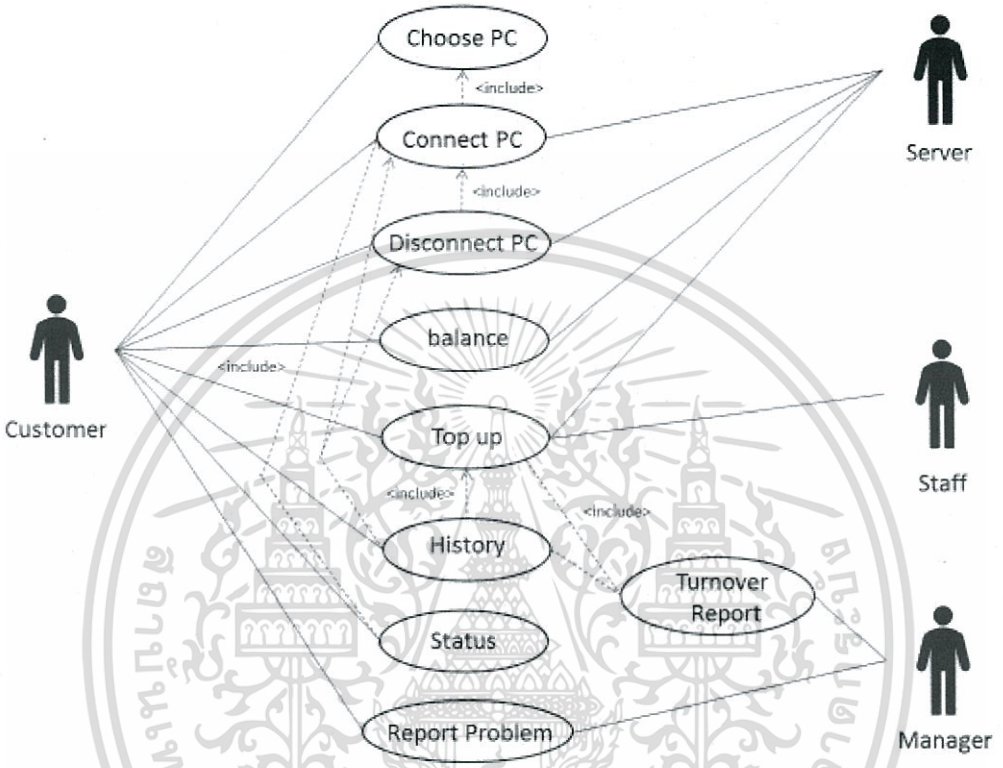
5) เมื่อมีการทำรายการเติมเงินจากลูกค้า และรับข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว พนักงานจะทำการตรวจสอบจำนวนเงินที่ได้มาว่าตรงกับข้อมูลที่รับมาหรือไม่ ซึ่งถ้าตรงกันจะกดให้ Server ทำการเติมเงินเข้าสู่กระเป๋าเงินออนไลน์ให้ลูกค้า

3.4.2.3 ส่วนของเจ้าของร้าน

เมื่อเจ้าของร้านต้องการตรวจดูผลประกอบการสามารถสั่งพิมพ์รายงานโดยเลือกที่เมนู โดยเลือกแถบ Database แล้วเลือกเมนู Show Data ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะดูผลประกอบการของประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมด หรือผลประกอบการในส่วนของการเติมเงินเข้ามาทั้งหมด แล้วสั่งพิมพ์โดยเลือก Convert to PDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

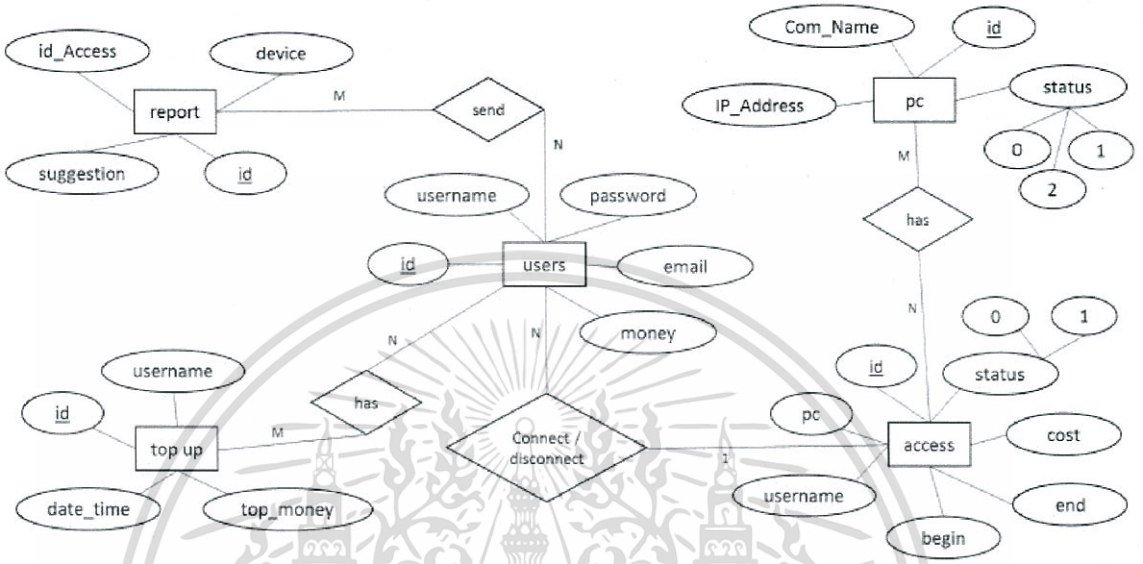
3.4.3 Use Case Diagram



รูป 3.8 Use Case Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 ER Diagram



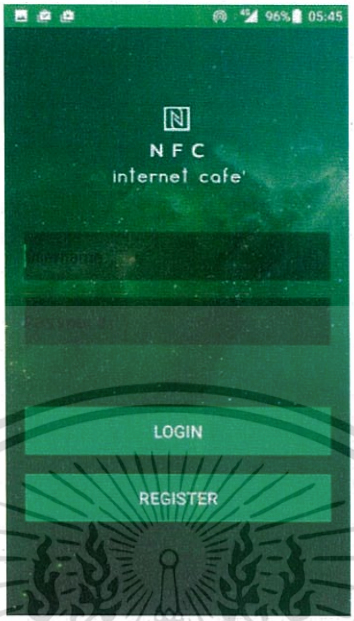
รูป 3.9 ER Diagram

3.4.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

3.4.5.1 ส่วนของ Mobile Application บนระบบปฏิบัติการ Android

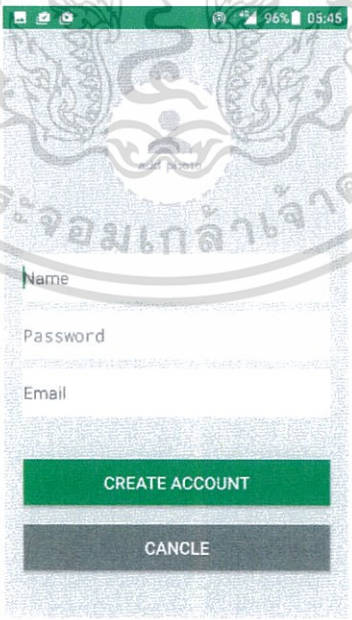
1) หน้าแรกของแอปพลิเคชั่น จะปรากฏส่วนที่ให้ลูกค้าทำการกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบด้วยเมนู LOGIN ซึ่งถ้ายังไม่เป็นสมาชิกจะมีเมนู REGISTER ให้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.10 หน้า LOGIN ของ Application

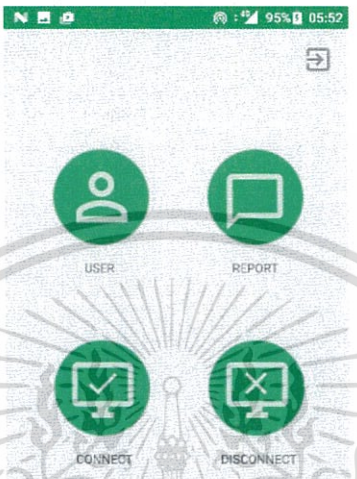
2) หากยังไม่ได้ทำการสมัครสมาชิก ให้เลือก REGISTER โดยต้องกรอกข้อมูลดังนี้ username, password, email แล้วเลือก CREATE ACCOUNT



รูป 3.11 หน้า REGISTER ของ Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

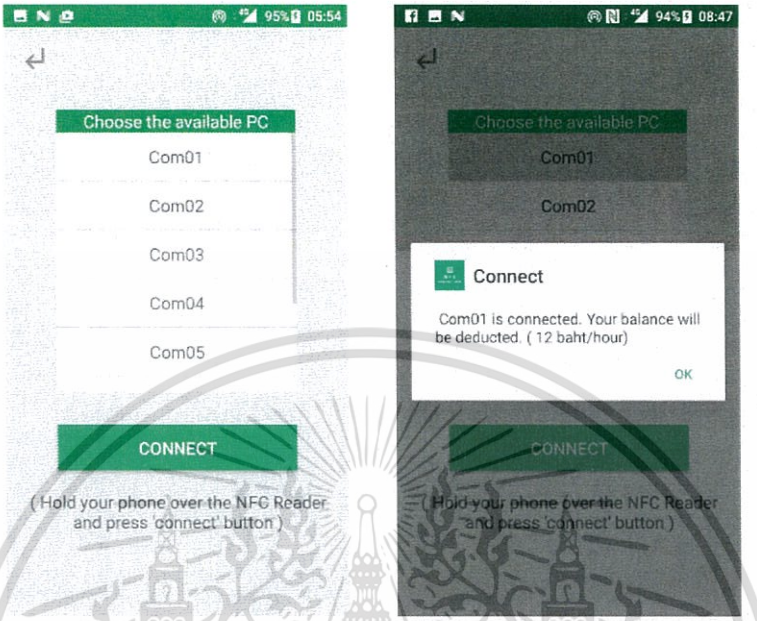
3) เมื่อลูกค้า Login เข้าสู่แอปพลิเคชั่นแล้ว จะไปยังหน้า Home ซึ่งมีเมนูหลักแสดงอยู่ ได้แก่ USER, REPORT, CONNECT, DISCONNECT



รูป 3.12 หน้า Home ของ Application

4) เมื่อลูกค้าต้องการใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้เลือกเมนู CONNECT แล้วทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเข้าใช้งาน จากนั้นทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยแตะโทรศัพท์มือถือที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม CONNECT จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC โดยจะแสดงเป็น Toast ขึ้นมาว่า NFC transfer data successfully. Connect the PC already ซึ่ง Server จะสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นให้ใช้งานและหักเงินค่าบริการของลูกค้าตามเวลาที่ใช้งานไปเรื่อยๆ จนกว่าลูกค้าจะใช้เสร็จแล้วทำรายการปิดเครื่อง

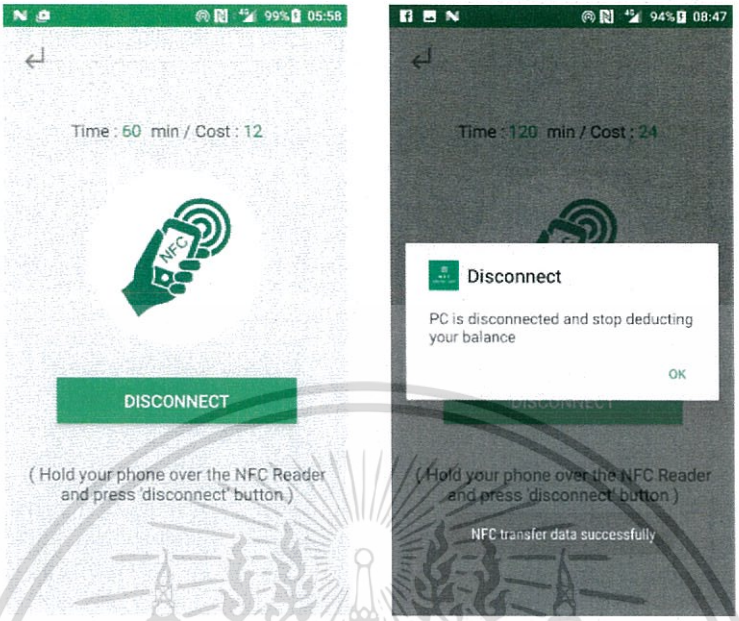
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.13 หน้า CONNECT ของ Application

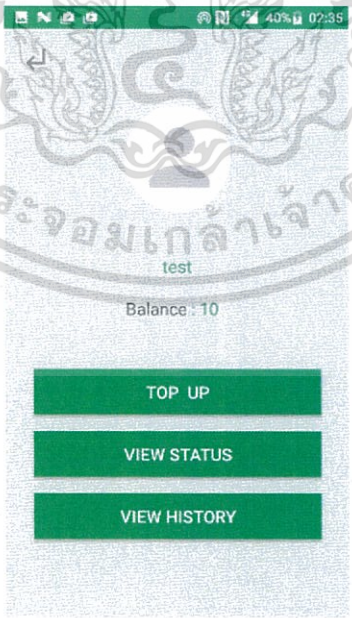
5) เมื่อลูกค้าใช้บริการเสร็จเรียบร้อยต้องการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามาเลือกเมนู DISCONNECT โดยเข้ามาจะเห็นส่วนการแสดงข้อมูลช่วงเวลาที่ใช้บริการ และราคาค่าบริการ ณ ขณะนั้น ซึ่งลูกค้าสามารถเข้ามาตรวจสอบดูข้อมูลส่วนนี้ได้ในขณะที่ทำการใช้บริการแต่ยังไม่ต้องกดปุ่ม DISCONNECT เพื่อปิดเครื่องก่อนได้ จากนั้น เพื่อทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ลูกค้าแตะโทรศัพท์มือถือที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม DISCONNECT จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC ซึ่ง Server จะปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ให้และหยุดการหักค่าบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.14 หน้า DISCONNECT ของ Application

6) หากลูกค้าต้องการดูข้อมูลของตนเอง จำนวนเงินคงเหลือ ณ ปัจจุบัน ให้เข้าเมนู USER หรือถ้าจะดูสถานะการใช้งานในขณะที่กำลังใช้บริการอยู่ ให้เลือกเมนู VIEW STATUS

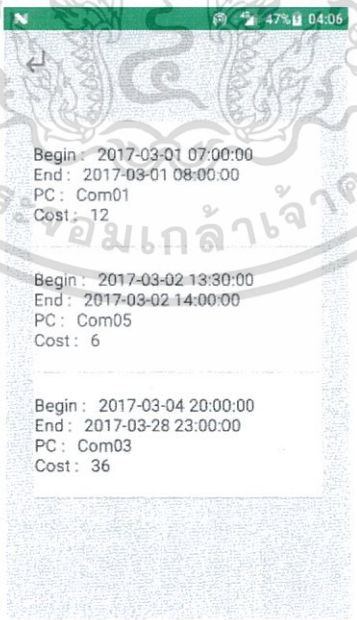


รูป 3.15 หน้า USER ของ Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 3.16 หน้า VIEW STATUS ของ Application

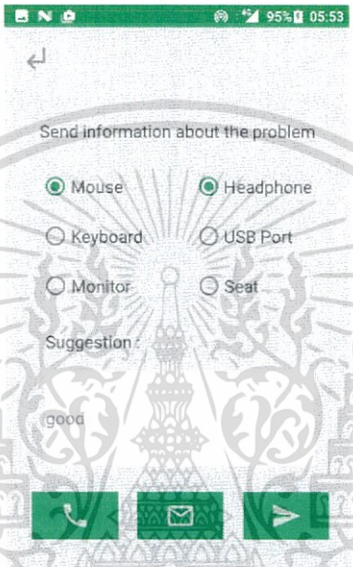
7) หากลูกค้าต้องการดูประวัติการใช้บริการที่ผ่านมาทั้งหมด ให้เข้าไปที่เมนู USER แล้วเลือกเมนู VIEW HISTORY



รูป 3.17 หน้า VIEW HISTORY ของ Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

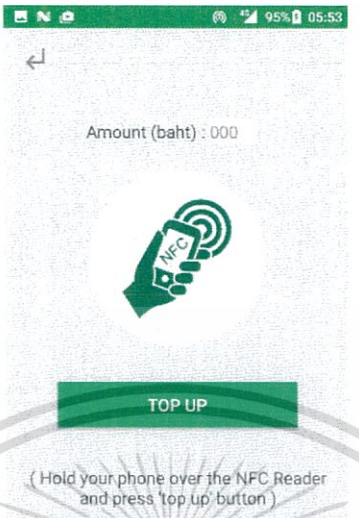
8) ลูกค้าสามารถแจ้งปัญหาการบริการเครื่องหรืออุปกรณ์ต่างๆได้ในเมนู REPORT โดยกดเลือกอุปกรณ์ที่พบเจอปัญหาการใช้งานหรือพิมพ์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแล้วกดปุ่ม icon รูปส่งด้านล่าง ซึ่งจะมีปุ่ม icon รูปโทรศัพท์ หมายถึง โทรติดต่อทางร้าน และปุ่ม icon รูปจดหมาย หมายถึง ส่ง Email ถึงทางร้าน



รูป 3.18 หน้า REPORT ของ Application

9) หากลูกค้าต้องการเติมเงินเข้ากระเป๋าเงินออนไลน์เพื่อมีเงินคงเหลือไว้ใช้บริการ ให้เข้าไปที่เมนู USER แล้วไปที่เมนู TOP UP จากนั้นใส่จำนวนเงินที่ต้องการจะเติม แล้วแตะโทรศัพท์ที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม TOP UP จะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC ซึ่งพนักงานจะทำการตรวจสอบเงินที่ลูกค้าจ่ายมาว่าตรงกับจำนวนเงินที่รับข้อมูลมาจาก NFC หรือไม่ ถ้าตรงกันจะกดให้ Server เติมเงินให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

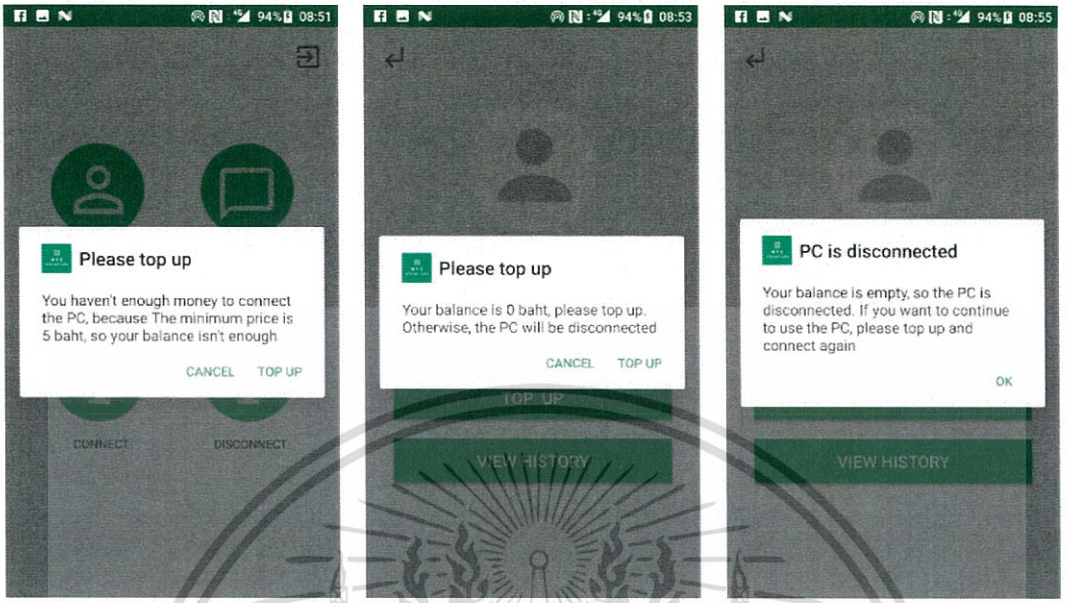


รูป 3.19 หน้า TOP UP ของ Application

10) ส่วนแจ้งเตือนลูกค้า จะแสดงขึ้นเพื่อแจ้งเตือนในกรณีต่างๆให้ได้ทราบ ได้แก่

- กรณีเงินคงเหลือน้อยกว่าค่าบริการขั้นต่ำคือ 5 บาท จะไม่สามารถ CONNECT ได้
- กรณีเมื่อ CONNECT แล้วมีค่าบริการเกินกว่ายอดเงินคงเหลือ จะขึ้นแจ้งเตือนให้เติมเงิน
- กรณีที่ลูกค้ายังไม่เติมเงินเมื่อค่าบริการเกิน ระบบจะ DISCONNECT ให้อัตโนมัติใน 5 นาทีต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

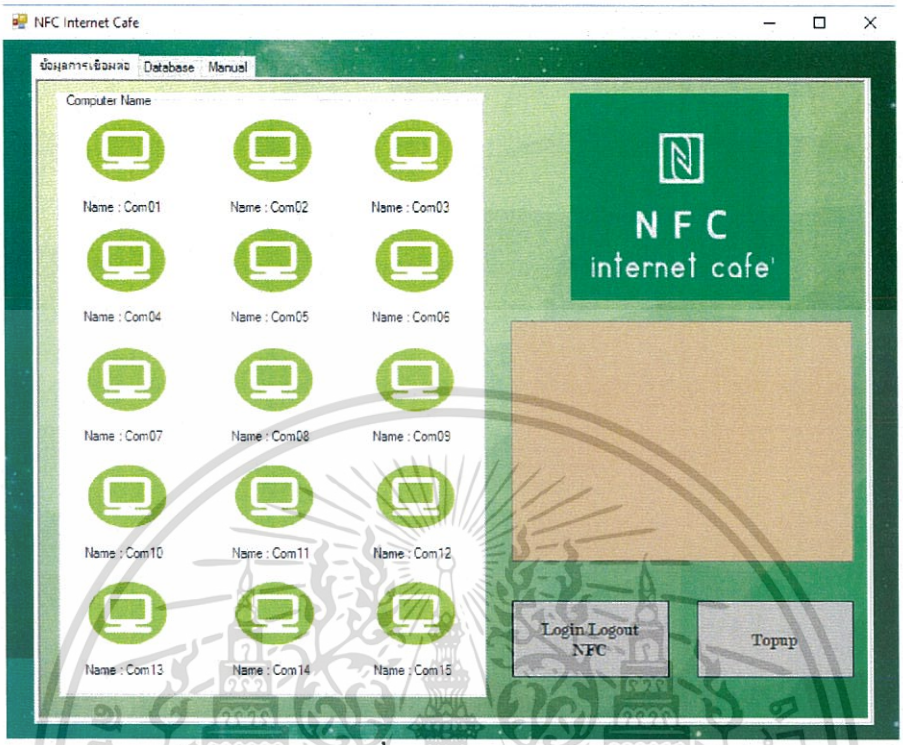


รูป 3.20 หน้าส่วนการแจ้งเตือนของ Application

3.4.5.2 ส่วนของ Server

1) โปรแกรมส่วนนี้จะแสดงให้พนักงานดูในส่วนของ Server ซึ่งจะทำการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย โดยรับ IP address ของแต่ละเครื่องมาจัดการแสดงในโปรแกรมเพื่อให้บริการแก่ลูกค้า โดยมีการเก็บสถานะของเครื่องลูกข่ายว่าเป็นเครื่องว่างหรือมีผู้ใช้งานอยู่ จากรูป สีเขียวหมายถึงเครื่องลูกข่ายที่ทำการเชื่อมต่อเข้ามา และมีสถานะว่างพร้อมใช้งาน

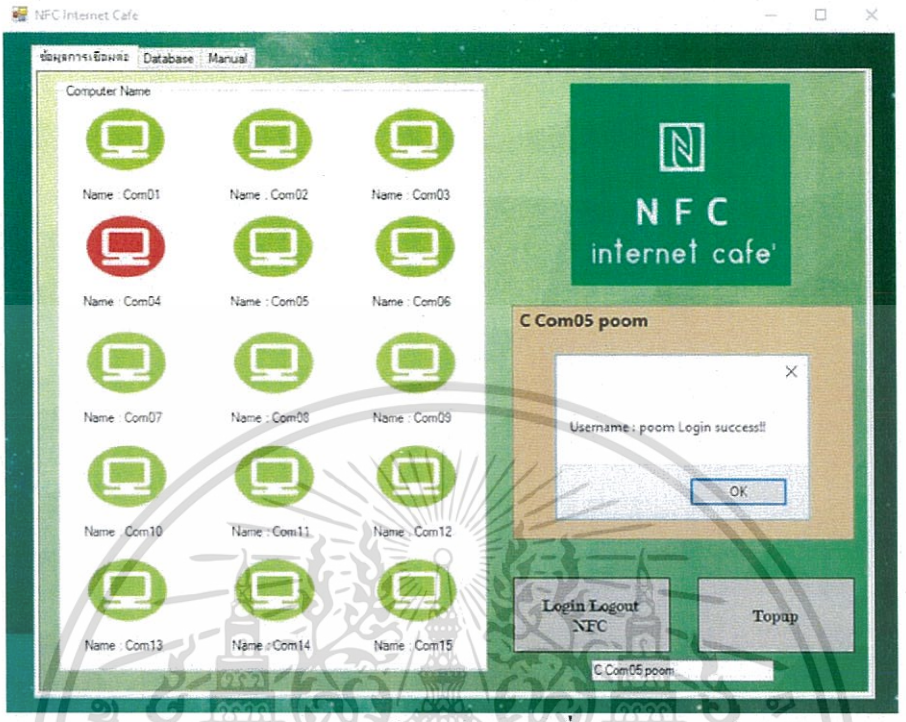
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.21 หน้าแสดงเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายของ Server

2) เมื่อมีการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์จากลูกค้า และรับข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบและสั่งการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ลูกค้าเลือก ซึ่งจะแสดงสถานะคอมพิวเตอร์เครื่องที่เปิดให้ใช้บริการเป็นสีม่วงคือไม่ว่าง จากนั้นจะทำการหักเงินค่าบริการของลูกค้าตามเวลาที่ใช้บริการไปเรื่อยๆจนกว่าลูกค้าจะใช้งานเสร็จแล้วทำรายการปิดเครื่อง คิดค่าบริการ 12 บาทต่อชั่วโมง มีค่าบริการขั้นต่ำเริ่มต้นที่ 5 บาท โดยมีการจัดเก็บข้อมูลการเข้าใช้บริการของลูกค้าทุกคนใน Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

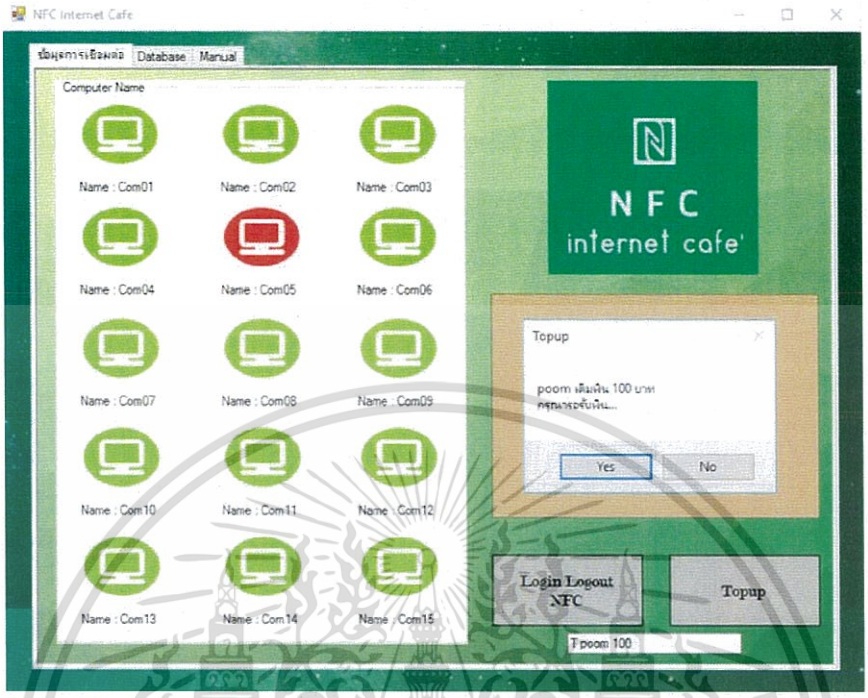


รูป 3.22 หน้าแสดงการเปิดให้ลูกค้าเข้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ของ Server

รูป 3.23 หน้าแสดงการให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครื่อง Client ที่ให้ลูกค้าใช้บริการ

3) เมื่อมีการทำรายการเติมเงินจากลูกค้า และรับข้อมูลลูกค้ามาทาง NFC Reader แล้ว พนักงานจะทำการตรวจสอบจำนวนเงินที่ได้มาว่าตรงกับข้อมูลที่รับมาหรือไม่ ซึ่งถ้าตรงกันจะกดให้ Server ทำการเติมเงินเข้าสู่กระเป๋าเงินออนไลน์ให้ลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

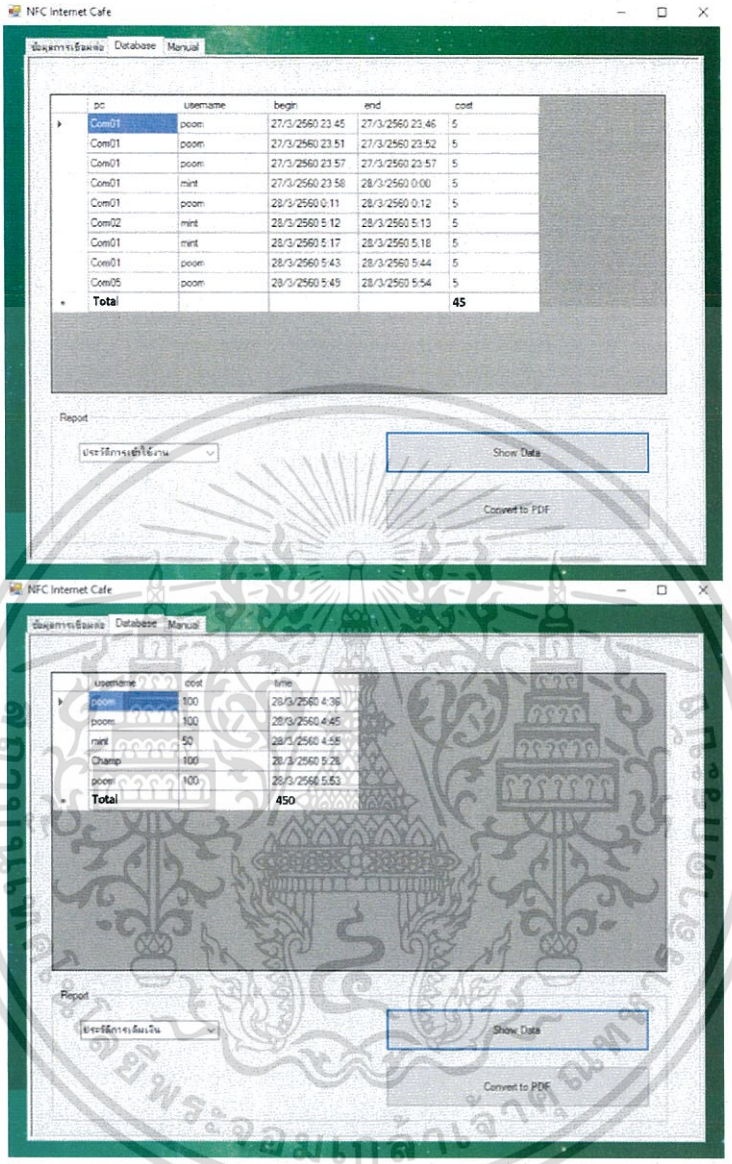


รูป 3.24 หน้าแสดงการเติมเงินให้ลูกค้า ของ Server

3.4.5.3 ส่วนของเจ้าของร้าน

เมื่อเจ้าของร้านต้องการตรวจดูผลประกอบการสามารถสั่งพิมพ์รายงาน โดยเลือกแถบ Database แล้วเลือกเมนู Show Data ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะดูผลประกอบการของประวัติการเข้าใช้บริการทั้งหมด หรือผลประกอบการในส่วนของการเติมเงินเข้ามาทั้งหมด แล้วสั่งพิมพ์โดยเลือก Convert to PDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.25 หน้าแสดงการพิมพ์รายงานผลประกอบการ

3.4.6 ตาราง Database

1) ตาราง users จัดเก็บข้อมูลของลูกค้าได้แก่

- username คือ ชื่อที่ใช้สมัครสมาชิก
- password คือ รหัสผ่านที่ใช้สมัครสมาชิก
- email คือ E-mail ที่ใช้สมัครสมาชิก
- money คือ จำนวนเงินคงเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

id	username	password	email	money
1	test	123	t@hotmail.com	10
2	mint	12345	mint.wp@hotmail.com	10
3	poom	54321	poom_akp@hotmail.com	10

รูป 3.26 ตาราง users

2) ตาราง pc จัดเก็บข้อมูลเครื่องลูกข่ายที่ทำการเชื่อมต่อไว้เพื่อให้บริการแก่ลูกค้า

- Com_Name คือ หมายเลขประจำเครื่องลูกข่าย
- IP_Address คือ IP Address ของเครื่องลูกข่าย
- status คือ เก็บสถานะของเครื่อง 1 คือว่างพร้อมใช้งาน, 2 คือไม่ว่าง

id	Com_Name	IP_Address	status
1	Com01	192.168.148.1	1
2	Com02	192.168.148.2	1
3	Com03	192.168.148.3	1
4	Com04	192.168.148.4	1
5	Com05	192.168.148.5	1

รูป 3.27 ตาราง pc

3) ตาราง access จัดเก็บประวัติการเข้าใช้บริการของลูกค้าทุกคน

- pc คือ เครื่องที่ลูกค้าเข้าใช้งาน
- username คือ ชื่อของลูกค้า
- begin คือ เวลาที่เริ่มเข้าใช้บริการ
- time คือ เวลาที่เลิกใช้บริการ
- cost คือ ค่าบริการ
- status คือ เก็บสถานะการเข้าใช้บริการ 1 = ใช้บริการอยู่ขณะนั้น, 0 = เลิกใช้บริการไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

id	pc	username	begin	end	cost	status
1	Com01	test	2017-03-24 01:00:00	2017-03-24 02:00:00	12	0
2	Com02	mint	2017-03-24 09:00:00	2017-03-24 11:00:00	24	0
3	Com03	test	2017-03-25 13:00:00	2017-03-25 15:30:00	30	0
4	Com02	poom	2017-03-25 10:00:00	2017-03-25 10:30:00	6	0
5	Com07	test	2017-03-26 15:00:00	2017-03-26 18:00:00	36	1

รูป 3.28 ตาราง access

4) ตาราง report จัดเก็บการแจ้งเตือนปัญหาต่างๆที่แจ้งมาจากลูกค้าผ่านทาง Application

- idAccess คือ id จากตาราง access แสดงถึงลำดับของการเข้าใช้บริการ
- device คือ อุปกรณ์ที่ลูกค้าเลือกแจ้งมาว่ามีปัญหา
- suggest คือ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ลูกค้าแจ้งมา

id	idAccess	device	suggest
1	2	screen	broke
2	4	headphone	sounds bad

รูป 3.29 ตาราง report

5) ตาราง top up จัดเก็บประวัติการเติมเงินของลูกค้าแต่ละคน

- username คือ ชื่อของลูกค้า
- top_money คือ จำนวนเงินที่เติมเข้ามา
- date_time คือ วันและเวลาที่ทำรายการเติมเงินนั้น

id	username	date_time	top_money
1	test	2017-03-27 13:00:00	100
2	poom	2017-03-28 06:00:00	500

รูป 3.30 ตาราง top up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

4.1 บทนำการทดลอง

ในส่วนของการทดลอง จะแสดงตัวอย่างการใช้งานจริงของตัวโครงงาน ทดสอบร่วมกันระหว่างการทำงานของ Server และการทำงานของ Mobile Application โดยทางผู้จัดทำได้แบ่งทำการทดลองทั้งหมดออกตามวิธีการใช้งานหลักในการใช้บริการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ ได้แก่

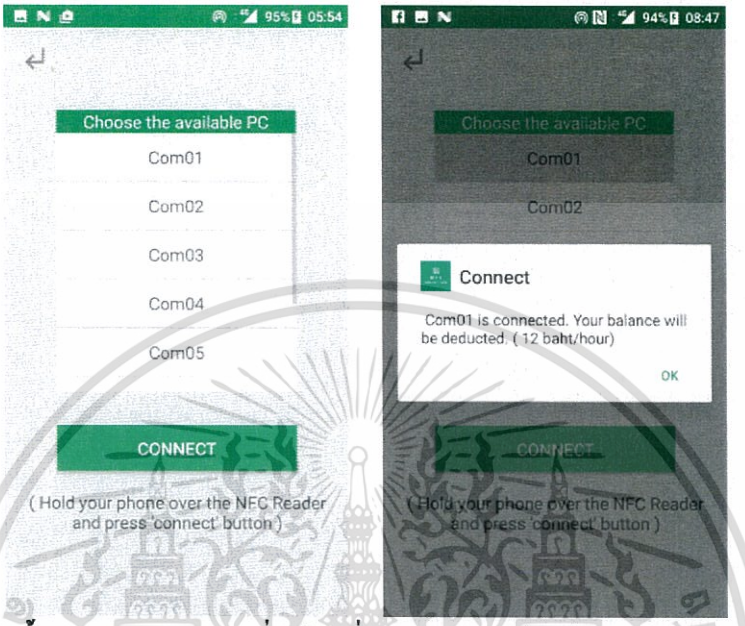
1) การทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเพื่อให้บริการแก่ลูกค้า
2) การทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเมื่อลูกค้าต้องการเลิกใช้บริการ
3) การเติมเงิน
4) การแจ้งเตือนลูกค้าเมื่อจำนวนเงินไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ

4.2 การทดลองการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเพื่อให้บริการแก่ลูกค้า

เมื่อลูกค้ามาที่ร้านแล้วต้องการใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้ลูกค้าทำการเปิด Mobile Application ของร้านแล้ว ทำการ Register หรือ Login เพื่อเข้าใช้งานเมนูหลัก ซึ่งมีวิธีการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1) เข้าเมนู CONNECT
2) ทำการเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเข้าใช้งาน
3) ทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยแตะที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม CONNECT แล้วจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC
4) Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบ โดยข้อมูลที่รับไปจะแสดงขึ้นในหน้าโปรแกรม แล้ว Server จะสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นให้ใช้งาน และหักเงินค่าบริการของลูกค้าตามเวลาที่ใช้งานไปเรื่อยๆจากยอดเงินใน database จนกว่าลูกค้าจะใช้เสร็จแล้วทำรายการปิดเครื่อง

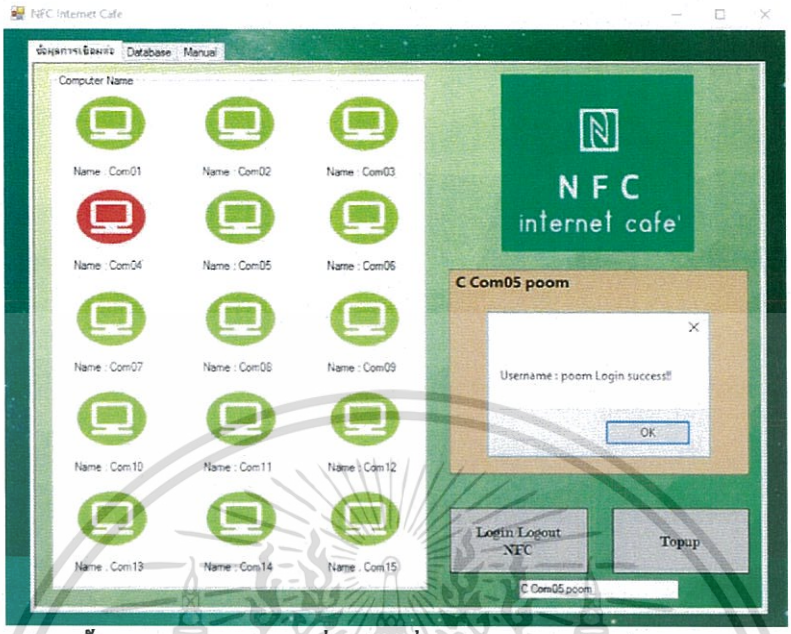
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.1 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ของ Application

รูป 4.2 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ในการรับส่งข้อมูลผ่าน NFC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



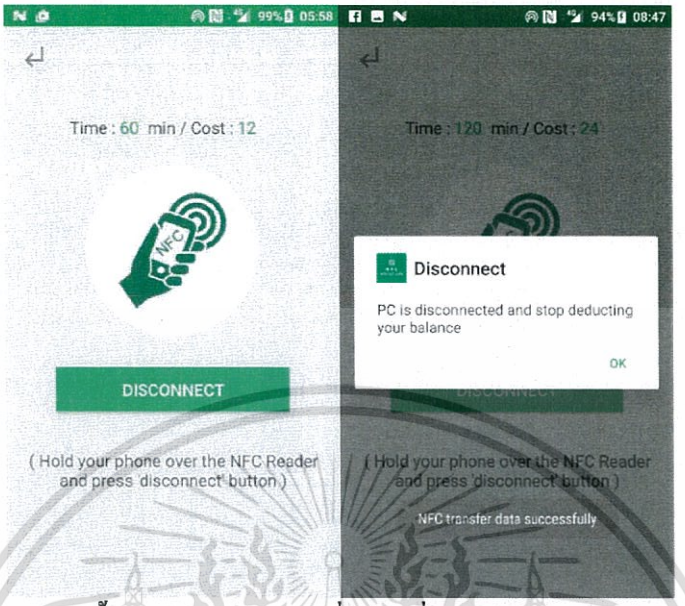
รูป 4.3 ขั้นตอนการทำรายการสั่งเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ของ Server

4.3 การทดลองสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายเมื่อลูกค้าต้องการเลิกใช้บริการ

เมื่อลูกค้าใช้บริการเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ มีวิธีการทดลองดังนี้

1) เข้าเมนู DISCONNECT
2) ในหน้านั้นจะแสดง ระยะเวลาที่ใช้บริการ และค่าบริการทั้งหมด ณ ปัจจุบัน
3) ทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์โดยแตะที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม DISCONNECT แล้วจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC
4) Server จะรับข้อมูลไปตรวจสอบ โดยข้อมูลที่รับไปจะแสดงขึ้นในหน้าโปรแกรม แล้ว Server จะสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น และหยุดการหักเงินค่าบริการของลูกค้า เพื่อสิ้นสุดให้บริการ
5) Server จะแสดงสถานะของคอมพิวเตอร์กลับไปเป็น ว่าง พร้อมใช้งาน คือสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.4 ขั้นตอนการทำรายการสั่งปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย

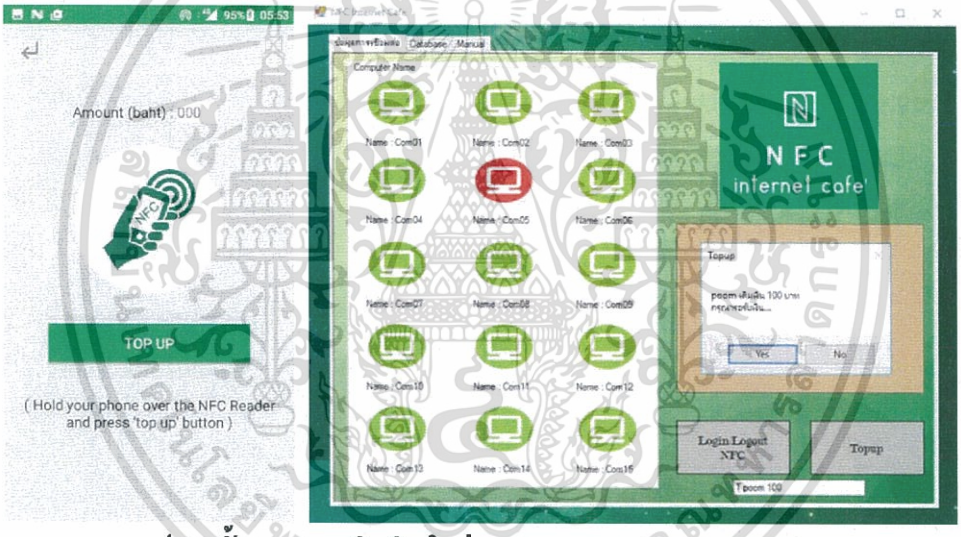
รูป 4.5 หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดลองการเติมเงิน

เมื่อลูกค้าต้องการเติมเงินเพื่อเป็นยอดเงินไว้ใช้บริการ มีวิธีการทดลองดังนี้

1) เข้าเมนู USER แล้วเลือกเมนู TOP UP
2) ใส่จำนวนเงินที่ต้องการจะเติมเงิน
3) ทำรายการเติมเงินโดยแตะที่ NFC Reader พร้อมกับกดปุ่ม TOP UP แล้วจะมีการส่งผ่านข้อมูลไปยัง Server ด้วยระบบ NFC
4) จ่ายเงินที่ต้องการจะเติมเงินให้พนักงานร้าน
5) พนักงานตรวจสอบจำนวนเงินกับข้อมูลที่รับเข้ามาทางระบบ NFC ถ้าตรงกันจึงกดปุ่มเพื่อสั่งงาน Server ให้ไปปรับจำนวนเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ที่เก็บใน Database ของลูกค้า



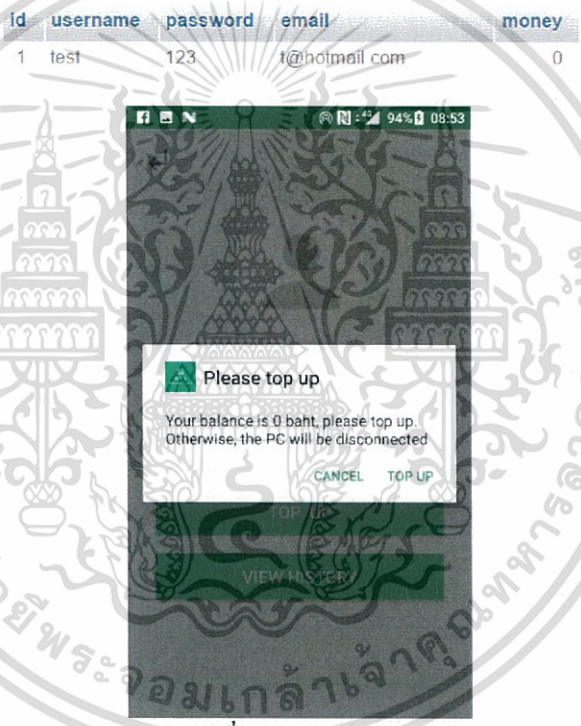
รูป 4.6 ขั้นตอนการเติมเงิน ในส่วนของ Application และ Server

4.5 การทดลองการแจ้งเตือนลูกค้าเมื่อจำนวนเงินไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ

ขณะที่ลูกค้าใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่นั้น ระบบก็ได้ทำการหักเงินค่าใช้บริการจากยอดเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ของลูกค้าไปเรื่อยๆตามเวลาที่เข้าใช้ ดังนั้นอาจจะมีโอกาสที่ยอดเงินคงเหลือไม่เพียงพอต่อการหักเงินค่าใช้บริการ จึงต้องมีการแจ้งเตือนขึ้นมาใน Application และหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลูกค้าใช้บริการอยู่ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ขณะที่ลูกค้าเข้าใช้บริการ ระบบจะทำการหักเงินค่าค่าใช้บริการจากยอดเงินในกระเป๋าเงินออนไลน์ของลูกค้าไปเรื่อยๆตามเวลาที่เข้าใช้
2) Application และระบบ Server จะทำการตรวจสอบยอดเงินของลูกค้าตลอดเวลา กรณีที่ยอดเงินคงเหลือไม่เพียงพอต่อการหักเงินค่าใช้บริการจะส่งการแจ้งเตือน
3) Application จะขึ้นแจ้งเตือนเป็นข้อความบอกลูกค้า แล้วให้ลูกค้าเลือกเมนู TOP UP
4) ในกรณีที่ลูกค้ายังไม่เติมเงิน หลังจากได้รับข้อความแจ้งเตือน ระบบจะทำการ DISCONNECT เครื่องให้เองอัตโนมัติใน 5 นาทีต่อมา



รูป 4.7 ขั้นตอนการแจ้งเตือนลูกค้าเมื่อจำนวนเงินไม่เพียงพอต่อการใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการทดลองโดยสรุป

จากการใช้บริการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ในปัจจุบัน จะพบเจอปัญหาจากความยุ่งยากในเวลาที่ลูกค้าเข้ามาใช้บริการพร้อมกันคราวละหลายคน หรือลูกค้ามาใช้บริการในช่วงที่พนักงานไม่ว่างหรือไม่อยู่ ทำให้ลูกค้าต้องรอ และพนักงานอาจเกิดความสับสนและจัดการบริการได้ไม่ดีเท่าที่ควร หรืออาจเกิดกรณีโกงเงินค่าบริการขึ้นได้ อีกทั้งลูกค้าและเจ้าของร้านจะไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลรายงานการใช้บริการทั้งหมดได้ จะเห็นได้ว่าการจัดการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ในปัจจุบันจะพบเจอปัญหาต่างๆ มากมาย ระบบการจัดการร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่นี้ จึงได้นำเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและอำนวยความสะดวกให้แก่ทั้งลูกค้า พนักงาน และเจ้าของร้าน โดยลูกค้าสามารถจัดการการใช้บริการของตนเองได้ทั้งหมดโดยง่ายผ่านโทรศัพท์มือถือ และเป็นการลดภาระงานของพนักงาน อีกทั้งยังช่วยให้เจ้าของร้านในการจัดการระบบและข้อมูลของการเข้าใช้บริการของลูกค้า จัดการควบคุมพนักงาน ตรวจสอบรายงานในส่วนของรายได้และกำไร รวมถึงจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ต่างๆของทางร้านได้ง่ายและเป็นระเบียบมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

ในการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสารระยะใกล้ (NFC) มาใช้กับการจัดการระบบของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ ได้ทำการศึกษาหลักการและทฤษฎีของเทคโนโลยี NFC ศึกษาหลักการออกแบบและสร้าง Server เพื่อควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายในการให้บริการลูกค้า ศึกษาหลักการพัฒนา Mobile Application ในโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android เพื่อให้ลูกค้าได้ใช้งาน และศึกษารายละเอียดอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้ในโครงงานนี้ ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลทั้งหมดที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ ทำให้คณะผู้จัดทำมีความรู้ความเข้าใจถึงเทคโนโลยีต่างๆ และสามารถนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้เข้ากับโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้นำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างระบบบริหารจัดการและแอปพลิเคชั่นของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบได้บ่อยในร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่ในปัจจุบัน เช่น ปัญหาระหว่างลูกค้าและพนักงาน ปัญหาในการตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้บริการทั้งหมด ปัญหาในการจัดการระบบของเจ้าของร้าน และช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ เจ้าของร้าน และพนักงานได้เป็นอย่างดี

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

1) ในการสร้าง Server ของระบบ และการพัฒนา Mobile Application บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android ค่อนข้างยากต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในช่วงแรก จึงต้องใช้เวลาในการศึกษามาก ทำให้การดำเนินการปฏิบัติโครงงานช้ากว่าแผนการที่กำหนดไว้

2) Application ของร้านนั้นมีปัญหาในเรื่องของความต้องการของเวอร์ชั่นระบบปฏิบัติการขั้นต่ำ จึงทำให้อุปกรณ์ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการที่ต่ำกว่าเวอร์ชั่น Android 5.0 หรือไม่รองรับการใช้งานเทคโนโลยี NFC ไม่สามารถใช้งาน Application ที่พัฒนาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

1) ระบบของร้านอินเตอร์เน็ตคาเฟ่จะเพิ่มความเสถียรมากขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้งานได้กับร้านที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

2) นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้กับการเปิดให้บริการศูนย์คอมพิวเตอร์ในห้องสมุดสถาบันการศึกษาได้

3) เพิ่มการจ่ายเงินทาง Mobile Application ในส่วนของเครื่องดื่มและอาหารว่างที่ต้องมีจำหน่ายในร้านประเภทนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

รุ่งโรจน์ บุญญารัตน์สถาพร,เรืองศักดิ์ แก้วอยู่. 2556. **"ระบบจัดการตู้รับฝากของโดยใช้เอ็นเอฟซี"** ปริญญานิพนธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2558. **คู่มือเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, บจก.

"NFC Application" [Online]. Available: http://nearfieldcommunication.com. 2011.

"NFC Tags, A technical introduction, applications and products." [Online]. Available: http://www.nfctags.com/documents/White_paper_NFC%20Tags_NXP_Technical%20report_December_2011.pdf. 2011.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้