

การระบุฉลากยาด้วย RFID
Medication labels Identification by RFID

ลันฟ้า รัตนประทีป
Lanfa Ratnapradipa
วชิรวิทย์ เชื้อไทย
Wachiravit Chuethai

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

การระบุฉลากยาด้วย RFID
Medication labels Identification by RFID

โดย

ล้นฟ้า รัตนประทีป รหัสประจำตัว 56011037
วชิรวิทย์ เชื้อไทย รหัสประจำตัว 56011045

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.กิตติพล ชิตสกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2559

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การระบุฉลากยาด้วย RFID

Medication labels Identification by RFID

จัดทำโดย ล้นฟ้า รัตนประทีป รหัสประจำตัว 56011037

วชิรวิทย์ เชื้อไทย รหัสประจำตัว 56011045

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.กิติพล ชิตสกุล



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิติพล ชิตสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อโครงการ	การระบุฉลากยาด้วย RFID	
	นาย ล้นฟ้า รัตน์ประทีป	รหัสประจำตัว 56011037
	นาย วชิรวิทย์ เชื้อไทย	รหัสประจำตัว 56011045
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	
ปีการศึกษา	2559	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กิตติพล ชิตสกุล	

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันใช้ในการระบุชนิดและข้อมูลการใช้ของยาบนสมาร์ทโฟน โดยสามารถติดตั้งกับสมาร์ทโฟนที่มีระบบ NFC เป็นเครื่องอ่านข้อมูลที่ได้เขียนใส่ไว้ แท็ก (Tag) จะถูกติดไว้บนภาชนะบรรจุยา แอปพลิเคชันจะอ่านข้อมูลจากแท็ก หากมีข้อมูลที่ถูกรเขียนใส่ไว้ แอปพลิเคชันจะทำการนำข้อมูลในแท็กนั้นแมปไปอยู่ในรูปแบบของ URL บนเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้นจะแสดงข้อมูลและชนิดของยาผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในรูปแบบของ ภาพ และเสียง แอปพลิเคชันนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านช่วยกลุ่มผู้พิการทางสายตาและกลุ่มผู้สูงอายุในการอ่านฉลากยา และสามารถนำไปใช้งานได้ง่ายเพราะ สะดวก และพกพาง่าย

Report title	Medication labels Identification by RFID
Students	Mr. Lanfa Ratnapradipa Mr. Wachiravit Chuethai
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Electronic Engineering
Year	2016
Advisor	Asst. Prof. Dr.Kitiphol Chitsakul

Abstract

This project is a designation of mobile application to detect types and details usage of medicine using Near Field Communication system (NFC) installed into the smartphone as a tag scanner. The application will analyze data on the tag. If the tag was programmed, the data will be conveyed and transformed to URL form on web browser. Types and medical usage will be displayed in visual and audio format. The application can apply to help people who have complexity to read the medical label and the elder. This application can be easily use regarding its comfortable and portable.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้เกี่ยวกับระบบแสกนฉลากยาด้วย RFID สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผศ.ดร.กิตติพล ชิตสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ทางผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กิตติพล ชิตสกุล ที่คอยให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการนี้ และให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังคอยให้กำลังใจและเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณผู้ปกครอง ที่คอยสนับสนุนกำลังทรัพย์ในการดำเนินโครงการนี้ จนกระทั่งโครงการนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

นายล้นฟ้า รัตนประทีป

นายวชิรวิทย์ เชื้อไทย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูปภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ.....	1
1.5 แผนการดำเนินงานระยะเวลาทำการโครงการ	2
1.6 โครงร่างของรายงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 ระบบ RFID.....	3
2.1.1 แท็ก (Tag).....	4
2.1.1.1 Passive RFID Tags.....	4
2.1.1.2 Active RFID Tags.....	5
2.1.2 เครื่องอ่าน (Reader).....	5
2.2 หลักการที่ใ้รับและส่งข้อมูลระหว่าง แท็กและเครื่องอ่าน.....	7
2.2.1 การเข้ารหัสแบบแมนเชสเตอร์.....	8
2.2.2 ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับแท็ก.....	8
2.2.3 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anti-Collision).....	9
2.2.4 คลื่นพาหะในระบบ RFID.....	10
2.3 ระบบ NFC.....	10
2.3.1 การทำงานของ NFC และกระบวนการโมดูเลตและเข้ารหัส NFC.....	11
2.3.2 NFC Tag.....	13
2.4 ภาษาที่ใช้ในการเขียน.....	14
2.4.1 ภาษา JAVA.....	15
2.4.2 ภาษา HTML5.....	16
2.4.3 ภาษา CSS3.....	17
บทที่ 3 การออกแบบ	
3.1 การทำงานแอปพลิเคชัน.....	18
3.2 Android Application.....	19
3.3 ตำแหน่งในการติด Tag NFC.....	20

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 การทดลองที่ 1.....	21
4.2 การทดลองที่ 2.....	22
4.3 การทดลองที่ 3.....	23
4.4 การทดลองจริง.....	24
บทที่ 5 สรุป	
5.1 สรุปผล.....	25
5.2 ปัญหา.....	25
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	25
บรรณานุกรม.....	26
ภาคผนวก.....	29

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงภาพรวมของระบบ RFID.....	3
รูปที่ 2.2 แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ.....	4
รูปที่ 2.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag.....	4
รูปที่ 2.4 แสดงรูปตัวอย่างของ Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก.....	5
รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน.....	6
รูปที่ 2.6 แสดงรูปตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ.....	6
รูปที่ 2.7 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM.....	7
รูปที่ 2.8 (ซ้าย) แสดงรูปตัวนำที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก.....	8
รูปที่ 2.8 (ขวา) แสดงวงจรที่สมมูลกับรูปซ้ายมือ.....	8
รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างของอัลกอริทึมในการป้องกันการชนของข้อมูล (Anti-Collision) ในแท็ก.....	9
รูปที่ 2.10 แสดงความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน.....	10
รูปที่ 2.11 แสดงการเชื่อมต่อของ NFC.....	11
รูปที่ 2.12 โหมดการทำงานของ NFC.....	12
รูปที่ 2.13 โพล์วชาร์ตการเลือกโหมดการทำงานของ NFC ในโหมด polling.....	13
รูปที่ 2.14 มาตรฐานของ NFC RF.....	13
รูปที่ 2.15 รายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ NFC.....	14
รูปที่ 2.16 รูปแบบการเข้ารหัสและความเร็วในการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ NFC.....	14
รูปที่ 2.17 เปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ NFC กับอุปกรณ์ Bluetooth.....	14
รูปที่ 3.1 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์ไม่ได้เปิดการใช้งาน NFC.....	19
รูปที่ 3.2 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์เปิดการใช้งาน NFC.....	19
รูปที่ 3.3 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์อ่านแท็กที่ไม่มีข้อมูลใส่ไว้.....	20
รูปที่ 3.4 ตำแหน่งในการติด Tag NFC บนซองยา.....	20
รูปที่ 4.1 ทดลองหาระยะไกลสุดที่สามารถอ่านค่าได้.....	21
รูปที่ 4.2 ระยะไกลสุดที่สามารถอ่านค่าได้.....	21
รูปที่ 4.3 การทดลองการอ่านค่าจากแท็กในลักษณะต่างๆ.....	22
รูปที่ 4.4 การอ่านค่าจากแท็กในลักษณะต่างๆ.....	22
รูปที่ 4.5 ทดลองนำแท็กมาซ้อนกัน.....	23
รูปที่ 4.6 แท็กที่ซ้อนกันไม่สามารถอ่านค่าได้ถูกต้อง.....	23
รูปที่ 4.7 ทดลองใช้งานจริง.....	24
รูปที่ 4.8 การทดลองสามารถใช้งานได้.....	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันมีผู้พิการทางสายตามีปัญหาเกี่ยวกับการอ่านฉลากยาซึ่งได้มีผู้พิการทางสายตาจำนวนหนึ่งที่ยังไม่สามารถอ่านฉลากยาที่เป็นภาษาเบลล์ได้หรือมีปัญหาเกี่ยวกับฉลากยาที่เป็นภาษาเบลล์เกิดความเสียหายจึงทำให้ไม่สามารถที่จะอ่านฉลากยาได้ถูกต้องไม่เฉพาะแค่ผู้พิการทางสายตาเท่านั้นยังรวมไปถึงผู้สูงอายุอีกด้วย หากบุคคลกลุ่มนี้เกิดเจ็บป่วยขึ้นมาจะรับประทานยาได้อย่างไร ความเป็นจริงแล้วบุคคลกลุ่มนี้สามารถซื้อยามารับประทานเองได้แต่ในส่วนของรับประทานยาจำเป็นต้องให้ญาติหรือผู้ดูแลบอกถึงวิธีการรับประทานยารวมถึงรายละเอียดต่างๆ ซึ่งเป็นภาระของญาติหรือผู้ดูแลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในการใช้ภาษาเบลล์ไว้ที่ขวดยาเป็นการจัดแบ่งตัวยาคือเป็นม็อดูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการรับประทานแต่ก็มีโอกาสที่จะรับประทานยาผิด รับประทานยาที่ไม่เหมาะสมไปแล้ว หรือรับประทานยาเกินขนาดอาจเกิดปัญหาร้ายแรงได้โดยเฉพาะในกรณีของผู้พิการทางสายตานั้นจะต่างออกไป จึงจำเป็นต้องทำฉลากยาขึ้นมาเป็นพิเศษ ด้วยฉลากยาที่ต้องทำเป็นพิเศษจึงต้องมีเครื่องอ่านฉลากยาซึ่งเครื่องอ่านฉลากยามีขนาดที่ค่อนข้างจะใหญ่จึงเป็นปัญหาด้านความสะดวกในการพกพาเครื่องมือที่ใช้ในการอ่านฉลากยา จึงได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันที่จะสามารถทำการอ่านฉลากยาและสามารถบอกข้อมูลของตัวยานั้นๆได้เพื่อให้บุคคลกลุ่มนี้สามารถพกพาได้อย่างสะดวกในรูปแบบของโทรศัพท์

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการออกแบบและเขียนโปรแกรมให้โทรศัพท์สามารถทำงานในการสแกนRFIDได้
2. เพื่อฝึกการวิเคราะห์ ตรวจสอบการเขียนโปรแกรมและการทำงานของโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ
3. เพื่อฝึกการทำงานให้มีขั้นตอนและเป็นระเบียบแบบแผนเพื่อก่อให้เกิดทักษะ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ส่วนของระบบการสแกนRFIDบนโทรศัพท์
2. ส่วนการสร้างที่เก็บข้อมูล
3. ส่วนการเข้าถึงข้อมูล
4. ส่วนการแสดงผล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. เข้าใจหลักการเขียนแอปแอนดรอยพื้นฐาน
2. เข้าใจคำสั่งพื้นฐานของภาษาจาวา
3. สามารถนำโครงการไปพัฒนาต่อไป

บทที่ 2

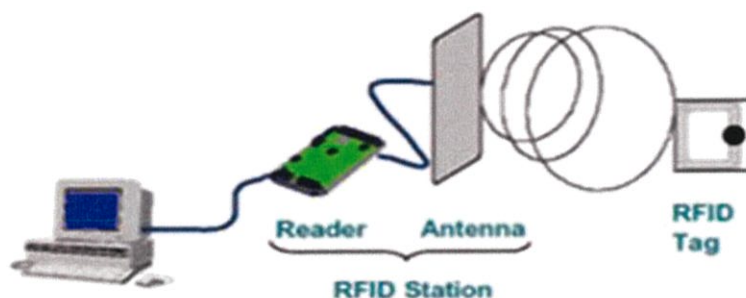
ทฤษฎี

2.1 ระบบ RFID

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยจุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆแท็ก แบบไร้สัมผัสและสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แสงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก ในปัจจุบันได้มีการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากนำมาใช้แทนระบบบาร์โค้ดแบบเดิม เช่น ใช้ในบัตรชนิดต่างๆ เช่นบัตรสำหรับใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ต่างๆ บัตรที่จอดรถตามศูนย์การค้าต่างๆ ที่เราอาจพบเห็นอยู่ในรูปของแท็กสินค้า มีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแคปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติต่างๆ เป็นต้น

ส่วนประกอบของระบบ RFID มีอยู่ 2 ส่วน คือ

- ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆที่เราต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆเอาไว้
- เครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ



รูปที่ 2.1 แสดงภาพรวมของระบบ RFID

2.1.1 แท็ก (Tag)

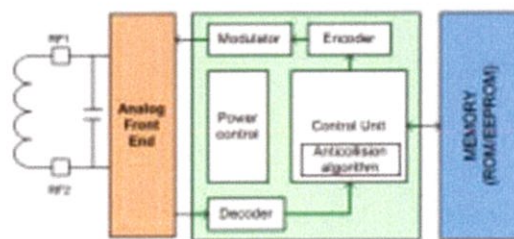
โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงาน ป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุเช่นรหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำไปติด และมีหลายรูปแบบเช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหยี่ยว กระจก ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น แต่โดยหลักการอาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ ได้แก่ Passive RFID Tags และ Active RFID Tags



รูปที่ 2.2 แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ

2.1.1.1 Passive RFID Tags

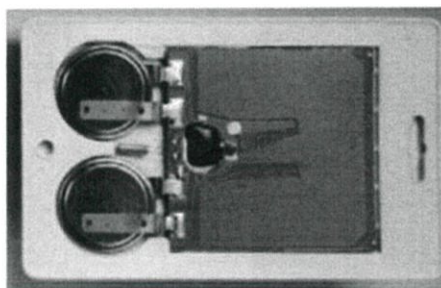
แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆเพราะภายในแท็กจะมีวงจรถูกกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตรขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นวิทยุความถี่ที่ใช้ ปกติแท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้น ก็ จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag

2.1.1.2 Active RFID Tags

แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กชนิดนี้จะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด ดังรูปที่ 2.4



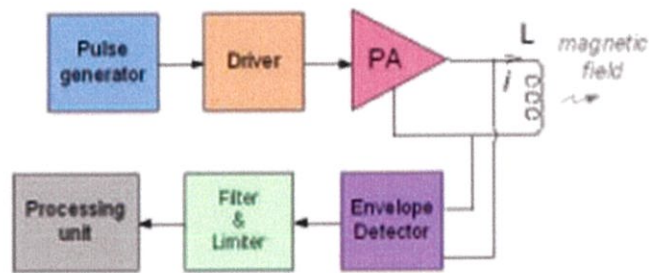
รูปที่ 2.4 แสดงรูปตัวอย่างของ Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก

นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้วแท็กก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้ได้เป็น 3 แบบ คือ

- แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write)
- แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM)
- แบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only)

2.1.2 เครื่องอ่าน (Reader)

โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดงเพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับ และภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน

โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาครสร้างสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

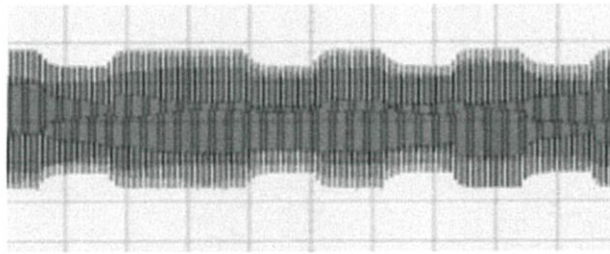
หน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่าน มักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะขนาดและรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็กหรือติดผนัง จนไปถึงขนาดใหญ่เป็นต้นดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงรูปตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ

2.2 หลักการที่รับและส่งข้อมูลระหว่าง แท็กและเครื่องอ่าน

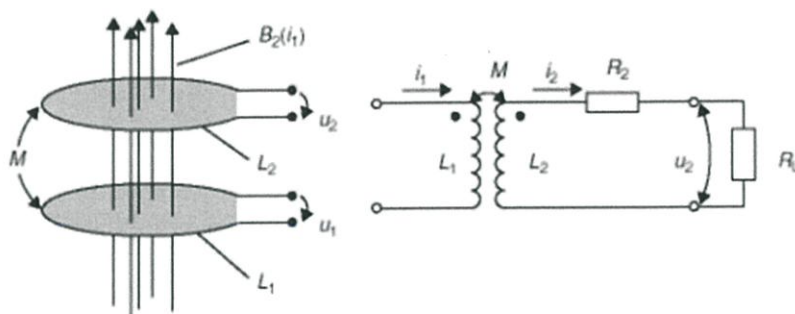
โดยมากเทคนิคในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านและแท็ก จะใช้หลักการมอดูเลตทางแอมพลิจูด (Amplitude Modulation; AM) หรือใช้การมอดูเลตทางแอมพลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester encoded AM) แต่ทว่าในปัจจุบันก็มีแท็กที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆด้วย เช่น การมอดูเลตแบบเฟสชิฟต์คีย์อิง (Phase Shift Keying: PSK), เฟรควเินซีชิฟต์คีย์อิง (Frequency Shift Keying: FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่ (Frequency Modulation: FM) ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แสดงรูปคลื่นของสัญญาณระหว่างแท็กและเครื่องอ่านแบบ AM

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กกับเครื่องอ่านจะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน เช่น เมื่อความถี่ใช้งานเป็น 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์ ความยาวของเสาอากาศ (เป็นเส้นตรง) ที่เหมาะสมก็คือ 22.12 เมตร แน่นอนว่าในทางปฏิบัติเราคงไม่สามารถนำเสาอากาศที่ใหญ่ขนาดนั้น มาใช้งานกับแท็กขนาดเล็กของเราได้ สายอากาศที่ดูเหมาะสมจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุดก็คือสายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่า สายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล (magnetic dipole antenna) รูปแบบของสายอากาศแบบนี้ก็จะมีอยู่หลากหลาย ทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันบนแกนอากาศหรือแกนเฟอร์ไรต์ แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากสายทองแดง บนแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยม ทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะ และประเภทของงานด้วยเช่นกัน

นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้วสายอากาศ ก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับแท็กด้วย โดยอาศัยหลักการทำงานตามแนวคิดของ ไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time-varying magnetic field) พุ่งผ่านสายอากาศของแท็ก เมื่อแท็กและเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ 0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะ ที่ใช้เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า trans-former-type coupling ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ (primary) และขดลวดทุติยภูมิ (secondary) ในหม้อแปลงไฟฟ้า (transformer) จะเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของแท็ก



รูปที่ 2.8 (ซ้าย) แสดงลูปตัวนำที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก (ขวา) แสดงวงจรที่สมมูลกับรูปซ้ายมือ

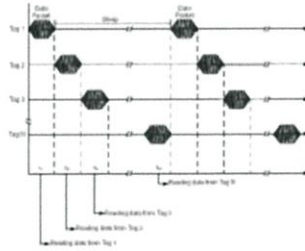
2.2.1 ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่านกับแท็ก

- ตัวเครื่องอ่านจะทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่องหรือเป็นจังหวะ และรอคอยสัญญาณตอบจากตัวแท็ก
- เมื่อแท็กได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากเครื่องอ่านในระดับที่เพียงพอ ก็จะทำการเหนี่ยวนำเพื่อสร้างพลังงานป้อนให้แท็กทำงาน โดยแท็กจะสร้างสัญญาณนาฬิกาเพื่อกระตุ้นให้วงจรภาคดิจิทัลในแท็กทำงาน
- วงจรภาคดิจิทัลจะไปอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำภายใน และเข้ารหัสข้อมูลแล้วส่งไปยังภาคแอนะล็อกที่ทำหน้าที่มอดูเลตข้อมูล
- ข้อมูลที่ถูกมอดูเลตจะถูกส่งไปขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ เพื่อส่งไปยังเครื่องอ่าน
- เครื่องอ่านจะสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมพลิจูด (Envelope Detector) และใช้พีค ดีเทกเตอร์ (Peak Detector) ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่มอดูเลตแล้วจากแท็ก
- เครื่องอ่านจะถอดรหัสข้อมูลและส่งไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมต่อไป

2.2.2 การป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล (Anti-Collision)

การอ่านข้อมูลจากแท็กได้หลายๆแท็กในเวลาเดียวกันเป็นข้อดีข้อหนึ่งของ RFID จะทำให้การอ่านข้อมูลของแท็กจำนวนมากทำได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งที่ทำให้การอ่านข้อมูลจากแท็กได้พร้อมๆกัน นั่นก็

คือ อัลกอริทึมที่ใช้ในการป้องกันการชนของข้อมูล (Anti-Collision) ที่อยู่ภายในระบบ RFID นั้นเอง ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างของอัลกอริทึมในการป้องกันการชนของข้อมูล (Anti-Collision) ในแท็ก

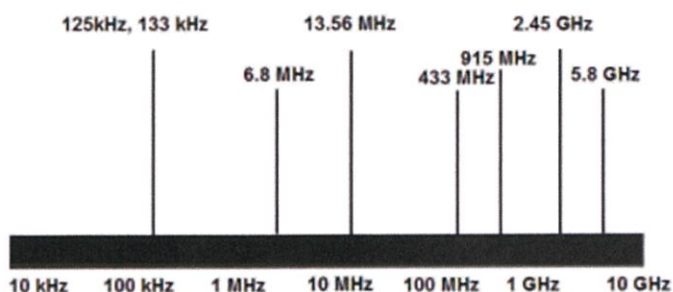
จากรูปที่ 2.9 แสดงอัลกอริทึมที่ใช้ป้องกันการชนข้อมูลของแท็กบางชนิด โดยหลักการของการอ่านข้อมูลจากแท็กจะอ่านเป็นลำดับในเวลาที่กำหนด แต่ละแท็กจะไม่ส่งข้อมูลไปยังเครื่องอ่านทันทีที่มีการจัดสรรลำดับเวลา (Time Slot) ในการส่งข้อมูลที่เวลาต่าง ๆ กัน ตามอัลกอริทึมที่กำหนดทำให้ข้อมูลที่เครื่องอ่านรับได้ไม่มีการชนของข้อมูลที่ส่งมาจากแท็กหลายแท็กพร้อมกันนั่นเอง

2.2.3 คลื่นพาหะในระบบ RFID

ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้กันภายในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้ในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันภายในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ย่านความถี่ใช้งานหลัก ได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF)ต่ำกว่า 150 KHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF)13.56 MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF)433/868/915 MHz

การใช้งาน 2 ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LF ระยะอ่านประมาณ 10-20 เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ 1 เมตร) เช่นการตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่ การตรวจหาและเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่ง จะถูกใช้กับงานที่มีการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 1-10 เมตร) เช่นระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบัน ระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟ ที่ความถี่ 2.4 GHz และความถี่ 5.8 GHz เพื่อใช้งานที่ต้องการระยะอ่านที่ไกลกว่า 10 เมตร เป็นต้น ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.10 แสดงความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน

ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด และมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วน RFID ที่ใช้คลื่นพาหะในอีก 2 ย่านความถี่ จะมีระดับราคาและความเร็วลดหลั่นกันไป

2.2.4 การพัฒนาเทคโนโลยี RFID ในประเทศไทย

ศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือเนคเทค (NECTEC) เป็นองค์กรของรัฐ ภายใต้กำกับดูแลของสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีโครงการวิจัยและพัฒนา RFID ตั้งแต่ พ.ศ. 2544 เริ่มพัฒนาตัวไมโครชิป RFID ด้วยการดึงผู้เชี่ยวชาญคนไทยในต่างประเทศมาช่วยในการออกแบบวงจรร่วมกับอาจารย์ของมหาวิทยาลัยมหานคร และทีมวิจัยและออกแบบวงจรของศูนย์พัฒนาธุรกิจออกแบบวงจรรวม (Thailand IC Design Incubator: TIDI) ในการออกแบบตัวไมโครชิป RFID ชิปแรกของประเทศไทย โดยคุณสมบัติของไมโครชิป สร้างขึ้นด้วยซีมอสเทคโนโลยีขนาด 0.8 ไมครอน ทำงานที่ย่านความถี่ 13.56 MHz มีหน่วยความจำภายในแบบ WORM ขนาด 64 บิต ดังแสดงในรูป ในปีต่อมาทางศูนย์ฯ ก็ได้พัฒนาเครื่องอ่านที่ย่านความถี่ 13.56 MHz ขึ้นเพื่อนำมาใช้งานเพื่อความสมบูรณ์ของระบบ จากนั้นในปี พ.ศ. 2546 ผู้เชี่ยวชาญและทีมงานวิจัยบางส่วนได้ออกไปก่อตั้งบริษัทซิลิคอน คราฟท์ เทคโนโลยีจำกัด ซึ่งถือว่าเป็นบริษัทแรกของคนไทยในการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการออกแบบวงจรรวมที่มุ่งเน้นการออกแบบไมโครชิปด้าน RFID โดยเริ่มต้นได้รับการสนับสนุนจากทางศูนย์ฯ และทาง สวทช. ในการพัฒนาระบบ RFID ที่ใช้ในปศุสัตว์ (Animal Identification) ปัจจุบันทางศูนย์ฯ ได้วิจัยและพัฒนาเครื่องอ่าน RFID อีกประเภท โดยมุ่งเน้นไปยังการพัฒนาเครื่องอ่าน RFID ย่านความถี่ต่ำ โดยพัฒนาตามมาตรฐาน ISO11784/85 เพื่อประยุกต์ใช้งานจำพวก Animal tracking, Access control

2.3 ระบบ NFC

NFC หรือ Near Field Communication เป็นระบบสื่อสารไร้สายระยะสั้น ใช้งานได้ในระยะประมาณ 4-10 ซม. ใช้ได้ดีกับโครงสร้างพื้นฐานแบบไม่สัมผัส (Contactless) เพื่อการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระยะใกล้ ๆ NFC ถูกพัฒนาขึ้นโดย Sony และ NXP โดยใช้คลื่นความถี่ 13.56 MHz. บนพื้นฐานมาตรฐาน ISO

14443 (Philips MIFARE และ Sony's FeliCa) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ปัจจุบันบริษัททั้งสองได้ร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตและพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่รายอื่น ๆ จัดตั้งเป็น NFC Forum เพื่อสร้างความร่วมมือและผลักดันให้เกิดการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น หากเปรียบเทียบเทคโนโลยี NFC กับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจะพบว่า NFC มีรูปแบบการสื่อสารคล้าย ๆ กับ Bluetooth แต่ใช้งานง่ายกว่า และมีความเสถียรของการรับส่งข้อมูลมากกว่า NFC ถูกรวมเข้าไปเป็นหนึ่งในจุดเด่นของโทรศัพท์แบบเคลื่อนที่ซึ่งจะสามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.11 แสดงการเชื่อมต่อของ NFC

การใช้ NFC ในโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะต้องมีส่วนประกอบสำคัญอยู่สองส่วนด้วยกัน คือ

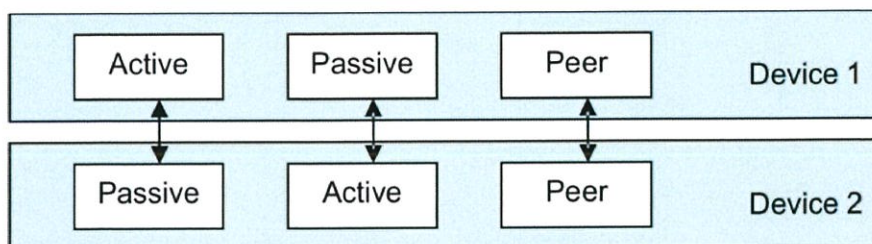
- โทรศัพท์เคลื่อนที่จะต้องเป็น NFC phone คือจะต้องมีตัวประมวลผลของ NFC (NFC chip) และเสาอากาศของ NFC อยู่ภายใน (built-in antenna)
- จะต้องมีตัวประมวลผลด้านความปลอดภัย (secure chip) ที่ใช้เก็บข้อมูลที่ต้องการ security สูงๆ เช่น ข้อมูลของรหัสที่ใช้ในบัตรเครดิตหรือบัตรเดบิต การใช้งานกับธุรกรรมธนาคาร หรือการประยุกต์ใช้งานด้านอื่น ๆ ที่ต้องมีการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยสูง ซึ่งในกรณีนี้ก็มีอยู่สองแบบด้วยกัน แบบแรกคือมี chip ต่างหากเพื่อใช้เก็บข้อมูลเหล่านี้ กับอีกแบบหนึ่งคือเอาไปเก็บไว้ใน SIM card ซึ่งทางการใช้งานของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะต้องการการประยุกต์ใช้งานในแบบกรณีหลังเป็นหลัก

2.3.1 การทำงานของ NFC และกระบวนการโมดูเลตและเข้ารหัส NFC

มีโหมดการทำงานอยู่ 3 แบบคือ

- Card emulation mode (passive mode) โหมดนี้ อุปกรณ์ NFC จะทำงานเป็นเหมือนการ์ดแบบ contactless และใช้งานร่วมกับมาตรฐานเดิมได้
- Peer-to-peer mode ที่โหมดนี้ อุปกรณ์ NFC 2 ตัวจะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ตัวเริ่มต้น (initiator device) หรือเรียกว่าตัวพอลลิ่ง (polling device) จะใช้พลังงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับโหมดอ่าน/เขียน เนื่องจากตัวเป้าหมาย (หรือเรียกว่า ตัวคอยรับค่า listener) จะมีแหล่งจ่ายพลังงานของตัวเอง

- Reader/writer mode (active mode) อุปกรณ์ NFC จะทำงานในโหมดแอกทีฟ และสามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลกับ RFID Tag แบบพาสซีฟที่ใช้ทั่วไปได้

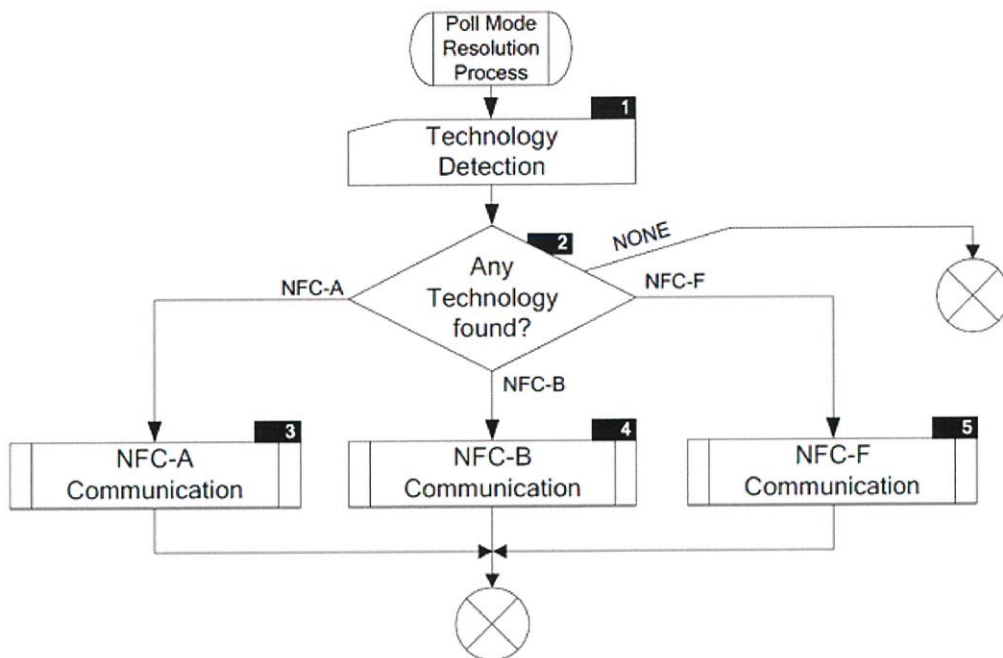


รูปที่ 2.12 โหมดการทำงานของ NFC

ทุกโหมดการทำงาน (card emulation, peer-to-peer, reader/writer mode) สามารถทำงานโดยใช้รูปแบบเทคโนโลยีการสื่อสารดังต่อไปนี้ได้

- NFC-A (เข้ากันได้กับมาตรฐาน ISO/IEC14443A)
- NFC-B (เข้ากันได้กับมาตรฐาน ISO/IEC14443B)
- NFC-F (เข้ากันได้กับมาตรฐาน JIS X6319-4)

การที่อุปกรณ์ NFC จะสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกรูปแบบ อุปกรณ์ NFC ที่อยู่ในโหมดพอลลิงจะพยายามติดต่อเพื่อรับค่าจากอุปกรณ์แบบ NFC-A, NFC-B และ NFC-F tag โดยใช้สัญญาณตามมาตรฐานที่กำหนดเมื่อได้รับการตอบกลับมา อุปกรณ์ก็จะสามารถทำงานในโหมดร่วมกับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ ตามมาตรฐาน NFC-A, NFC-B และ NFC-F ได้



รูปที่ 2.13 โพล์ชาร์ตการเลือกโหมดการทำงานของ NFC ในโหมด polling

ในแต่ละโหมดการทำงาน กระบวนการ polling การเข้ารหัส การมอดูเลต อัตราการส่งข้อมูล และความถี่คลื่นพาห์ที่ใช้ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.14

NFC Technical Standards Specifications of the Air Interface					
NFC-Forum Standard	Polling / Listening	Coding	Modulation	Data Rate	Carrier frequency
NFC-A	Polling	Modified Miller	ASK 100%	106 kb/s	13.56 MHz
	Listening	Manchester	Load modulation (ASK)	106 kb/s	13.56 MHz +- 848 kHz subcarrier
NFC-B	Polling	NRZ-L	ASK 10%	106 kb/s	13.56 MHz
	Listening	NRZ-L	Load modulation (BPSK)	106 kb/s	13.56 MHz +- 848 kHz subcarrier
NFC-F	Polling	Manchester	ASK 10%	212 / 424 kb/s	13.56 MHz
	Listening	Manchester	Load modulation (ASK)	212 / 424 kb/s	13.56 MHz (without subcarrier)

รูปที่ 2.14 มาตรฐานของ NFC RF

2.3.2 NFC Tag

แท็กของ NFC จะเป็นลักษณะอุปกรณ์แบบพาสซีฟที่จะใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ NFC ที่เป็นแบบแอคทีฟ สามารถประยุกต์ใช้แท็ก NFC กับงานได้หลายรูปแบบ เช่น แผ่นป้ายโฆษณา และพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการสื่อสารข้อมูลจำนวนไม่มากที่สามารถนำมาจัดเก็บและสื่อสารกับอุปกรณ์ NFC แบบแอคทีฟได้ มี

การกำหนด tag พื้นฐานไว้ 4 แบบเพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสารและความจุข้อมูลที่ต้องการใช้ โดยรูปแบบทั้งหมดของแท็ก NFC จะอิงตามมาตรฐานของ ISO 14443 แบบ A, B และ Sony FeliCa

NFC Type definition				
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
ISO/IEC standard	14443 A	14443 A	JIS 6319-4	14443 A / B
Compatible Product	Innovision Topaz	NXP MIFARE	Sony FeliCa	NXP DESFire, SmartMX-JCOP, ...
Data rate	106 kb/s	106 kb/s	212, 424 kb/s	106/212/424 kb/s
Memory	96 bytes, expandable to 2 kbyte	48 bytes, expandable to 2 kbyte	Variable, max. 1Mbyte	Variable, max. 32 kbyte
Anti-collision	No	Yes	Yes	Yes

รูปที่ 2.15 รายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ NFC

Speed	Active device	passive device
424 kbit/s	Manchester, 10% ASK	Manchester, 10% ASK
212 kbit/s	Manchester, 10% ASK	Manchester, 10% ASK
106 kbit/s	Modified Miller, 100% ASK	Manchester, 10% ASK

รูปที่ 2.16 รูปแบบการเข้ารหัสและความเร็วในการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ NFC

Aspect	NFC	Bluetooth	Bluetooth Low Energy
RFID compatible	ISO 18000-3	active	active
Standardisation body	ISO/IEC	Bluetooth SIG	Bluetooth SIG
Network Standard	ISO 13157 etc.	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.1
Network Type	Point-to-point	WPAN	WPAN
Cryptography	not with RFID	available	available
Range	< 0.2 m	~100 m (class 1)	~50 m
Frequency	13.56 MHz	2.4–2.5 GHz	2.4–2.5 GHz
Bit rate	424 kbit/s	2.1 Mbit/s	~1.0 Mbit/s
Set-up time	< 0.1 s	< 6 s	< 0.006 s
Power consumption	< 15mA (read)	varies with class	< 15 mA (transmit or receive)

รูปที่ 2.17 เปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ NFC กับอุปกรณ์ Bluetooth

2.4 ภาษาที่ใช้ในการเขียน

ในการทำแอปพลิเคชันนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ ซึ่งส่วนนี้จะใช้ภาษาJAVA ในการเขียน

-ส่วนของข้อมูลและชนิดของยาบนเว็บไซต์ ซึ่งส่วนนี้จะใช้ภาษา HTML5 CSS3

2.4.1 ภาษา JAVA

Java หรือ Java programming language คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ “จาวา” ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้ ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

ข้อดีของ ภาษา Java

- ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้
- ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย
- ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น
- ภาษาจาวาก่อออกมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control และ certificates ของ
- มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

ข้อเสียของ ภาษา Java

-ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลาง ก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีก ทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

-tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามากไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า (แต่เราต้องซื้อ tool ของ MS และก็ต้องรันบน platform ของ MS)

2.4.2 ภาษา HTML5

การที่เว็บเพจจะสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ได้นั้นจำเป็นมีภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับคนดูเว็บเพจ ซึ่งภาษาที่นิยมใช้ในการสร้างเว็บเพจและเป็นภาษาที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ ภาษา HTML ซึ่งภาษา HTML ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดย ทิม เบอร์เนอรส์ ลี (Tim Berners Lee) เป็นผู้เริ่มพัฒนาภาษา HTML สำหรับภาษา markup ในปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) โดยที่เวอร์ชันล่าสุดที่มีการพัฒนาคือ HTML5

ข้อดีของ HTML5

- สามารถรองรับการทำงานวิดีโอภาพ และเสียงได้โดยตรง ไม่จำเป็นต้องใช้ Flash Player ที่ต้องมีการติดตั้ง Plug in
- ออกแบบมาให้รองรับการทำงานการจัดการรูปแบบของคอลัมน์ได้ดีกว่า html รุ่นเดิม สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย และเป็นมาตรฐานมากกว่า
- รองรับเทคโนโลยีใหม่ เช่น การวาดภาพ การสนับสนุนการแสดงผลแบบสามมิติ และสามารถแสดงตำแหน่ง และข้อมูลบนแผนที่ได้บนบราวเซอร์ทันที
- สามารถทำงานได้บนทุก ๆ อุปกรณ์ หรือทุก ๆ แพลตฟอร์ม
- สนับสนุนการทำงานแบบ Offline แก๊โซ ลบ บันทึกลง หรือรองรับการทำงานการเก็บประวัติการทำงาน
- มีผลดีต่อการทำ SEO เป็นอย่างมาก
- เป็นการนำเทคโนโลยีที่อยู่ในโลก native ย้ายเข้ามาสู่ในโลกของเว็บ ทำให้มันมีข้อดี คือ พีเจอร์ทที่มีประสิทธิภาพในการทำงานจากโลก native มาผสานกับความคล่องตัว เข้าถึงได้จากทุกที่ของเว็บ

ข้อเสียของ HTML5

- Tag ในบาง Tag และความสามารถบางอย่างยังไม่สามารถใช้งานได้กับทุกเบราว์เซอร์
- ยังอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนา ยังไม่มีความสมบูรณ์ 100% และยังไม่เป็นที่รู้จักเท่าที่ควร
- แม้ว่า HTML 5 จะสามารถนำมาสร้าง web หรือ application ได้ และมีการทำกราฟิกได้เพิ่มมากขึ้น แต่การพัฒนา application ยังไม่สามารถเทียบเท่า application แบบ Native ได้

2.4.3 ภาษา CSS3

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet มักเรียกโดยย่อว่า “สไตล์ชีท” คือภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML โดยที่ CSS กำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ “Style”) ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือ Style นี้ใช้หลักการของการแยกเนื้อหาเอกสาร HTML ออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล กำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดรูปแบบการแสดงผลล์พ์ของเอกสาร HTML โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสาร HTML มีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสาร HTML ถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่กำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

ข้อดีของ CSS3

- ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้นทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น
- ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลงทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน
- ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็แก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น
- ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้ อย่างเหมาะสม เช่นการแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือ
- สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เว็บเบราว์เซอร์ ทำให้การใช้นั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

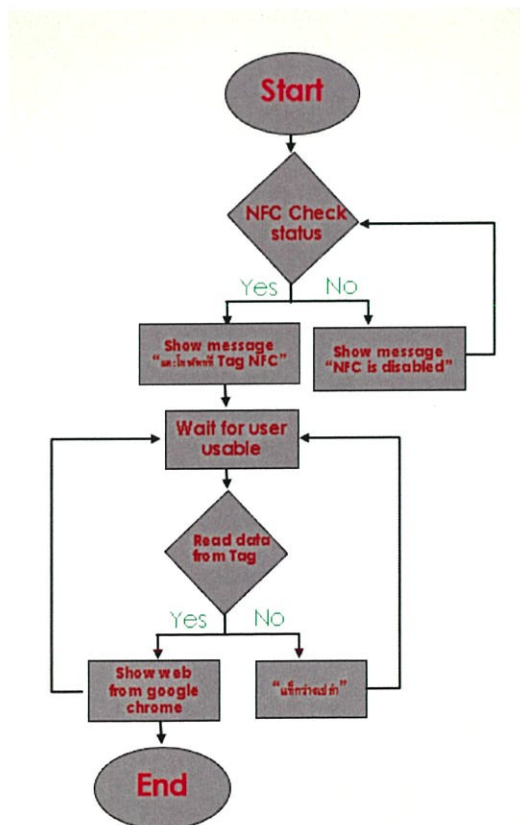
บทที่ 3

การออกแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบขั้นตอนของการประมวลผลโปรแกรม ขั้นตอนการทำงาน รวมถึง ออกแบบผลการทดลอง

3.1 การทำงานแอปพลิเคชัน

เมื่อเปิดหน้าแอปพลิเคชันขึ้นมา แอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบก่อนว่าผู้ใช้ได้เปิดการใช้งาน NFC หรือไม่ ถ้ายังไม่ได้เปิดการใช้งาน NFC แอปพลิเคชันจะแสดงข้อความขึ้นว่า “NFC disable” แต่ถ้าผู้ใช้ได้เปิดการใช้งานของ NFC แล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงข้อความว่า “แตะโทรศัพท์ที่ Tag NFC” จากนั้นนำซองหรือขวดยาที่ได้ติดแท็กไว้แล้ว มาทาบบกับ NFC Reader ของโทรศัพท์ที่อยู่ด้านหลัง แอปพลิเคชันจะทำการอ่านข้อมูลจากแท็ก ถ้าแท็กไม่ได้เขียนข้อมูลใส่ไว้ ระบบของโทรศัพท์จะแสดงข้อความขึ้นว่า “แท็กว่างเปล่า” แต่ถ้าแท็กมีข้อมูลที่ถูกเขียนใส่ไว้ แอปพลิเคชันจะทำการนำข้อมูลในแท็กนั้น ไปอยู่ในรูปแบบของ URL บนเว็บเบราว์เซอร์ จากนั้น แอปพลิเคชันจะแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในรูปแบบของ ภาพ และเสียง



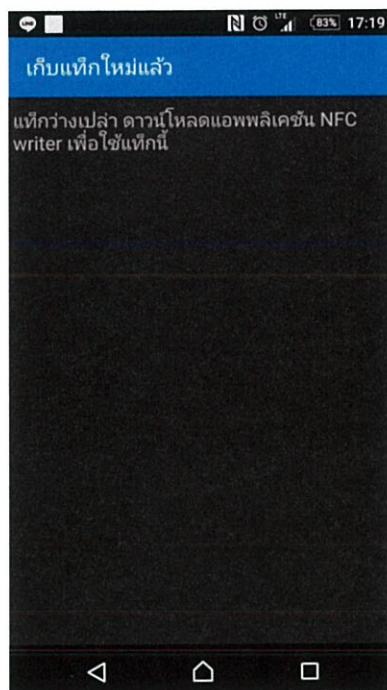
3.2 Android Application



รูปที่ 3.1 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์ไม่ได้เปิดการใช้งาน NFC



รูปที่ 3.2 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์เปิดการใช้งาน NFC



รูปที่ 3.3 หน้า interface ของแอปพลิเคชันเมื่อโทรศัพท์อ่านแท็กที่ไม่มีข้อมูลใส่ไว้

3.3 ตำแหน่งในการติด Tag NFC

ในการติดแท็กนั้นจะติดบริเวณด้านนอกของซองยาเพื่อที่จะได้ง่ายต่อการหาตำแหน่งของแท็ก



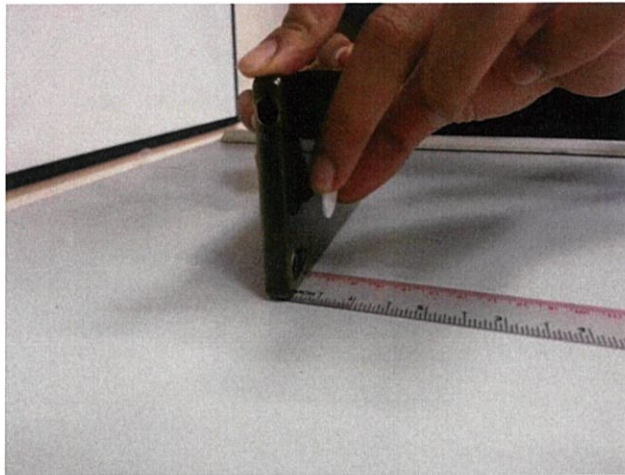
รูปที่ 3.4 ตำแหน่งในการติด Tag NFC บนซองยา

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

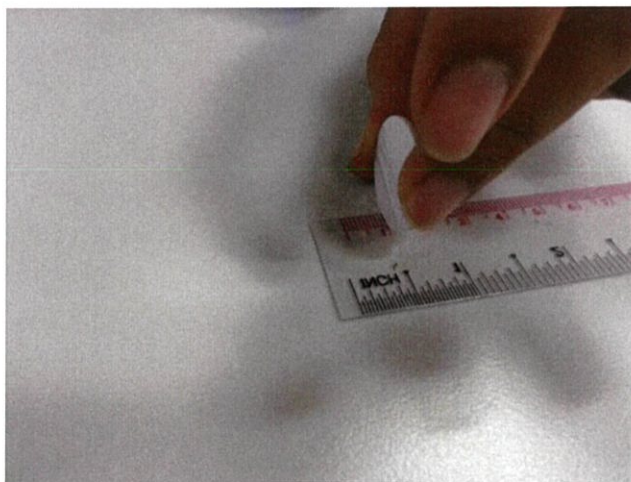
การทดลอง

การทดลองที่1 นำแท่งมาแนบห่างจากโทรศัพท์1ซม.พบว่าแอปสามารถอ่านข้อมูลในแท่งได้(หาระยะ)



รูปที่4.1 ทดลองหาระยะไกลสุดที่สามารถอ่านค่าได้

ผลการทดลองที่1



รูปที่4.2 ระยะไกลสุดที่สามารถอ่านค่าได้

การทดลองที่2 ลักษณะของการทาบแท็กในแต่ละแบบ



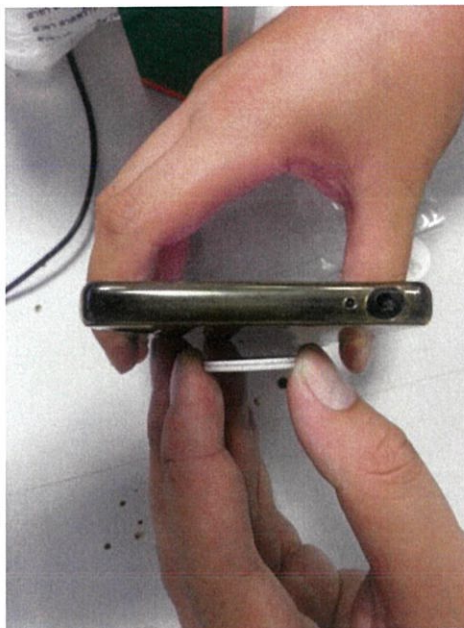
รูปที่4.3 การทดลองการอ่านค่าจากแท็กในลักษณะต่างๆ

ผลการทดลองที่2



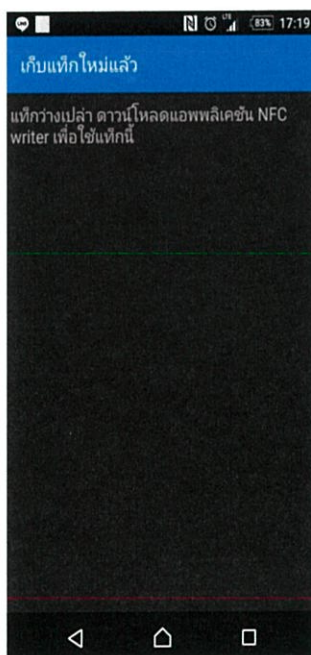
รูปที่4.4 การอ่านค่าจากแท็กในลักษณะต่างๆ

การทดลองที่3 นำแท็กมาซ้อนกันแล้วลองนำแอปบนโทรศัพท์มาอ่านค่า



รูปที่4.5 ทดลองนำแท็กมาซ้อนกัน

ผลการทดลองที่3



รูปที่4.6 แท็กที่ซ้อนกันไม่สามารถอ่านค่าได้ถูกต้อง

การทดลองที่4 ทดสอบการใช้งานจริงของแอปที่อ่านค่าจากแท็ก



รูปที่4.7 ทดลองใช้งานจริง

ผลการทดลองที่4



ยาบรอมเฮกซีน

ใช้เป็นยาละลายเสมหะ บรรเทาอาการไอจากโรคหวัด และ
ละลายสารคัดหลั่งในโรคหลอดลมปอดอักเสบทั้งชนิดเฉียบพลันและ
เรื้อรัง ที่มีการหลั่งของเสมหะผิดปกติ และมีความบกพร่องของระบบ
ขับเชื้อเสมหะ

รับประทานครั้งละ1เม็ด

วันละ3เวลาหลังอาหาร เช้า กลางวัน เย็น

อายุ	ขนาดยาที่ใช้
อายุต่ำกว่า 6 ปี	รับประทานครั้งละ 0.25มิลลิกรัม
เด็กอายุ 6-12 ปี	รับประทานครั้งละ ครึ่งเม็ด
อายุเกิน 12 ปีขึ้นไป	รับประทานครั้งละ 1 เม็ด

รูปที่4.8 การทดลองสามารถใช้งานได้

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้เป็น การเขียนแอปพลิเคชันบนมือถือในระบบแอนดรอยด์และการเขียนเว็บไซต์ เพื่อที่จะอ่านข้อมูลจากแท็กที่ติดอยู่บนซองฉลากยา โดยผู้จัดทำได้สร้างแอปพลิเคชันสำหรับอ่านข้อมูลจากแท็กผ่านระบบ NFC ในโทรศัพท์และสร้างฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ จากนั้นได้ทดลองนำแท็กมาวัดระยะกับ NFC Reader ของโทรศัพท์ พบว่าระยะห่างที่มากที่สุดที่โทรศัพท์สามารถอ่านข้อมูลจากแท็กได้คือ 1 เซนติเมตรและนำแท็ก 2 อันมาประกบกันและนำไปอ่านข้อมูลกับโทรศัพท์ พบว่าโทรศัพท์ไม่สามารถอ่านข้อมูลจากแท็กได้และจากการทดลองที่นำแท็กมาอ่านข้อมูลกับโทรศัพท์ตามองศาต่างๆ เพื่อดูว่าโทรศัพท์สามารถอ่านข้อมูลของแท็กในลักษณะใดได้บ้าง พบว่าโทรศัพท์ไม่สามารถอ่านข้อมูลจากแท็กที่ทำมุม 0 องศาถึง 75 องศาได้

5.2 ปัญหา

- ในการเขียนแอนดรอยด์นั้น ใช้ภาษา java ในการเขียนซึ่งมีความยากในการเข้าใจ
- แอปพลิเคชันจะเริ่มทำงานได้เมื่อผู้ใช้เปิดระบบ NFC บนโทรศัพท์
- แอปพลิเคชันนี้จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในการใช้งาน
- ในการเขียนเว็บไซต์มีการใช้ไฟล์รูปภาพหรือไฟล์เสียงที่มีขนาดใหญ่ทำให้มีการเข้าถึงหน้าเว็บได้ช้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่พัฒนาโครงการขั้นนี้คือ

- เพิ่ม Data base ของข้อมูลยาบนแอปพลิเคชันเพื่อที่แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- เพิ่มฟังก์ชันของแอปโดยเมื่อเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา แอปพลิเคชันจะทำการเปิดระบบ NFC ของโทรศัพท์และเมื่อปิดการใช้งานแอปพลิเคชันจะทำการปิดระบบ NFC ของโทรศัพท์โดยอัตโนมัติ เพื่อประหยัดแบตเตอรี่ของโทรศัพท์
- เพิ่มฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน ในส่วนของการเก็บบันทึกประวัติการใช้งาน เพื่อดูความถี่ของการใช้งาน
- เพิ่มฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน ในส่วนของการแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาที่ผู้ใช้งานต้องกินยา

บรรณานุกรม

- [1] <http://www.lampangtc.ac.th/mnfile/branch5/file/knowledge/RFID.pdf>
- [2] <http://161.246.18.199/telecom/download-document/nfc.html>
- [3] http://www.widebase.net/knowledge/itterm/it_term_desc.php?term_id=ManchesterEncoding&term_group=M
- [4] <http://www.survivingwithandroid.com/2015/03/nfc-in-android-ndef-2.html>
- [5] <https://nongtha57.wordpress.com/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B8%B2-java/>
- [6] <http://orbom.blogspot.com/2012/09/html5-html5-facebook-application.html>
- [7] <https://code.tutsplus.com/tutorials/reading-nfc-tags-with-android--mobile-17278>
- [8] http://www.kmutnb.ac.th/news_detail.php?kmutnb=dHh0Tm89VFZSUK1rOUJQVDAIMQmY2F0ZT1UVkU5UFEIM0QlM0QmYmFjaz1ZbTFXTTJONU5YZGhTRUU5JnBhZ2U9VFZSVlBRJTNEJTNEJg%3D%3D
- [9] http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html
- [10] <http://mennstudio.com/2014/basic-css-1-normalize/>

ภาคผนวก

