



**การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี RFID (Radio Frequency Identification) เพื่อใช้สำหรับการ
ตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา : กรณีศึกษา ระบบงานบริการผู้ป่วยนอกสถาบันบำราศนราดูร**

โดย

นายชนะพล ฉาโรสง

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**APPLICATION OF RFID FOR TRACKING OPD CARD : CASE STUDY : OUTPATIENT
SERVICE FOR BAMRASNARADURA INFECTIOUS DISEASES INSTITUTE**

By

Chanapol Chathaisong

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

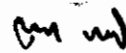
Department of Computing

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2008

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี RFID (Radio Frequency Identification) เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพ : กรณีศึกษาระบบงานบริการผู้ป่วยนอกสถาบันบำราศนราดูร ” เสนอโดย นายชนะพล จาโรสง เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ



(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

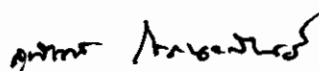
รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

 ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทศนวงศ์)

28 / ๗ / ๕๑

 กรรมการ

(ดร.นพ.สุทัศน์ โชตนะพันธ์)

28 / ๓ - ๑๕ / ๕๑

 กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี)

28 / ๓ - ๑ / ๕๑

48309344 : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี/เพิ่มประสิทธิภาพ

ชนะเลิศ : การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี RFID (Radio Frequency Identification) เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพ : กรณีศึกษา ระบบงานบริการผู้ป่วยนอกสถาบันบำราศนราดูร. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : รศ.ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี. 103 หน้า.

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานบริการผู้ป่วยนอกในด้านความเร็วสำหรับการค้นหาเพิ่มประสิทธิภาพและการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน โดยการค้นคว้าอิสระนี้จะพัฒนาระบบต้นแบบและการออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพรวมถึงประเมินค่าใช้จ่ายของระบบต้นแบบ กลุ่มข้อมูลที่ให้มี 2 กลุ่มคือ 1) เพิ่มประสิทธิภาพจำนวน 710 เพิ่ม ใช้วิธีการทดสอบด้วยการนำเพิ่มประสิทธิภาพผ่านเครื่องอ่านข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการอ่านข้อมูลเปรียบเทียบกับระบบงานปัจจุบัน 2) เพิ่มประสิทธิภาพจำนวน 150 เพิ่ม ใช้วิธีการทดสอบโดยนำเพิ่มประสิทธิภาพผ่านเครื่องอ่านข้อมูลที่แผนกตรวจรักษาตั้งแต่ 1 แผนก 2 แผนก และ 3 แผนก นำข้อมูลที่ได้รับมาสร้างรายสำหรับตรวจสอบความถูกต้อง

เครื่องมือที่ใช้การค้นคว้าอิสระนี้ประกอบด้วย 1) เครื่องอ่านข้อมูลที่ใช้คลื่นความถี่สูงยิ่งพร้อมแท็ก 2) เครื่องอ่านข้อมูลที่ใช้คลื่นความถี่สูงพร้อมแท็ก 3) เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมระบบต้นแบบ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับนำเก็บยังห้องเวชระเบียนเร็วกว่าระบบปัจจุบัน 10 เท่า และความถูกต้องของการอ่านข้อมูล 100% สำหรับอ่านจำนวนเพิ่มประสิทธิภาพ 28.85 เพิ่ม ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่ดีมาก

2. ประสิทธิภาพในด้านการตรวจสอบเส้นทางของเพิ่มประสิทธิภาพได้ผลความถูกต้องด้านการอ่านข้อมูล 100% ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่ดีมากเช่นกัน

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

48309344 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORDS : RFID/OPD CARD

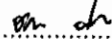
CHANAPOL CHATHAISONG : APPLICATION OF RFID FOR TRACKING OPD CARD : CASE STUDY : OUTPATIENT SERVICE FOR BAMRASNARADURA INFECTIOUS DISEASES INSTITUTE. AN INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASSOC.PROF.CHANTANA PHONGPENSRI,PhD. 103 pp.

The main objective of independent study is to improve the efficiency of information system regarding the OPD service at Bamrasnaradura Infectious Disease Institute. The Radio Frequency Identification (RFID) can be used as an instrument of this study. We develop the OPD card tracking system to help the OPD service improve the delivery of OPD cards to various departments, to track the OPD cards and to check the effectiveness of the OPD card delivery service. We also evaluate the performance and the cost of the implementation for this information systems. The samples of this study were 710 OPD card that using RFID at registered department and 150 OPD card that using RFID for each department in OPD service.

The result of this study found that

1. The efficiency of using the RFID for checking the OPD card was faster than the old system about 10 times. Also it was 100% correct reading data. On average, 28.85 OPD card are read at the same to achieve this rate.
2. We are able to check the location of the OPD card correctly.

Department of Computing Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's signature 

An Independent Study Advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงของรองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา ผ่องเพ็ญศรี อาจารย์ที่ปรึกษาในการค้นคว้าอิสระที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์ และ ดร. นายแพทย์สุทัศน์ โชตนะพันธ์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไข ให้คำแนะนำ และเป็นกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

รวมถึงขอกราบขอบพระคุณ แพทย์หญิงอังฉรา เขวະวานิช อดีตผู้อำนวยการสถาบัน บำราศนราครและ นายแพทย์กฤษฎา หาญบรรเจิด ผู้ช่วยผู้อำนวยการด้านสารสนเทศ สถาบัน บำราศนราคร ที่ให้การสนับสนุนสำหรับการศึกษา และข้อมูลกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

ขอขอบคุณนายเด่นชัย ฉาโรสง นางปิยะวดี ฉาโรสง และนายนิมิตร สิตภาพูล พี่ๆและเพื่อน ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ให้กับผู้วิจัยตลอดเวลา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยห่วงใยและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยโดยตลอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ฐ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์งานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย	3
ขั้นตอนการศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	5
ส่วนประกอบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	5
หลักการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	9
คลื่นพาหะของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	10
การป้องกันการชนของข้อมูล (Anti-Collision).....	11
การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	14
ฟาร์มเลี้ยงหมู.....	14
ระบบขนส่งมวลชน	14
ระบบขนส่งมวลชนประเทศเกาหลีใต้.....	15
ระบบขนส่งมวลชนประเทศเยอรมัน	15
ระบบสายการบิน	16
การตรวจสอบความดันในเบ้าตา.....	16

	หน้า
การตรวจรักษาในโรงพยาบาล	16
การเก็บข้อมูลผู้ป่วยสำหรับใช้ในห้องผ่าตัด.....	17
War-Mart.....	17
TESCO	18
เส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษาในระบบปัจจุบัน	20
3 วิธีดำเนินการวิจัย	23
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	23
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย	24
การทำงานของระบบงานภายในสถาบันบำราศนราดูร	25
หลักการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี.....	25
เทคนิคการเชื่อมต่อกับระบบงานปัจจุบัน	26
การพัฒนาระบบต้นแบบ.....	28
4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	31
ผลการทดสอบระบบต้นแบบสำหรับตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา.....	31
การออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ต้นแบบ และคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้	36
ประเมินผลการทดสอบระบบ	57
สรุปผลความถูกต้องของแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งไปแผนกต่างๆ	57
สรุปผลด้านประสิทธิภาพการทำงานของแผนก.....	58
สรุปผลการทดสอบแฟ้มประวัติการรักษาที่นำเก็บยังห้องเวชระเบียน ...	59
สรุปการออกแบบผังการติดตั้งรูปแบบที่ 1.....	61
สรุปการออกแบบผังการติดตั้งรูปแบบที่ 2.....	62
5 สรุปผลการวิจัย	64
ปัญหาและอุปสรรค	65
ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	67

	หน้า
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้โปรแกรม	70
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม.....	81
ภาคผนวก ค โครงสร้างข้อมูล.....	88
ภาคผนวก ง ผังงานกระบวนการทำงานของระบบ	93
ภาคผนวก จ รูปแบบรายงาน.....	98
ประวัติผู้วิจัย.....	103

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คลื่นความถี่ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี	11
2	คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดสอบ	24
3	ผลการทดสอบความถูกต้องของการอ่านเพิ่มที่ส่งไปตามแผนก	32
4	ผลการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาสำหรับนำเก็บในระบบงานต้นแบบ	34
5	ผลการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาโดยใช้บาร์โค้ดในระบบงานปัจจุบัน	35
6	การประเมินค่าใช้จ่ายระบบต้นแบบในรูปแบบที่ 1	54
7	การประเมินค่าใช้จ่ายระบบต้นแบบในรูปแบบที่ 2	56
8	การเปรียบเทียบระหว่างระบบงานปัจจุบันกับระบบต้นแบบ	60
9	เปรียบเทียบรูปแบบการติดตั้ง	63
10	Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmLogin	82
11	Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmMenu	84
12	Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmWrite	85
13	Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmRead	86
14	Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmMaster	87
15	โครงสร้างตาราง RFIDWRITE	89
16	โครงสร้างตาราง RFIDTRANS	89
17	โครงสร้างตาราง PATIENT	90
18	โครงสร้างตาราง DEPT	91
19	โครงสร้างตาราง OPD_H	91

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สถาปัตยกรรมของแท็ก	6
2	ตัวอย่าง Passive RFID Tags	7
3	ตัวอย่าง Active Tags	7
4	โครงสร้างการทำงานภายในเครื่องอ่าน	8
5	ลักษณะการส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ	9
6	คลื่นความถี่วิทยุที่ใช้งาน	10
7	Modulation Method แบบ SDMA	12
8	Modulation Method แบบ TDMA	12
9	Modulation Method แบบ FDMA	13
10	Modulation Method แบบ CDMA	13
11	เส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษาในระบบงานเดิม	20
12	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	23
13	ภาพรวมของการเชื่อมต่อ	26
14	สถานที่สำหรับติดตั้ง และเส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษา ในระบบต้นแบบ	27
15	การบันทึกแท็ก และการอ่านแท็ก	28
16	การติดตั้งเครื่องอ่านสำหรับตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา	33
17	การตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาในระบบปัจจุบัน	34
18	รายงานเส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษา	58
19	รายงานตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาในแผนกต่างๆ	59
20	การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล ในลักษณะ 3 มิติ	61
21	การติดแท็กที่แฟ้มประวัติการรักษา	62
22	การเข้าสู่ระบบ	71
23	หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบไม่ได้	72
24	หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน	72
25	หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน	73
26	หน้าจอแสดงเมนูการบันทึกข้อมูลลงแท็ก	74

ภาพที่		หน้า
27	หน้าจอแสดงเมนูการอ่านข้อมูลจากแท็ก	75
28	หน้าจอแสดงการกรอกเงื่อนไขของรายงาน	76
29	หน้าจอแสดงรายงานของเพิ่มประวัติที่ไม่ส่งกลับมาห้องเวชระเบียน	77
30	การเข้าสู่ระบบรายงาน	78
31	หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบไม่ได้	78
32	หน้าจอแสดงรายงาน	79
33	หน้าจอกรอกเงื่อนไขสำหรับแสดงรายงาน	80
34	หน้าจอแสดงรายงาน	80
35	หน้าจอการเข้าสู่ระบบ	82
36	หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน	83
37	หน้าจอการบันทึกข้อมูลลงแท็ก	84
38	หน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็ก	85
39	หน้าจอกรอกเงื่อนไขในรายงาน	86
40	หน้าจอรายงาน	87
41	แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ	94
42	ขั้นตอนการเขียนข้อมูลลงแท็ก	95
43	ขั้นตอนการอ่านข้อมูลจากแท็ก	96
44	ขั้นตอนการออกรายงาน	97
45	รายงานตรวจสอบตามหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	99
46	รายงานแผนกที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษ	100
47	รายงานผู้ป่วยแยกตามแผนก	101
48	รายงานตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาที่ยังไม่กลับห้องเวชระเบียน	102

สารบัญภาพประกอบ

แผนผังที่	หน้า
1 ผังรวมระบบเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูร.....	36
2 ผังระบบการเชื่อมต่อภายใน	37
3 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 1	38
4 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องเวชระเบียนรูปแบบที่ 1	38
5 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกอายุรกรรม รูปแบบที่ 1	39
6 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกอายุรกรรม รูปแบบที่ 1.....	39
7 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกโสต ศอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 1	40
8 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกโสต ศอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 1	40
9 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 1.....	41
10 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 1	41
11 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกกุมารเวชกรรม และแผนกทันตกรรม รูปแบบที่ 1.....	42
12 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล แผนกกุมารเวชกรรม และแผนกทันตกรรม รูปแบบที่ 1.....	42
13 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกจักษุ และแผนกสูติรีเวช รูปแบบที่ 1.....	43
14 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกจักษุ และแผนกสูติรีเวช รูปแบบที่ 1	43
15 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องร่วาง รูปแบบที่ 1.....	44
16 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องร่วาง รูปแบบที่ 1.....	44
17 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 1	45

แผนผังที่	หน้า
18	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 1 45
19	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 2 46
20	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 2 46
21	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกอายุรกรรม รูปแบบที่ 2 47
22	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกอายุรกรรม รูปแบบที่ 2 47
23	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกโสต ศอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 2 48
24	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกโสต ศอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 2 48
25	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 2 49
26	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 2 49
27	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกกุมารเวชกรรม และแผนกทันตกรรมรูปแบบที่ 2 50
28	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกกุมารเวชกรรม และแผนกทันตกรรมรูปแบบที่ 2 50
29	ผังรวมการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกจักษุ และแผนกสูติรีเวช รูปแบบที่ 2 51
30	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกจักษุ และแผนกสูติรีเวช รูปแบบที่ 2 51
31	ผังรวมการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องรังรูปแบบที่ 2 52
32	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องรังรูปแบบที่ 2 52
33	ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 2 53
34	ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 2 53

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี RFID (Radio Frequency Identification) กำลังได้รับความสนใจจากหลายส่วนงานและได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการถูกนำมาประยุกต์ใช้ในระบบงานต่างๆ เช่น ระบบการขนส่ง ระบบงานห้องสมุด ระบบงานเกี่ยวกับเกษตรกรรม การปลูสัตว์ และระบบคิดค่าโดยสารรถไฟฟ้าใต้ดิน ฯลฯ

สำหรับด้านการรักษาพยาบาลเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ถูกนำมาใช้งานเกี่ยวกับด้านความถูกต้องของข้อมูลเช่นการนำแท็กติดไว้ใต้ผิวหนังผู้ป่วยเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น กรู๊ปเลือด ข้อมูลการเกิดภูมิแพ้ เป็นต้น แต่ในด้านการบริการยังไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งระบบงานบริการถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของระบบโรงพยาบาล เพราะโรงพยาบาลที่บริการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีพฤติกรรมบริการที่ดี จะทำให้ผู้ป่วยที่มาใช้บริการเกิดความพึงพอใจและมีทัศนคติที่ดีต่อโรงพยาบาล

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทำงานของโรงพยาบาลในปัจจุบันความรวดเร็วของการบริการ และความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากหลายองค์กรที่ใช้งบประมาณในการจัดการด้านการบริการและข้อมูล เช่นการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในด้านการบริการ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยจัดการบริหารข้อมูลไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมสำหรับผู้มารับบริการ(Hospital Information System) การทำ Data Warehouse หรือ Data Mining ซึ่งระบบดังกล่าวนี้เป็นระบบที่ใช้สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานบริการของโรงพยาบาล

แต่อีกปัญหาที่พบบ่อยและมีความสำคัญมากสำหรับงานคุณภาพของงานบริการคือ ปัญหาเกี่ยวกับการสูญหายของแฟ้มประวัติการรักษา (OPD Card) ของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการ เนื่องจากแฟ้มประวัติการรักษาจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังแผนกการรักษาต่างๆ อยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดปัญหาด้านการบริการผู้ป่วยดังนี้

1. ความล่าช้าในการตรวจสอบหาแฟ้มประวัติการรักษาอยู่ที่แผนกใด เนื่องจากแฟ้มประวัติการรักษาจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังแผนกต่างๆ ทั้งจากผู้ป่วยที่มารับบริการ และเจ้าหน้าที่ จึงอาจเกิดข้อผิดพลาดทำให้ไม่สามารถตรวจสอบหาแฟ้มประวัติการรักษาของผู้ที่มาใช้บริการได้

2. เวลาที่ใช้สำหรับการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาก่อนนำเข้าเก็บ เนื่องจากเพิ่มประวัติการรักษาเมื่อทำการตรวจรักษาเสร็จเรียบร้อยทางเจ้าหน้าที่จะต้องทำการตรวจสอบทีละเพิ่มก่อนนำเข้าเก็บยังตู้เก็บเพิ่มทำให้ใช้เวลาสำหรับการทำงานในส่วนนี้มาก

3. เกิดความไม่พึงพอใจของผู้ที่มาใช้บริการ เพราะต้องเสียเวลาในการรอคอยเพิ่มประวัติการรักษา

4. เกิดความไม่แน่นอนในการตรวจรักษา เนื่องจากค้นหาเพิ่มประวัติการรักษาไม่พบจะต้องทำใบแทน ทำให้แพทย์ผู้รักษาไม่มีประวัติการรักษาอาจจะเกิดความผิดพลาดในการตรวจรักษาได้

จากปัญหาที่กล่าวมาจึงเป็นสาเหตุให้ระบบการบริการล่าช้าและไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้มารับบริการ ตลอดจนถึงอาจเกิดความผิดพลาดในการตรวจรักษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบตรวจสอบและแก้ไขปัญหามเพิ่มประวัติการรักษาโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อช่วยในด้านลดระยะเวลาการทำงาน และเพิ่มความถูกต้องรวดเร็วในการตรวจสอบหาเพิ่มประวัติการรักษาให้กับผู้ป่วยที่มาใช้บริการภายในสถาบันบำราศนราดูร

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับการตรวจสอบและค้นหาเพิ่มประวัติการรักษาภายในสถาบันบำราศนราดูร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. สามารถตรวจสอบสถานะตำแหน่งที่อยู่ของเพิ่มประวัติการรักษา
2. สามารถตรวจสอบการส่งคืนเพิ่มประวัติการรักษาที่กลับมาเก็บยังห้องเวชระเบียน
3. เพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง ให้กับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการติดตามเพิ่มประวัติการรักษา
4. สามารถใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5. สามารถตรวจสอบประวัติการไหลของเพิ่มประวัติการรักษาได้
6. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับงานบริการ
7. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้มารับบริการ

ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบและค้นหาแฟ้มประวัติการรักษา โดยครอบคลุมการใช้งานในหัวข้อดังนี้

1. ใช้ในการตรวจสอบสถานะตำแหน่งที่อยู่ของแฟ้มประวัติการรักษา
2. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับโปรแกรมการบริการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
3. ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. ระบบต้นแบบที่พัฒนาสามารถตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาที่ตกค้างยังแผนกต่างๆ ที่ยังไม่กลับมายังห้องเก็บแฟ้ม
5. ระบบต้นแบบที่พัฒนาสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลในแท็กได้ตามความต้องการ
6. ระบบต้นแบบที่พัฒนาสามารถออกรายงานเกี่ยวกับแฟ้มประวัติการรักษาได้ตามข้อมูลที่มี
7. ออกแบบระบบการติดตั้งและประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนในการติดตั้งระบบต้นแบบในส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษากระบวนการบริการและระบบเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูร
2. ศึกษาการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
3. ศึกษาแนวทางการเชื่อมต่อกับระบบงานปัจจุบัน
4. ตรวจสอบสถานที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี
5. สำนักรวราดาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์สำหรับการติดตั้ง
6. สร้างระบบต้นแบบ และออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบตรวจสอบและค้นหาแฟ้มประวัติการรักษา
7. ทดสอบและปรับปรุงระบบงาน
8. สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและประเมินผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

OPD Card	หมายถึง แฟ้มประวัติการรักษา
Admission	หมายถึง การรับผู้ป่วยเข้าพักรักษาในโรงพยาบาล
X-ray	หมายถึง การฉายรังสี
Lab	หมายถึง การทำชั้นสูตร

Vital signs หมายถึง การตรวจสัญญาณชีพ ซึ่งเป็นการตรวจพื้นฐาน มีตรวจชีพจร วัดความดันโลหิต วัดอุณหภูมิ และการหายใจ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้งานประเภทต่างๆ มากขึ้นเรื่อยๆ เช่น ระบบปศุสัตว์ ระบบขนส่งมวลชน ฯลฯ เนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็ว และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สำหรับทางด้านการแพทย์เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ถูกนำมาใช้เกี่ยวกับด้านความถูกต้องของข้อมูลเช่นการฝังแท็กไว้ใต้ผิวหนังผู้ป่วยเพื่อเก็บข้อมูล กรู๊ปเลือด ข้อมูลการเกิดภูมิแพ้ เป็นต้น แต่ในด้านการบริการยังไม่มีมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในระบบงานบริการเท่าที่ควร ซึ่งระบบงานบริการถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของระบบ โรงพยาบาล เพราะโรงพยาบาลที่บริการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีพฤติกรรมบริการที่ดี ก็จะทำให้ผู้ป่วยที่มาใช้บริการเกิดความพึงพอใจและมีทัศนคติที่ดีต่อโรงพยาบาล

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2548 : 10) ได้ให้ความหมายสำหรับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีไว้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่นำระบบคลื่นวิทยุมาใช้ในการรับส่งข้อมูลซึ่งเป็นการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless) เพื่อตรวจสอบวัตถุหรือข้อมูลด้วยคลื่นวิทยุ โดยมีวัตถุประสงค์นำไปใช้การบ่งชี้วัตถุในระยะไกลได้ และมีจุดเด่นคือสามารถอ่านแท็กได้หลายๆ แท็กพร้อมกันแบบไร้สัมผัส โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีส่วนประกอบอยู่ด้วยกัน 3 ส่วน ได้แก่ แท็ก เครื่องอ่านข้อมูล และระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งรวมถึงฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบฐานข้อมูล โดยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับบาร์โค้ด (Barcode) แต่สามารถตอบสนองความต้องการได้มากกว่าเนื่องจากบาร์โค้ดเป็นการทำงานแบบอ่านอย่างเดียว แต่เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลในแท็ก อ่านข้อมูลขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ และยังสามารถอ่านข้อมูลได้ครั้งละหลายๆ โดยที่ไม่ต้องนำวัตถุที่จะอ่านมาสัมผัสโดยตรง

1. ส่วนประกอบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

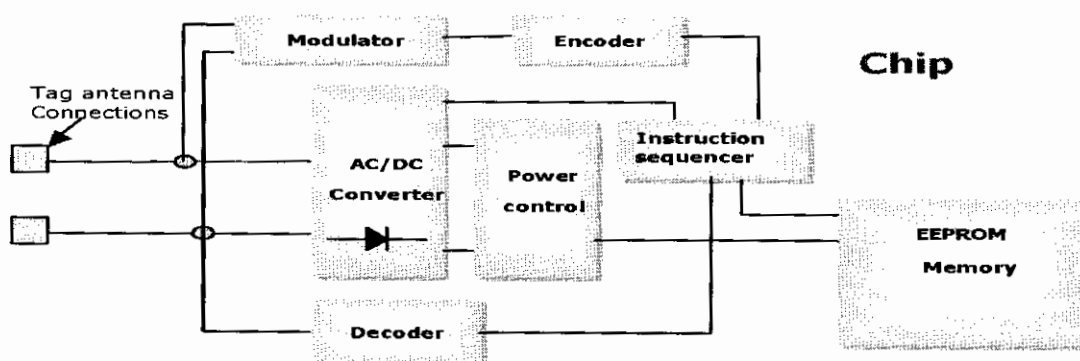
Jorge Olenewa and Mark Ciampa, (2007:396-401) ได้แบ่งส่วนประกอบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันได้แก่

1.1 แท็ก(Tags) ซึ่งใช้ติดกับวัตถุเพื่อแสดงข้อมูลของวัตถุนั้น

1.2 เครื่องอ่านข้อมูล(Reader หรือ Interrogator) มีหน้าที่ในการส่งสัญญาณคลื่นวิทยุสำหรับคอยตรวจสอบว่ามีแท็กเข้ามาในรัศมีหรือไม่ รวมถึงการอ่าน เขียน และแก้ไขข้อมูลภายในแท็ก

1.3 ระบบคอมพิวเตอร์(Computer System) จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการอ่านและเขียนข้อมูล รวมถึงระบบฐานข้อมูล

1.1 แท็ก มีลักษณะเป็นไมโครชิพ (Microchip) ที่ใช้สำหรับติดกับวัตถุซึ่งมีรูปร่างลักษณะแบบต่างๆ ตามจุดประสงค์ที่ใช้งาน แท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ส่วนของเสาอากาศซึ่งมีลักษณะเป็นขดลวดขนาดเล็กเพื่อทำหน้าที่ในการรับ และส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ โดยส่วนนี้จะประกอบด้วยการมอดูเลต และดีมอดูเลต และส่วนของไมโครชิพมีทำหน้าที่สำหรับเก็บข้อมูลของวัตถุ เช่น รหัสสินค้า การเข้ารหัส ควบคุมและประมวลผลทางคณิตศาสตร์



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมของแท็ก

ที่มา: Laran, "A Basic Introduction to RFID Technology and its Use in the Supply Chain," January 2004 (White Paper)

โดยทั่วไป แท็ก จะแบ่งเป็น 3 ชนิดได้แก่

1.1.1 พาสซีฟแท็ก Passive RFID Tags แท็กชนิดนี้ไม่มีพลังงานในตัวเอง แต่ภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก และจะใช้พลังงานสัญญาณคลื่นวิทยุจากเครื่องอ่านข้อมูลที่ส่งออกมาเพื่อนำมาแปลงเป็นพลังงานสำหรับการประมวลผลและรับส่งข้อมูล ทำให้ระยะสำหรับการอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลนักขึ้นอยู่กับความแรงของคลื่นวิทยุจากเครื่องอ่านข้อมูล และย่านความถี่ที่ใช้งานแท็กชนิดนี้จะมีหน่วยความจำขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ลักษณะของแท็กจะมีการผลิตออกมาทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือเป็นแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วน โครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้นก็จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วน

ควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM

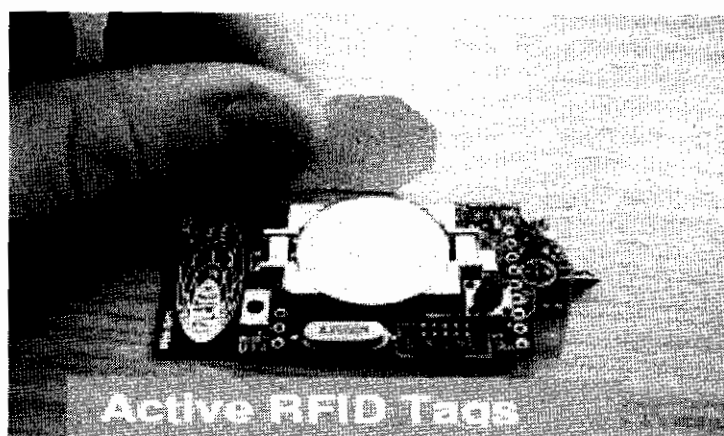


ภาพที่ 2 ตัวอย่าง Passive RFID Tags

ที่มา: สุชาติ กิจชนะเสรี, RFID [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2550. เข้าถึงได้จาก

<http://www.ru.ac.th/hu812/a7.doc>

1.1.2 แอ็กทีฟ/แอ็กทีฟ Active RFID Tags แท็กชนิดนี้จะมีพลังงานจากแบตเตอรี่ในตัวเพื่อเป็นพลังงานให้กับวงจรภายใน ดังนั้นแท็กชนิดนี้จึงมีหน่วยความจำขนาดใหญ่ และสามารถอ่านได้ระยะไกล แต่อายุการใช้งานจะขึ้นอยู่กับพลังงานของแบตเตอรี่ที่ใช้



ภาพที่ 3 ตัวอย่าง Active Tags

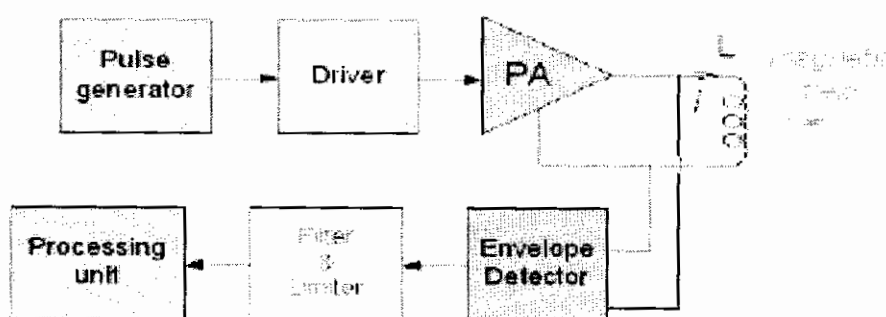
ที่มา: สุชาติ กิจชนะเสรี, RFID [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2550 . เข้าถึงได้จาก

<http://www.ru.ac.th/hu812/a7.doc>

1.1.3 เซมิแอ็กทีฟแท็ก Semi-Active RFID Tags แท็กชนิดนี้จะเป็นการผสมผสานระหว่างพาสซีฟแท็กกับแอ็กทีฟแท็ก โดยจะเป็นแท็กชนิดที่มีพลังงานในตัวเองแต่จะใช้พลังก็ต่อเมื่อได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุจากเครื่องอ่านข้อมูลทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางไกลกว่าแท็กแบบพาสซีฟแท็กแต่มีอายุการใช้งานมากกว่าแอ็กทีฟแท็ก

1.2 เครื่องอ่านข้อมูล ขรกร หนูทอง, อนุกุล น้อยไม้ และปรีนัท วรรณสว่าง (2547 : 16) ได้อธิบายเกี่ยวกับเครื่องอ่านข้อมูลไว้ว่าเป็นการเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลในแท็กด้วยสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ ภายในเครื่องจะประกอบด้วยเสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดงเพื่อใช้รับส่งสัญญาณของภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์

ส่วนประกอบภายในเครื่องอ่าน และหลักการทำงาน



ภาพที่ 4 โครงสร้างการทำงานภายในเครื่องอ่าน

ที่มา: วัชรกร หนูทอง, อนุกุล น้อยไม้ และปรีนัท วรรณสว่าง, “RFID เทคโนโลยีสารสนเทศ ประโยชน์,” สาร NECTEC 11, 60 (กันยายน – ตุลาคม 2547) : 17.

เครื่องอ่านข้อมูลทำหน้าที่ในการเขียนและอ่านข้อมูลในแท็กด้วยสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็นของ 2 ส่วน

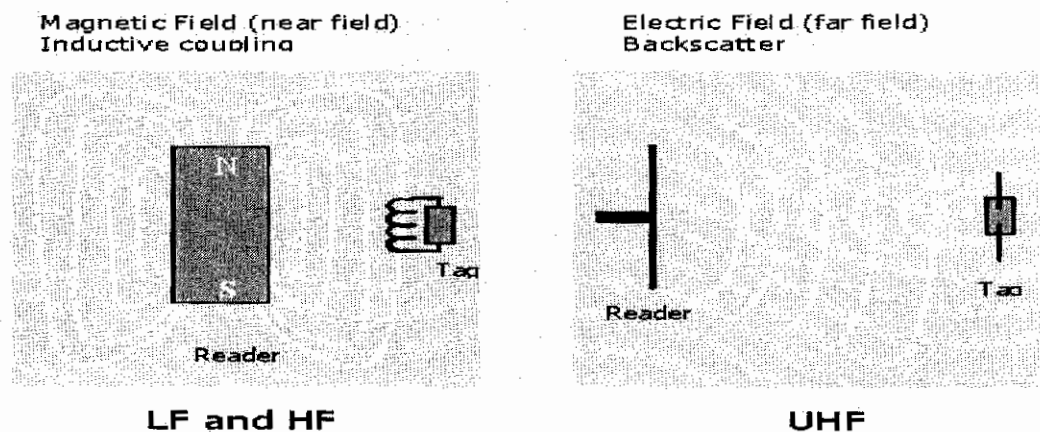
ภาครับสัญญาณวิทยุ จะเริ่มรับสัญญาณคลื่นวิทยุจาก Magnetic field สัญญาณที่ได้จะผ่านภาค Envelope Detector เพื่อแยกเอาข้อมูลออกมา จากนั้นไปผ่าน Filter&Limiter เพื่อคัดแยกข้อมูลที่ต้องการจริงๆส่งต่อไปให้ส่วนควบคุมกลาง Processing unit ทำงานต่อไป

ส่วนภาคส่งสัญญาณวิทยุจะเริ่มจาก Pulse Generator ทำหน้าที่สร้างสัญญาณคลื่นความถี่ที่กำหนดส่งไปให้กับ Driver เป็นตัวขยายสัญญาณเบื้องต้นให้มีความแรงที่พอ

หม้อ และ PA (power Amp) จะทำการขยายสัญญาณให้มีกำลังมากเพื่อส่งผ่าน Magnetic field สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าส่งออกไปเป็นสัญญาณคลื่นวิทยุ

1.3 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System) ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์อันได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผลของโปรแกรมสำหรับการเขียนและ อ่านแท็ก รวมถึงระบบฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล

2. หลักการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี



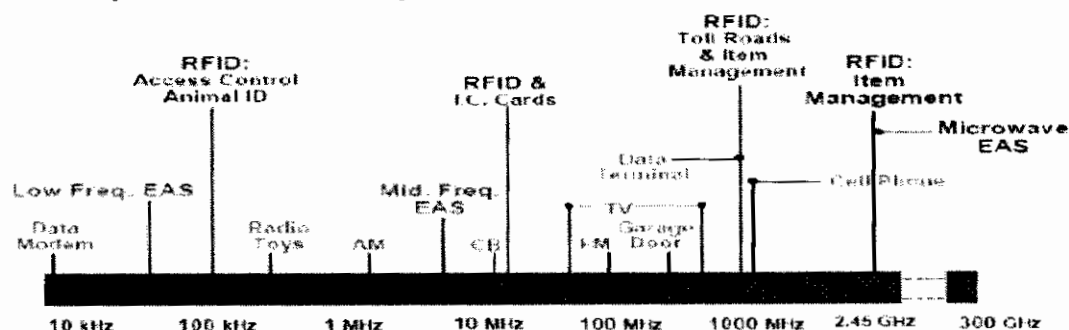
ภาพที่ 5 ลักษณะการส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ

ที่มา: Laran, "A Basic Introduction to RFID Technology and its Use in the Supply Chain,"
January 2004 (White Paper)

เครื่องอ่านข้อมูลจะทำการปล่อยสัญญาณคลื่นวิทยุออกมาเพื่อคอยตรวจจับสัญญาณจากแท็กที่เข้ามาอยู่ในบริเวณรัศมีของคลื่น เมื่อมีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณรัศมีคลื่นความถี่วิทยุแท็กจะได้รับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุแล้วนำไปแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้สำหรับการประมวลผล และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูเลชันกับคลื่นพาหะเพื่อส่งออกมาทางเสาอากาศที่อยู่ภายในแท็ก คลื่นพาหะที่ถูกส่งออกมาจากแท็กจะเกิดการมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด (ASK) ความถี่ (FSK) หรือเฟส (PSK) ขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลชัน เครื่องอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งาน

3. คลื่นพาหะของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นสื่อในการทำงานทั้งการอ่านและการเขียนข้อมูลโดยจะมีระยะทางขึ้นอยู่กับการใช้คลื่นความถี่ที่ใช้อยู่ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 คลื่นความถี่วิทยุที่ใช้งาน

ที่มา: วัชรกร หนูทองและอนุกุล น้อยไม้, RFID หนึ่งในเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2550. เข้าถึงได้จาก <http://www.speakingeye.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=401359&Ntype=2>

Mortensen, Jan Harald Hole and Tom Are Pedersen, (2004 : 8-9) ได้แบ่งช่วงการทำงานและเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีออกเป็น 4 ย่านคลื่นความถี่ได้แก่

3.1 คลื่นความถี่ต่ำ (Low Frequency (LF)) ช่วงความถี่ต่ำจะอยู่ช่วง 125-134 kHz หลักการทำงานของคลื่นความถี่ต่ำจะทำงานโดยปราศจากแบตเตอรี่ในตัวเอง แต่จะอาศัยพลังงานจากเครื่องอ่านข้อมูลระยะในการอ่านจะใกล้มากอยู่ที่ประมาณ 18 นิ้ว

3.2 คลื่นความถี่สูง (High Frequency (HF)) คลื่นความถี่สูงจะอยู่ระหว่าง 13.55 -13.567 MHz แต่ใช้แค่ 13.56 MHz ก็ได้ ระยะในการอ่านจะอยู่ที่ประมาณ 3 ฟุต และมีความเร็วในการอ่านที่ 10-100 แท็ก ต่อวินาที ระบบความถี่สูงมักจะใช้เวลาในการอ่านนานและความเร็วในการเขียนจะสูงกว่าความถี่ต่ำ ราคาของระบบนี้ไม่แพงแต่จะแพงกว่าระบบความถี่ต่ำ

3.3 คลื่นความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency (UHF)) ระบบคลื่นความถี่สูงยิ่งจะอยู่ระหว่าง 400 MHz -1000 MHz และ 2.4 GHz - 2.5 GHz เทคโนโลยีนี้จะมีราคาแพงกว่าระบบทั้งหมด มาตรฐาน EPC มีการจำกัดในการอ่านและระบบนี้มีการใช้เวลาในการอ่านนานขึ้นและความเร็วในการอ่านที่แตกต่างจากระบบอื่น ระยะทางในการอ่านจะอยู่ที่ 3-30 ฟุต และความเร็วในการอ่านที่ 100- 1000 แท็กต่อวินาที

3.4 คลื่นไมโครเวฟ (Microwave Frequency) ระบบคลื่นไมโครเวฟ จะช่วงของคลื่นตั้งแต่ 2.45 GHz และ 5 – 8 GHz ระยะทางในการอ่านจะได้ระยะทางไกลมากกว่า 30 ฟุต และมีราคาแพงกว่าระบบอื่น

ตารางที่ 1 คลื่นความถี่ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

ย่านความถี่		ระยะ	การใช้
ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF)	125-134 kHz	18 นิ้ว	ปศุสัตว์ หรือ ป้ายสินค้ากันขโมยที่อ่านในระยะใกล้หรือระบบกันขโมยรถยนต์
ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF)	13.553-13.567 MHz	3 ฟุต อ่านได้เร็ว (10-100 ป้าย/วินาที)	ห้องสมุด, สมาร์ทการ์ด, ระบบติดตามหนังสือ, ระบบเปิดปิดประตู
ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency: UHF)	400-1000 MHz (สหรัฐอเมริกา ใช้ 433 MHz)	3-30 ฟุต อ่านได้ เร็วมาก (100-1000 ป้าย/วินาที)	ตู้สินค้า รถบรรทุก แท่นยกสินค้า (pallet)
ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave Frequency)	2.45 GMz, 5.8 GMz	> 30 ฟุต	อุปกรณ์ไร้สาย

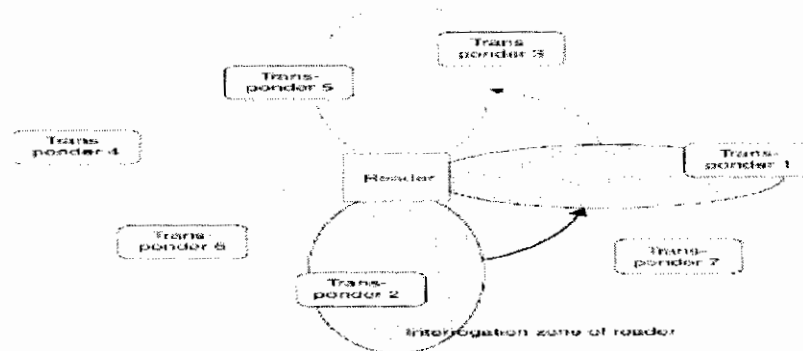
ที่มา : ตรีศักดิ์ กอนันตกุล, “เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกับผลกระทบต่อประเทศไทย,” สไลด์บรรยาย, 7 กันยายน 2548 (สไลด์) 8

สำหรับประเทศไทยได้กำหนดการใช้งานในย่านคลื่นความถี่วิทยุ 13.553-13.567 MHz – 434.79 MHz และ 920-925 MHz (ราชกิจจานุเบกษา 2550 : 32)

4. การป้องกันการชนกันของข้อมูล (Anti-Collision)

ศูนย์พัฒนาธุรกิจและออกแบบวงจร (2548 : 24) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถที่จะอ่านข้อมูลได้ครั้งละหลายๆ และการอ่านข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อมีแท็กเข้ามาอยู่ในรัศมีคลื่นวิทยุหลายแท็กพร้อมกันจึงเกิดปัญหาการชนกันของสัญญาณข้อมูลที่เข้ามาในระยะของการอ่านได้ ดังนั้นจึงมีการใช้อัลกอริทึมเพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูลได้แก่

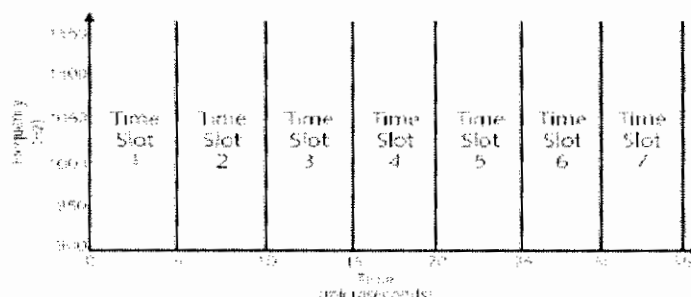
4.1 Space Division Multi Access (SDMA) เครื่องอ่านข้อมูลจะทำการส่งคลื่นเป็นลักษณะทวนเข็มนาฬิกา โดยที่แท็กจะเก็บข้อมูลไว้ ก่อนจนกว่าจะครบรอบ จึงจะทำการส่งข้อมูล ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 Modulation Method แบบ SDMA

ที่มา: วัชรนา หนูทอง, “Basic RFID Programming Workshop,” บรรยายที่ NECTEC , 18 – 19 มกราคม 2550. (สไลด์) 69-71

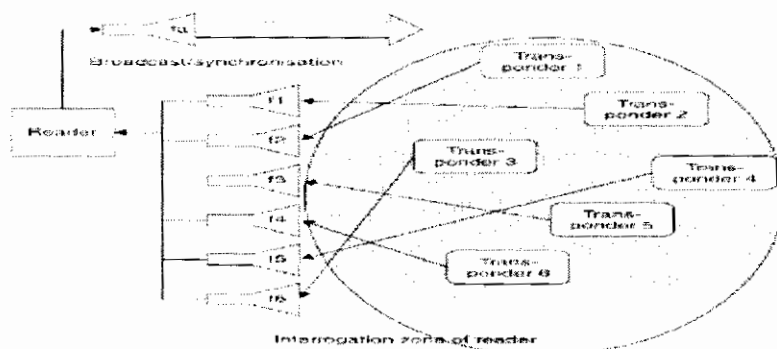
4.2 Time Division Multi Access (TDMA) จะทำการอ่านข้อมูลจากแท็กเป็นลำดับในเวลาที่กำหนด แต่ละแท็กจะไม่ส่งข้อมูลไปยังเครื่องอ่านข้อมูลทันทีที่จะมีการจัดสรรลำดับเวลา (Time Slot) ในการส่งข้อมูลที่เวลาต่างๆ กันตามอัลกอริทึมที่กำหนดทำให้ข้อมูลที่เครื่องอ่านข้อมูลได้ ไม่มีการชนของข้อมูลที่ส่งมาจากแท็กหลายแท็กดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 Modulation Method แบบ TDMA

ที่มา: Jorge Olenewa and Mark Ciampa, Wireless#Guide to Wireless Communication (United States : Thomson Course Technology, 2007), 90.

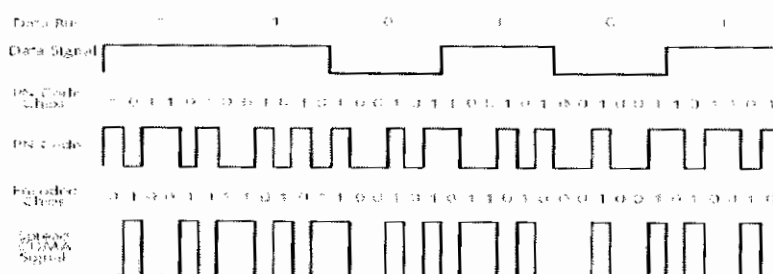
4.3 Frequency Division Multi Access (FDMA) จะทำการแบ่งช่องสัญญาณความถี่ออกเป็นช่องสัญญาณย่อยๆ ข้อมูลจากแท็กจะถูกส่งไปในแต่ละช่องความถี่ย่อย ตามอัลกอริทึมที่กำหนดทำให้ข้อมูลที่เครื่องอ่านข้อมูลได้ไม่มีการชนของข้อมูลที่ส่งมาจากแท็กหลายแท็ก ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 Modulation Method แบบ FDMA

ที่มา: วัชรวิทย์ หนูทอง, “Basic RFID Programming Workshop,” บรรยายที่ NECTEC , 18 – 19 มกราคม 2550. (สไลด์) 69-71

4.4 Code Division Multi Access (CDMA) จะทำการเข้ารหัสสัญญาณในการส่งข้อมูลของแท็กโดยใช้ช่วงความถี่เดียวกันแต่เนื่องจากข้อมูลมีการเข้ารหัสตามอัลกอริทึมที่กำหนด ทำให้สัญญาณไม่เกิดการชนกันจึงสามารถที่จะส่งข้อมูลได้พร้อมกันครั้งละหลายๆ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 Modulation Method แบบ CDMA

ที่มา : Jorge Olenewa and Mark Ciampa, Wireless#Guide to Wireless Communication (United States : Thomson Course Technology ,2007), 94.

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

1. ฟาร์มเลี้ยงหมู

ได้เสนอการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาประยุกต์ใช้งานปศุสัตว์สำหรับการเลี้ยงหมูของฟาร์มเอส พี เอ็น โดยทางฟาร์มจะทำระบบขุ่นหมูอัตโนมัติ ประกอบไปด้วย แท็กสำหรับระบุหมายเลขประจำตัวของแม่หมูแต่ละตัวซึ่งจะติดไว้ที่หูหมู เครื่องอ่านข้อมูลซึ่งติดอยู่ที่ผนังบริเวณจุดให้อาหาร ทำหน้าที่รับสัญญาณจากแท็กทำให้รู้ว่าแม่หมูที่เข้ามากินอาหารเป็นแม่หมูหมายเลขใด โปรแกรม Porcode Management System สำหรับตั้งโปรแกรมควบคุมปริมาณอาหารแบ่งและชุดควบคุมอาหาร จากนั้นเครื่องจะปล่อยอาหารออกมาตามปริมาณโควต้าของแม่หมูนั้นๆ หากแม่หมูหยุดแล้วออกจากบริเวณนั้นเครื่องก็จะหยุดปล่อยอาหาร และยังคงควบคุมปริมาณอาหารสำหรับแม่หมูด้วย (ทีมบรรณาธิการ EWORLD Magazine 2547 : 32-37)

2. ระบบขนส่งมวลชน

ธุรกิจการขนส่งถือเป็นตลาดใหญ่ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีปัจจัยที่ทำให้ระบบขนส่งตื่นตัวกับเทคโนโลยีนี้ เนื่องจากผลประโยชน์ของการขนส่งทั่วโลกซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาการขาดทุน ถึงขั้นต้องให้รัฐบาลของแต่ละประเทศเข้ามาสนับสนุนตามรายงานการศึกษาจากบริษัทผู้ให้บริการระบบขนส่งในประเทศสวีเดนแลนด์พบว่าต้นทุนในการลงทุนติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องจำหน่ายตั๋วอัตโนมัติมีมูลค่าเฉลี่ยถึง 0.45 ฟรังก์ ในขณะที่ตั๋วโดยเฉลี่ยมีการจำหน่ายที่มูลค่า 2.80 ฟรังก์ ซึ่งคิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการขายตั๋ว ยิ่งถ้าเครื่องขายตั๋วคุณภาพไม่ดีต้องบำรุงรักษาบ่อยๆ ก็จะทำให้ต้นทุนในส่วนนี้สูงขึ้นไปอีก

ดังนั้นเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการบริการและลดต้นทุนในด้านการบำรุงรักษาโดยระบบที่ใช้งานตามมาตรฐานสากลที่มีอยู่ 4 ประเภทคือ

2.1 ระบบคิดค่าโดยสารแบบที่ 1 (Fare System 1) จะทำการคิดและหักเงินจากบัตรตั้งแต่เริ่มต้นของการเดินทางเป็นมูลค่าตายตัวโดยไม่สนใจว่าผู้โดยสารจะเดินทางเป็นระยะทางเท่าไร ก็ป้าย หรือกี่สถานี

2.2 ระบบคิดค่าโดยสารแบบที่ 2 (Fare System 2) จะมีการบันทึกจุดเริ่มต้นของการบริการเมื่อผู้โดยสารจากจุดสิ้นสุดก็จะทำการคำนวณ คิดเงินให้อัตโนมัติ นอกจากนี้ผู้ให้บริการยังทำการบันทึกข้อมูลของผู้โดยสารเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบการใช้งานหากมีการง้อออกจากระบบโดยไม่ยอมให้มีการบันทึกข้อมูล ผู้ให้บริการก็จะกำหนดให้มีการหักเงินค่าปรับจากบัตรทันทีที่มีการใช้งานครั้งต่อไป

2.3 ระบบคิดค่าโดยสารแบบที่ 3 (Fare System 3) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งที่ซับซ้อนเช่น มีการคิดค่าโดยสารรวมระหว่างรถประจำทางกับรถไฟร่วมกันเป็นระบบ

ขนาดใหญ่และการเดินทางราคาที่แตกต่างกันจะกำหนดให้มีการเขียนบัตรทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทาง หรือพาหนะ

2.4 ระบบคิดค่าโดยสารแบบให้ราคาดีที่สุด (Best Price Calculation) เป็นรูปแบบกำหนดให้บันทึกข้อมูลการเดินทางตลอดเดือนทั้งหมดไว้ในบัตรหากผู้โดยสารมีการเดินทางมากกว่าที่กำหนดไว้ในโปรโมชั่นระบบจะคิดราคาใหม่ให้ประหยัดกว่าเดิมสำหรับผู้โดยสารซื้อโปรโมชั่นที่เหมาะสมในเดือนถัดไป (ประสิทธิ์ ทิฆมพุด และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ 2007 :28-32)

3. ระบบขนส่งมวลชนประเทศเกาหลีใต้

ประเทศเกาหลีใต้ได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้ในด้านขนส่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 บัตรดังกล่าวชื่อ Bus Card สำหรับให้ผู้โดยสารใช้เป็นบัตรชำระเงินค่าโดยสารรถประจำทาง ลักษณะจะคล้ายกับบัตรเติมเงินสำหรับโทรศัพท์มือถือ โดยบัตรจะมีมูลค่าเริ่มต้นที่ 20,000 วอน (ประมาณ 800 บาท) และจะทำการหักเงินอัตโนมัติเมื่อนำบัตรผ่านจุดเข้าออก และหากมีการเปลี่ยนสายรถประจำทางบัตรก็จะถูกหักเงินอีกครั้ง ทั้งนี้ผู้โดยสารสามารถทำการเพิ่มวงเงินในบัตรได้ตามตู้ที่ให้บริการอัตโนมัติ บัตร Bus Card ใช้คลื่นความถี่วิทยุ 13.56 MHz โดยนำมามาตรฐาน MIFARE ของบริษัทฟิลิปส์ไมครอนมาใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ (ประสิทธิ์ ทิฆมพุด และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ 2007 :32-34)

4. ระบบขนส่งมวลชนประเทศเยอรมัน

ประเทศเยอรมันได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีใช้ภายใต้ชื่อโครงการว่า Fahrsmart ซึ่งเริ่มโครงการภายใต้การสนับสนุนจากกระทรวงการศึกษาและวิจัย (Ministry for Education and Research) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 โดยมีหลักการทำงานคือ ระบบจะทำการคำนวณค่าโดยสารที่ถูกต้องที่สุดให้กับผู้โดยสารไม่ว่าการเดินทางอาจจะเปลี่ยนพาหนะหลายทอดและมีความซับซ้อน ทั้งนี้ผู้โดยสารจะต้องพกบัตรผ่านจุดตรวจสอบต้นทางซึ่งจะมีเครื่องอ่านติดตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นรถโดยสารและเมื่อมีการออกจากระบบ ข้อมูลการเดินทางจะทำการบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ของรถโดยสารและบัตรของผู้โดยสารด้วย เมื่อรถโดยสารกลับไปยังที่จอดรถข้อมูลการเดินทางจะนำไปเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่โรงจอดรถผ่านทางระบบอินฟราเรด และข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่โรงจอดรถจะถูกส่งไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Fahrsmart ที่ส่วนกลางในแต่ละเดือนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ Fahrsmart จะทำการวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารแต่ละราย และคำนวณราคาค่าโดยสารที่มีราคาประหยัดที่สุด (ประสิทธิ์ ทิฆมพุด และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ 2007 :35-36)

5. ระบบสายการบิน

สายการบินลูฟท์ฮันซ่าเริ่มทดลองระบบบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้ชื่อโครงการ Ticketless Flying ในระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงธันวาคม พ.ศ.2538 กับ 600 เที่ยวบิน พบว่าการทำงานราบรื่นดี จึงเริ่มใช้อย่างเป็นทางการในเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 โดยเรียกบัตรนี้ว่า Chipcard โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อผู้โดยสารโทรติดต่อกับตัวแทนสายการบิน (Agency) เพื่อจองเที่ยวบินพร้อมระบุหมายเลข Chipcard ของตนเอง ระบบควบคุมส่วนกลาง (Back Office) จะทำการสร้างบัตรโดยสารขึ้นในระบบ ซึ่งมีรายละเอียดครบถ้วนทั้งข้อมูลของผู้โดยสารและข้อมูลการเดินทาง เมื่อผู้โดยสารเดินทางมาถึงสนามบิน และไปยังเครื่องอ่าน Lufthansa Chip-in เครื่องอ่าน RFID ก็จะทำการอ่านข้อมูลจากบัตร Chipcard พร้อมกับตรวจสอบข้อมูลในบัตรกับฐานข้อมูลในระบบ ผู้โดยสารสามารถเลือกที่นั่ง หรือแม้กระทั่งเที่ยวบินได้โดยผ่านหน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen) เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการต่างๆ แล้วเทอร์มินอล Chip-in ก็จะพิมพ์บัตรที่นั่งสำหรับใช้ขึ้นเครื่องให้ (ประสิทธิ์ ทิมพุด และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ 2007 :40-41)

6. การตรวจสอบความดันในเบ้าตา

ได้มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาใช้ในการรักษาโรคตาแข็ง (Glaucoma) ซึ่งเกิดจากแรงดันในเบ้าตาเพิ่มมากขึ้นอย่างผิดปกติการในระยะแรกจะเริ่มจากการมองเห็นแคบลง และก็จะตาบอดโดยสิ้นเชิง ถ้าสามารถตรวจวัดความถี่บ่อยในการเปลี่ยนแปลงความดันลูกตาได้อย่างต่อเนื่องก็จะสามารถตรวจพบและหาทางรักษาได้ทันทั่วทั้งที่ จึงได้มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาช่วยในการออกแบบเลนส์สายตานิเทศที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์ความดันไว้กับตัวเลนส์ การเปลี่ยนแปลงความดันจะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าและส่งต่อไปยังแท็กที่ติดตั้งอยู่กับกรอบเลนส์ เพื่อส่งข้อมูลดังกล่าวไปยังเครื่องอ่านแบบพกพาแท็กใช้เทคโนโลยี Microcoil ซึ่งมีขนาดเล็กมากๆ ส่วนใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7.7 มิลลิเมตร ทำหน้าที่เป็นกรอบยึดส่วนที่เป็นกระจกเลนส์ซึ่งทำมาจากสารจำพวก PDMS (Polydimethylsiloxane) เป็นสารซิลิกอนที่มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับเซ็นเซอร์วัดการเปลี่ยนแปลงของความดันโดยปกติมีความละเอียดในการวัดถึง 1.3 มิลลิบาร์ และเครื่องอ่านที่ทำหน้าที่วัดค่าความเปลี่ยนแปลงของความดันในกระบอกตานี้ส่วนใหญ่ได้ออกแบบมาให้เกาะติดอยู่กับแว่นตาและมีสายนำสัญญาณที่อ่านได้เชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์แสดงผลที่พกติดตัว (ประสิทธิ์ ทิมพุด และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ 2007 :77-79)

7. การตรวจรักษาในโรงพยาบาล

ข้อมูลจาก The United States of Food and Drug Administration (USFDA) พบว่าปัจจุบันโรงพยาบาลบางแห่งในสหรัฐฯ ได้ฝังแท็กไว้ใต้ผิวหนังบริเวณท่อนแขนตรงส่วนกล้ามเนื้อ Triceps ของคนไข้เพื่อความสะดวกในการตรวจรักษาและติดตามข้อมูลการรักษาของผู้ป่วยเมื่อ

อวัยวะที่ได้รับการฝังแท็กไว้ภายในถูกสแกนด้วยเครื่องอ่านข้อมูลระบบจะแสดงข้อมูลการรักษาของคนไข้รายนั้นออกมาทำให้แพทย์ที่ถูกเปลี่ยนให้มาดูแลรักษาคนไข้ 4/4 รายดังกล่าวได้รับทราบประวัติการรักษาโดยแพทย์คนก่อนหน้านั้นได้อย่างถูกต้อง การฝังชิปลงไปใต้ผิวหนังก็ไม่ได้ยุ่งยากมากนัก เพียงแค่บรรจุชิปลงในหลอดฉีดยาแล้วฉีดลงไป ซึ่งแท็กจะถูกเคลือบด้วยสารที่ชื่อว่า Biobond ช่วยในการยึดเกาะกับเนื้อเยื่อภายในร่างกาย และช่วยป้องกันไม่ให้ชิปเสียหายด้วย (ธวัช วราไทย 2550)

8. การเก็บข้อมูลผู้ป่วยสำหรับใช้ในห้องผ่าตัด

โรงพยาบาล Chang-Gung Memorial Hospital (CGMH) ในกรุงไทเป ประเทศไต้หวันร่วมกับบริษัท HP (Hewlett-Packard) ได้ทดลองใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีคลื่นความถี่ที่ 13.5 MHz มาตรฐาน ISO 15693 เพื่อเก็บข้อมูลผู้ป่วยเช่นชื่อคนไข้, HN Number, เพศ, อายุ, ชื่อของแพทย์เจ้าของไข้ และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นไว้ในแท็กโดยระบบไม่ได้แค่เพียงช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ถูกต้องเท่านั้นแต่ยังช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงานด้วย เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2007 ทางโรงพยาบาลได้นำแท็กชนิด Passive Tags เข้ามาใช้งานในโรงพยาบาลเพื่อช่วยให้มั่นใจได้ว่าคนไข้ได้รับการรักษาที่ถูกต้องและรวดเร็ว โดยโรงพยาบาล Chang-Gung Memorial Hospital (CGMH) ต้องการเน้นไปถึงความปลอดภัยของคนไข้ในห้องผ่าตัดเพื่อให้คนไข้ได้รับการดูแลที่ถูกต้องเนื่องจากโรงพยาบาล Chang-Gung Memorial Hospital (CGMH) เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีห้องผ่าตัดทั้งหมด 96 ห้อง เป็นการยากที่ทีมแพทย์และพยาบาลจะสามารถทราบว่าผู้ป่วยคนนั้น ๆ ถูกส่งเข้าห้องผ่าตัดที่ถูกต้องและได้รับการรักษาส่งไปให้กับผู้ป่วยไม่ผิดคน (RFID Journal 2008)

9. Wal-Mart

Wal-Mart บริษัทค้าปลีกที่ใหญ่ที่สุดในสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งเมื่อปี 1962 ปัจจุบันมีร้านค้ากว่า 500 ร้าน และมีคลังผู้ค้าส่งในกว่า 10 ประเทศ บริษัทมียอดขายกว่า 9.1 พันล้านเหรียญสหรัฐ การศึกษาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีทาง Wal-Mart ได้ทำการศึกษาด้านศักยภาพของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาเป็นเวลากว่า 12 ปี ที่ Rogers, Ark., โดยทำการทดสอบแท็กและเครื่องอ่านข้อมูลจากผู้ขายจำนวนหลายรายและศึกษาถึงประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์เหล่านี้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันของศูนย์กระจายสินค้าและห้องเก็บของและยังได้ร่วมมือกับ Auto-ID Center (องค์กรวิจัยแบบไม่แสวงหากำไรตั้งอยู่ที่ Massachusetts Institute of Technology) มาเป็นเวลา 2 ปีครึ่งเพื่อพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีการประกาศใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเมื่อศึกษาจนแน่ใจในตัวเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแล้ว Wal-Mart จึงประกาศให้ซัพพลายเออร์ 100 รายแรกติดแท็ก บนถังใส่สินค้าและ Pallets (ถาดที่ทำจากไม้หรือเหล็กสำหรับวางลังสินค้าจำนวนมาก) ที่ส่งเข้าสู่ศูนย์กระจายสินค้า และร้านค้า ให้เสร็จสิ้นภายในเดือนมกราคม ปี ค.ศ. 2005 และตั้งเป้า

ภายในสิ้นปี 2005 จะกำหนดใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกับร้านค้า 3,000 แห่ง และศูนย์กระจายสินค้า 100 แห่ง แต่เนื่องจากเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่มากสำหรับวงการค้าปลีกจึงมีคำถามเกิดขึ้นมากมายเช่น จะนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนี้มาใช้อย่างไร ข้อมูลใดบ้างที่ต้องแชร์กันระหว่าง Wal-Mart กับซัพพลายเออร์จำนวนมากและบริษัทจะติดตามสินค้าด้วยบาร์โค้ดไปพร้อมกับแท็กขณะทำการขนส่งได้ แต่ถึงแม้จะมีคำถามและข้อสงสัยต่าง ๆ ทาง Wal-Mart ยังคงยืนยันการใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีนี้เพราะบริษัทจะได้รับประโยชน์ทั้งในด้านประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ต้นทุนที่ลดลง และยอดขายที่เพิ่มขึ้น ประโยชน์ที่ Wal-Mart ได้รับจากการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้

9.1 สามารถลดจำนวนพนักงานที่มีหน้าที่สแกน Barcode บน Pallets และถึงสินค้ารวมถึงสินค้าในร้านค้าทำให้ลดต้นทุนแรงงานได้ 15 เปอร์เซ็นต์คิดเป็นเงิน 6.7 พันล้านเหรียญสหรัฐ

9.2 จากการใช้ระบบ Smart Shelf ในการจัดการกับสินค้าบนชั้นวางสินค้าในร้านค้าทำให้ประหยัดไปได้ถึง 600 ล้านเหรียญสหรัฐ

9.3 ลดการสูญหายของสินค้าทั้งจากการขโมยของพนักงานหรือการโกงจากผู้ขายและการบริหารที่ผิดพลาดทำให้ประหยัดไปได้ 575 ล้านเหรียญสหรัฐ

9.4 ด้วยระบบการติดตามที่ดีที่ใช้กับ Pallets และถึงสินค้าที่ผ่านเข้าออกศูนย์กระจายสินค้าในแต่ละปีทำให้บริษัทสามารถประหยัดได้ถึง 300 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลังได้ถึง 180 ล้านเหรียญสหรัฐ (RFID Journal 2007)

10. TESCO

TESCO ประกอบธุรกิจในรูปแบบ Supermarket , Hypermarket และ Convenience Store ในประเทศอังกฤษ ไอร์แลนด์ ยุโรปกลางและเอเชีย รวมแล้วกว่า 2000 แห่ง ซึ่งอยู่ในอังกฤษถึง 1982 แห่งด้วยกันโดยเมื่อปี 2003 บริษัทมียอดขายกว่า 41 พันล้านเหรียญสหรัฐ ถือเป็นบริษัทค้าปลีกรายใหญ่ที่สุดในเกาะอังกฤษ

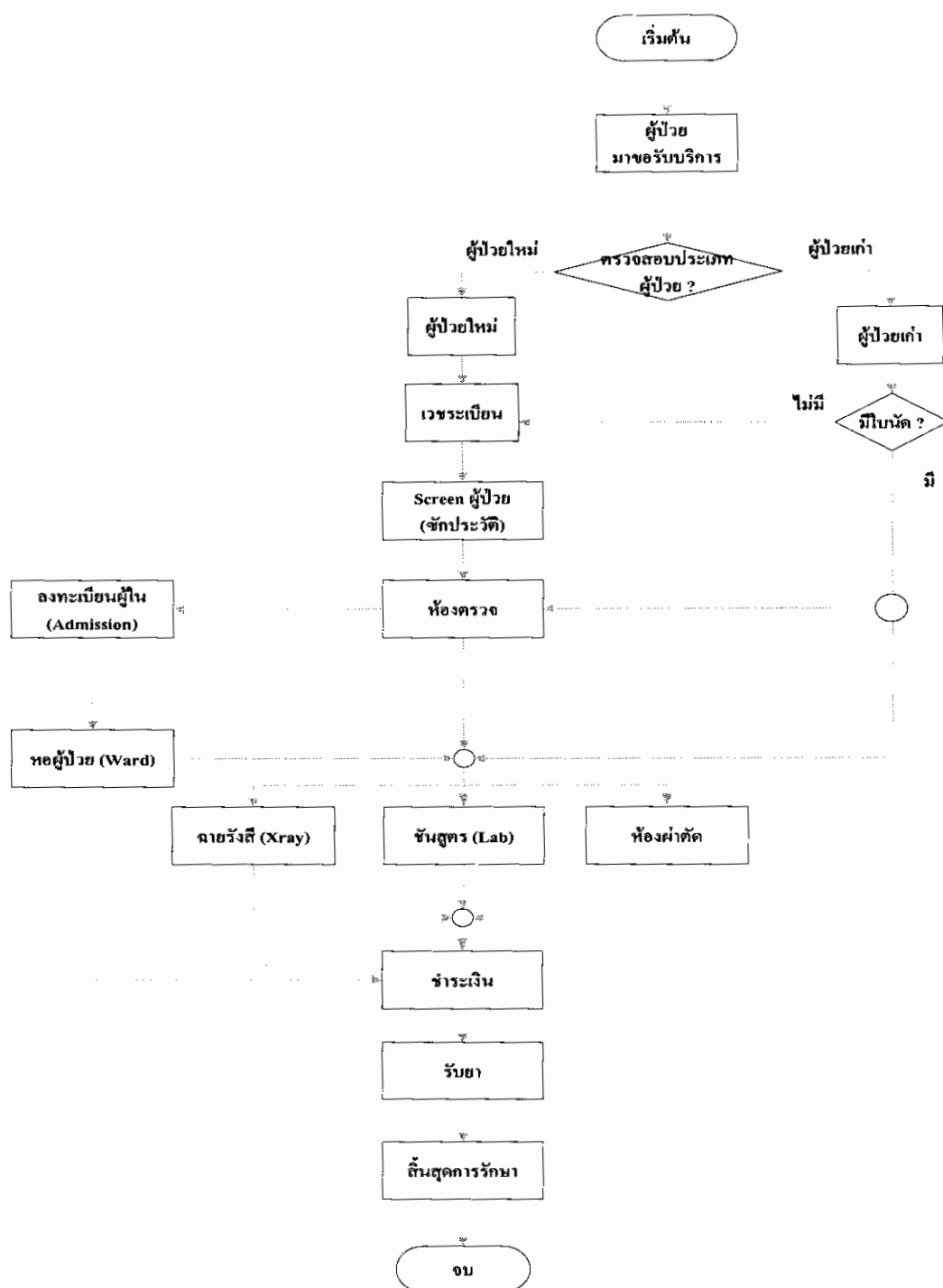
การศึกษาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี TESCO เป็นบริษัทแรกที่พัฒนาเทคโนโลยี Smart Shelf ที่ได้รับการออกแบบโดย Gillette และเป็นรายแรกที่ทดลองใช้ระบบ Low-Cost Antenna ที่พัฒนาโดย MeadWestvaco's Intelligent System (MWVIS) เพื่อที่จะติดตาม CDs ในร้านค้าได้ สำหรับการทดลองเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี TESCO ทำงานร่วมกับ Alien Technology , IBM Business Consulting Services, Intel , IPI และ Auto-ID Center ขั้นตอนการทดลองคือ เมื่อศูนย์กระจายสินค้านำคำสั่งซื้อจากร้านค้าแล้ว พนักงานมีหน้าที่ไปจัดสินค้าทั้งหมด (ซึ่งได้รับการติดแท็กจากซัพพลายเออร์แล้ว) รวบรวมไปวางไว้บน Pallet ที่ติดแท็กไว้เพื่อนำส่งไปยังร้านค้าโดย

ผ่านจุดเข้า-ออกของศูนย์กระจายสินค้าซึ่งติดเครื่องอ่านข้อมูลไว้ ซึ่งในขั้นตอนการผ่านเข้า-ออกจะมีการอ่านและบันทึกข้อมูลสินค้า และเวลาเข้าออก เก็บไว้ทำให้ทางบริษัทสามารถติดตามตรวจสอบสินค้าทุกชิ้นที่ผ่านเข้าออกศูนย์กระจายสินค้านี้ได้

การประกาศใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีในเดือนเมษายน 2004 ทาง TESCO ได้เริ่มแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในธุรกิจโดยทำการติดแท็กบนบรรจุภัณฑ์ของสินค้าประเภท Nonfood ที่ศูนย์กลางกระจายสินค้าเพื่อให้สามารถติดตามสินค้าไปจนถึงร้านค้าได้ และประมาณเดือนกันยายนซัพพายเออร์บางรายจะเริ่มติดแท็กบนบรรจุภัณฑ์ของสินค้าที่จะส่งไปยังศูนย์กลางกระจายสินค้าของ TESCO แต่ทางบริษัทไม่ได้กำหนดวันที่แน่นอนที่ซัพพายเออร์ทุกรายต้องติดแท็กบนสินค้าของตนเองเพียงแต่ประมาณการไว้ในเดือนกันยายน 2005 จะดำเนินการให้ครอบคลุมสินค้าหลัก ๆ และขยายให้ครอบคลุมสินค้าทั้งหมดในเดือนกันยายน 2006 และคาดว่าจะใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้ตลอดกระบวนการของห่วงโซ่อุปทานในปี 2007 การดำเนินการของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในห่วงโซ่อุปทานเมื่อมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ด้านซัพพายเออร์นอกจากจะต้องติดแท็กที่ Pallets และถังใส่สินค้าที่ส่งให้บริษัทค้าปลีกอย่าง Wal-Mart และ TESCO LOTUS แล้วยังต้องทำการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลในโรงงาน โกดังสินค้า และศูนย์กระจายสินค้าของตนเองด้วยและจากความต้องการที่แตกต่างกันไปของผู้ค้าปลีกแต่ละรายทางซัพพายเออร์อาจต้องใช้แท็กชนิดพิเศษและต้องติดแท็กให้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนด และต้องจัดเรียงถังใส่สินค้าบน Pallet ตามรูปแบบที่กำหนดโดยเฉพาะ ไม่สามารถจะวางกองสุม ๆ กันแบบเมื่อก่อนได้อีกแล้ว และเนื่องจากแท็กที่ใช้จะเก็บ Serial Number ซึ่งมีความหมายต่าง ๆ กันไป ดังนั้นทางซัพพายเออร์ต้องมีการดำเนินการด้าน IT คือต้องทำการสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวสินค้าว่าสินค้านั้นคืออะไร ผลิตจากที่ไหน และมีวันหมดอายุเมื่อไร โดยทางผู้ค้าปลีกต้องกำหนดให้แน่นอนว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง มีรูปแบบอย่างไร และจะสามารถแชร์ข้อมูลกันได้อย่างไร ซึ่งทั้งหมดนี้ทางผู้ค้าปลีกและซัพพายเออร์ต้องทำงานประสานกันเป็นอย่างดี

ด้านบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องทำการสร้าง Fields ใหม่เพื่อรองรับข้อมูล หรือเพิ่ม Module การทำงานหรือ Upgrade ผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับ Serial Number ในแท็ก แต่สุดท้ายแล้วทางผู้ค้าปลีกและซัพพายเออร์ต้องจัดเตรียม Middleware ไว้คอยรับข้อมูลจำนวนมหาศาลที่มาจากเครื่องอ่าน โดยต้องมีวิธีการจัดการที่ดีในการรับเฉพาะข้อมูลที่เป็นประโยชน์เข้าสู่ระบบและมีวิธีการกำจัดข้อมูลที่เข้ามาซ้ำ หรือผิดพลาดออกไปจากระบบ โดยทาง IT และผู้จัดการร้านต้องหาวิธีที่เหมาะสมในการที่จะจัดการกับปริมาณสินค้าคงคลังไม่ให้มีมากหรือน้อยจนเกินไป (RFID Journal 2007)

เส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษาในระบบปัจจุบัน



ภาพที่ 11 เส้นทางการไหลของแฟ้มประวัติการรักษาในระบบงานงานเดิม

ขั้นตอนการไหลของแฟ้มประวัติการรักษาจะแบ่งผู้ป่วยที่มารับการรักษาเป็น 2 ประเภทคือ

1. ผู้ป่วยทั่วไป หมายถึง ผู้ป่วยที่มารับการรักษาตามปกติโดยไม่ได้รับการนัดหมายจากแพทย์
2. ผู้ป่วยนัดหมาย หมายถึง ผู้ป่วยที่ได้มารับการรักษาแบบต่อเนื่องและได้รับการนัดหมายจากแพทย์

1. ผู้ป่วยทั่วไป

ผู้ป่วยทั่วไปที่มาทำการรักษาจะต้องลงทะเบียนที่ห้องเวชระเบียน ห้องเวชระเบียนจะทำการตรวจสอบว่ามีประวัติการรักษาอยู่หรือไม่ถ้าไม่มีประวัติการรักษาเจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกประวัติใหม่ แต่ถ้ามีประวัติการรักษาเจ้าหน้าที่จะทำการค้นแฟ้มประวัติการรักษาจากหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยแล้วทำการส่งแฟ้มประวัติการรักษาไปยังแผนกคัดกรองผู้ป่วยเพื่อทำการตรวจสัญญาณชีพ (Vital sign และชีพจรประวัติ อาการ) เพื่อที่จะส่งผู้ป่วยและแฟ้มประวัติการรักษาไปยังแผนกที่ถูกต้องตามอาการของผู้ป่วย

ในกรณีที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษา แพทย์วินิจฉัยผู้ป่วยจะต้องส่งทำการฉายรังสีแพทย์ ผู้ตรวจจะส่งผู้ป่วยพร้อมแฟ้มประวัติการรักษาไปยังหน่วยรังสีวิทยาหรือถ้าผู้ป่วยจำเป็นจะต้องเข้าพักรักษาแฟ้มประวัติการรักษาของผู้ป่วยจะส่งไปทำการลงทะเบียนผู้ป่วยในและส่งต่อไปยังหอผู้ป่วย (Ward)

เมื่อผู้ป่วยทำการรักษาเรียบร้อยแล้วแฟ้มประวัติของผู้ป่วยจะยังอยู่ที่แผนกสุดท้ายที่ตรวจรักษาทางเจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียนจะทำการเก็บแฟ้มประวัติการรักษาจากหน่วยงานต่างๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อนำไปเก็บไว้ยังตู้เก็บแฟ้ม

2. ผู้ป่วยนัดหมาย

ทางเจ้าหน้าที่เวชระเบียนจะทำการตรวจสอบผู้ป่วยนัดหมายเพื่อทำการค้นแฟ้มประวัติการรักษาแล้วหน้าและทำการลงทะเบียนผู้ป่วยตามแผนกที่นัด แล้วจึงส่งแฟ้มประวัติการรักษาไปยังแผนกที่นัดตรวจแล้วหน้า

ในกรณีที่ผู้ป่วยมีนัดทำการฉายรังสีก่อนพบแพทย์แฟ้มประวัติการรักษาจะถูกส่งไปยังหน่วยงานรังสีก่อนแล้วจึงส่งแฟ้มประวัติการรักษาไปยังแผนกตรวจเพื่อให้แพทย์วินิจฉัย หรือถ้าผู้ป่วยจำเป็นจะต้องทำการพักรักษาแฟ้มประวัติการรักษาของผู้ป่วยจะถูกส่งไปทำการลงทะเบียนผู้ป่วยในและส่งต่อไปยังหอผู้ป่วย

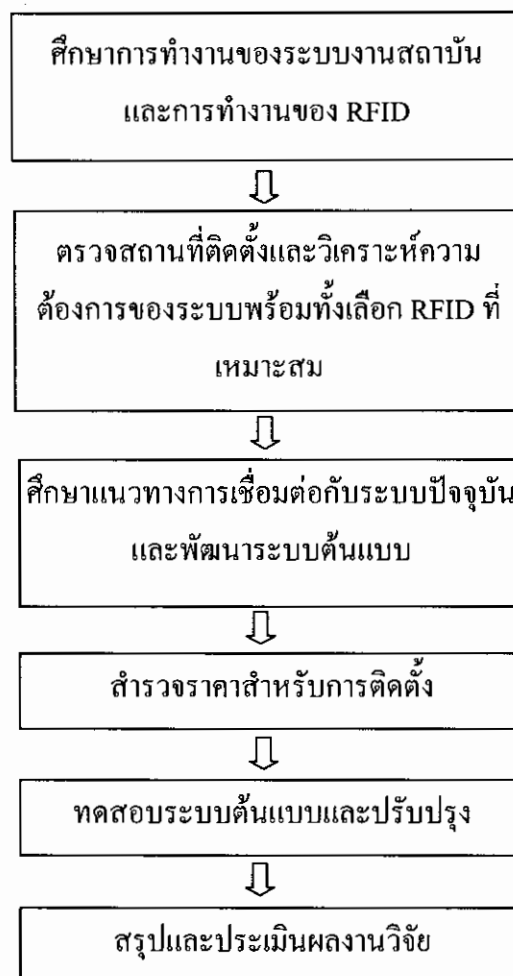
เมื่อผู้ป่วยทำการรักษาเรียบร้อยแล้วเพิ่มประวัติของผู้ป่วยจะยังอยู่ที่แผนกสุดท้ายที่ตรวจรักษาทางเจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียนจะทำการเก็บเพิ่มประวัติการรักษาจากหน่วยงานต่างๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อนำไปเก็บไว้ยังตู้เก็บเพิ่ม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อมาประยุกต์ใช้สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพในงานบริการผู้ป่วยกรณีการสืบค้นหาเพิ่มประวัติการรักษาซึ่งทางผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 12

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานมีลักษณะดังนี้

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดสอบ

Hardware	Specification
CPU	Pentium 4 processor 3 GHz
DDR RAM	512 MB.
Hard disk	80 GB. แบบ SATA 7200 rpm
Monitor	15 inch LCD with 1024 x 768 pixels
CDROM	DVD 52X/32X/52X/16X

1.2 เครื่องอ่านข้อมูล

- 1.2.1 ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz (HF)
- 1.2.2 Protocol เป็นแบบ อ่าน และ เขียน ได้ (Read/Write)
- 1.2.3 การเชื่อมต่อ RS232 หรือ USB
- 1.2.4 Baud rate 9600 – 115200

1.3 เครื่องอ่านข้อมูล

- 1.3.1 ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz (UHF)
- 1.3.2 Protocol เป็นแบบ อ่าน และ เขียน ได้ (Read/Write)
- 1.3.3 ใช้พลังงาน 5 VDC, 4A
- 1.3.4 การเชื่อมต่อ RS232 หรือ TCP/IP
- 1.3.5 Baud rate 9600 – 115200

1.4 แท็ก คลื่นความถี่สูง (HF)

- 1.4.1 ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz (HF)
- 1.4.2 แบบ อ่าน และ เขียน ได้ (Read/Write)
- 1.4.3 ชนิด Contactless (ไม่ต้องสัมผัส)

1.5 แท็ก คลื่นความถี่สูงยิ่ง (UHF)

- 1.5.1 ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz (UHF)
- 1.5.2 แบบ อ่าน และ เขียน ได้ (Read/Write)
- 1.5.3 ชนิด Contactless (ไม่ต้องสัมผัส)

1.6 โปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัย

- 1.6.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Microsoft window XP (Professional)
- 1.6.2 Visual Basic 6
- 1.6.3 SQL Server 2000 เป็นฐานข้อมูล
- 1.6.4 Crytal Reports 8.5
- 1.6.5 Fast Report For Delphi/C++ builder V.2.5

2. การทำงานของระบบงานภายในสถาบันบาราศนราดูร

ผู้ป่วยที่มาทำการรักษาจะถูกตรวจสอบเป็นผู้ป่วยนัด หรือไม่ ถ้าไม่จะต้องลงทะเบียนที่ห้องเวชระเบียนเพื่อทำการตรวจสอบประวัติการรักษา ถ้าไม่มีประวัติการรักษาเจ้าหน้าที่จะการบันทึกประวัติใหม่แล้วทำการส่งแฟ้มประวัติการรักษาพร้อมผู้ป่วยไปยังแผนกคัดกรองผู้ป่วย (Screen) เพื่อทำการตรวจสัญญาณชีพ (Vital sing และชีพจรประวัติ อาการ) เพื่อที่จะส่งผู้ป่วยและแฟ้มประวัติการรักษาไปยังแผนกที่ต้องตามอาการของผู้ป่วย

ในกรณีที่ผู้ป่วยนัดทางแผนกเวชระเบียนจะทำการตรวจสอบรายชื่อผู้ป่วยนัดหมายเพื่อทำการค้นแฟ้มประวัติการรักษาล่วงหน้า

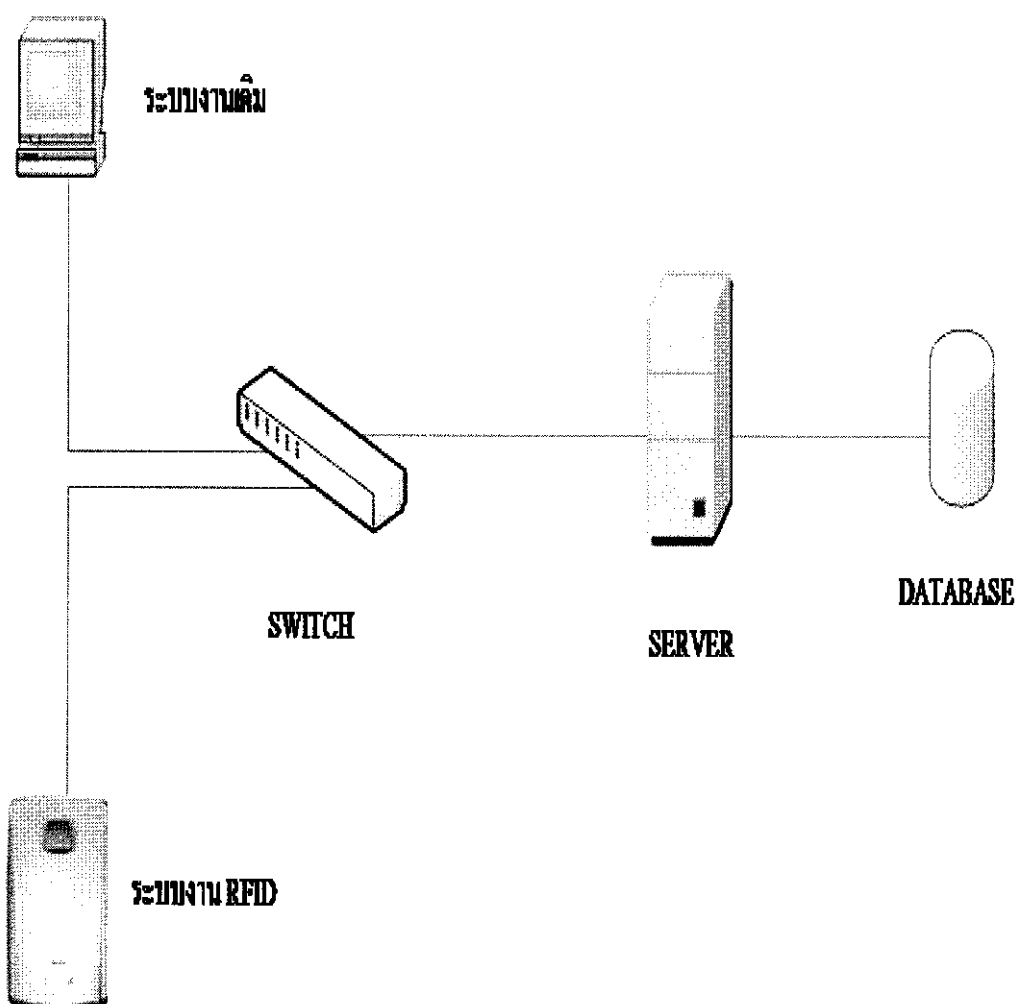
เมื่อผู้ป่วยทำการรักษาเรียบร้อยแล้วแฟ้มประวัติของผู้ป่วยจะยังอยู่ที่แผนกสุดท้ายที่ตรวจรักษาทางแผนกเวชระเบียนจะทำการเก็บแฟ้มประวัติการรักษาจากแผนกต่างๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อนำมาตรวจสอบแล้วส่งเข้าเก็บ

3. หลักการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เครื่องอ่านข้อมูลจะส่งสัญญาณวิทยุทั้งแบบต่อเนื่องหรือเป็นจังหวะ เพื่อคอยตรวจสอบหาแท็กที่เข้ามาอยู่ในรัศมี เมื่อแท็กได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุก็จะเกิดการเหนี่ยวนำเป็นพลังงานไฟฟ้าให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในตัวแท็กไปอ่านข้อมูลที่หน่วยความจำและทำการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อส่งไปมอดูเลตกับคลื่นความถี่ส่งไปยังเครื่องอ่านข้อมูล เครื่องอ่านข้อมูลจะทำการตรวจจับสัญญาณและแปลงข้อมูลเพื่อส่งไปยังระบบคอมพิวเตอร์ต่อไป

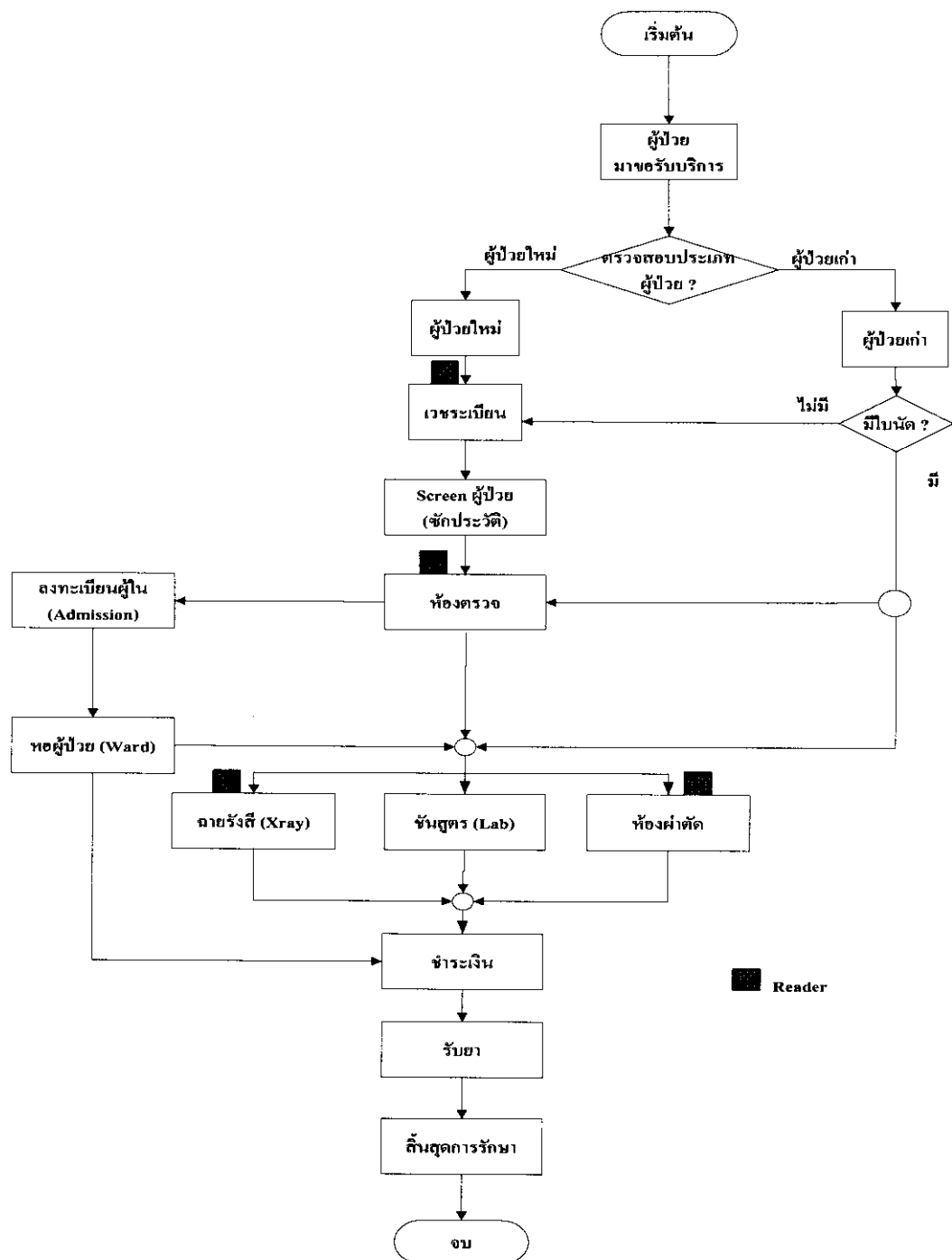
4. เทคนิคการเชื่อมต่อกับระบบงานปัจจุบัน

แท็กจะถูกบันทึกรหัสประจำตัวผู้ป่วยแล้วนำไปติดที่แฟ้มประวัติการรักษา เมื่อได้เคลื่อนที่ผ่านเครื่องอ่านข้อมูลที่ติดอยู่ที่แผนกต่างๆ ข้อมูลจากแท็กจะถูกอ่านแล้วนำไปบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบงานในปัจจุบันดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ภาพรวมของการเชื่อมต่อ

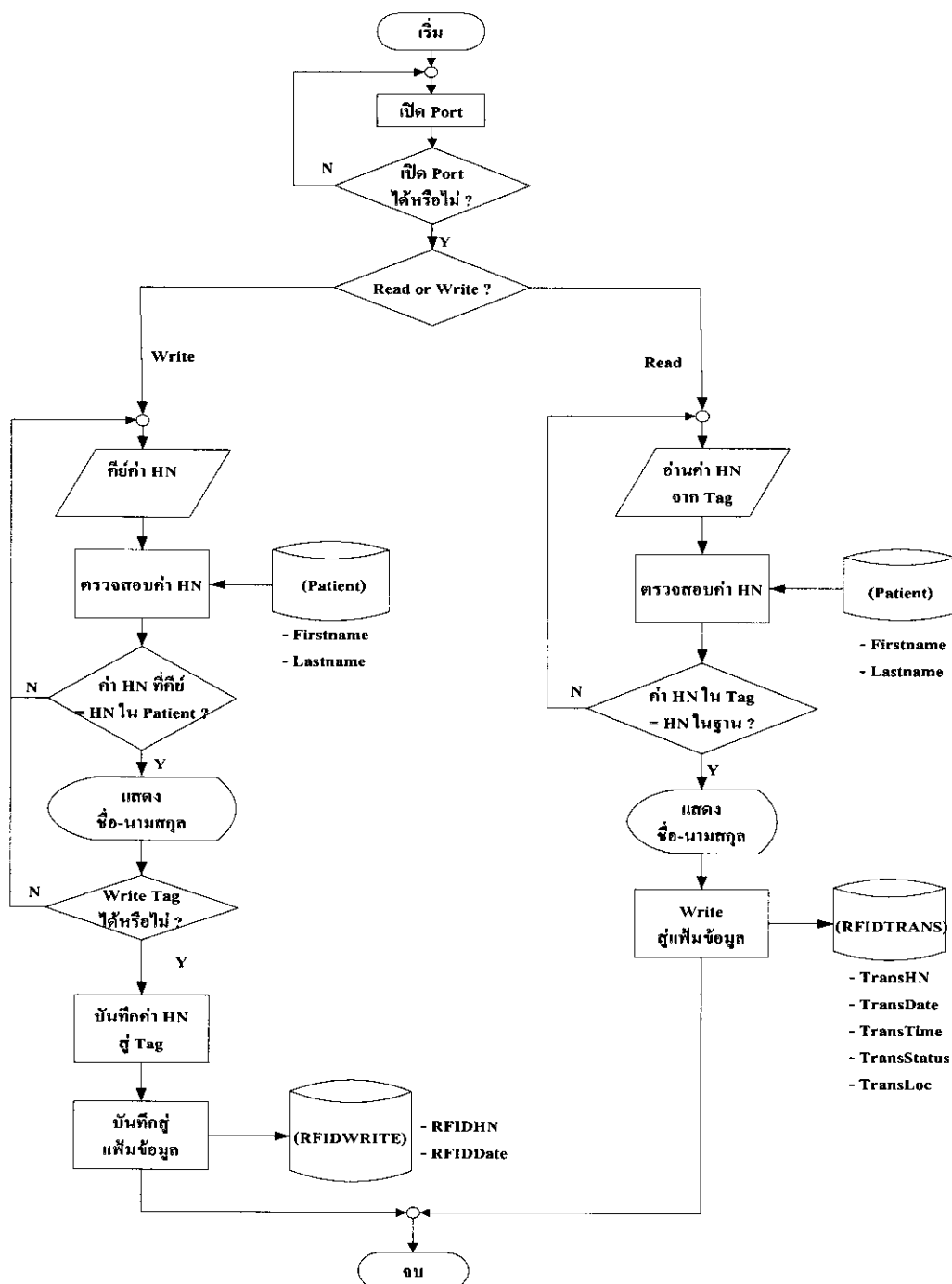
การติดตั้งเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีตามแผนกต่างๆ เพื่ออ่านข้อมูลจากแท็กที่ติดอยู่กับ
 เพิ่มประวัติการรักษาแล้วส่งข้อมูลที่อ่านได้จะถูกส่งไปยังฐานข้อมูลของระบบงานปัจจุบันเพื่อใช้
 สำหรับค้นหาและตรวจสอบเส้นทางการไหลของเพิ่มประวัติการรักษาในระบบงานใหม่ภาพที่ 14



ภาพที่ 14 สถานที่สำหรับติดตั้ง และเส้นทางการไหลของเพิ่มประวัติการรักษาในระบบต้นแบบ

5. การพัฒนาระบบต้นแบบ

การพัฒนา Application เพื่อใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อเก็บข้อมูลของแฟ้มประวัติการรักษาและใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลของระบบภายในสถาบันบำราศนราดูร โดยมีหลักการทำงานในการบันทึกแท็ก และการอ่านแท็ก ผ่านแผนกต่างๆ เป็นดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 การบันทึกแท็ก และการอ่านแท็ก

5.1 การบันทึกข้อมูลลงแท็ก

เมื่อเปิดใช้งานเครื่องอ่านข้อมูล จะทำการคีย์รหัสผู้ป่วยระบบจะทำการตรวจสอบว่ารหัสผู้ป่วยมีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบภายในสถาบันหรือไม่ ถ้าไม่มีรหัสหรือคีย์รหัสผู้ป่วยผิดระบบจะแจ้งเตือน แต่ถ้ามีรหัสผู้ป่วยในฐานข้อมูล ระบบจะแสดงชื่อและนามสกุลผู้ป่วย พร้อมสอบถามว่าจะทำการบันทึกข้อมูลลงที่แท็กหรือไม่ ถ้าทำการบันทึกระบบจะบันทึกรหัสผู้ป่วยลงแท็กและฐานข้อมูลของระบบภายในสถาบันด้วยโดยอัตโนมัติ

5.2 การอ่านข้อมูลจากแท็ก

แท็กเมื่อเข้ามาในระยะรัศมีการอ่านของเครื่องอ่านข้อมูล เครื่องอ่านข้อมูลจะทำการอ่านค่าของข้อมูลที่บันทึกอยู่ในแท็ก (รหัสประจำตัวผู้ป่วย) และนำข้อมูลที่อ่านได้ไปตรวจสอบกับข้อมูลในฐานข้อมูลของสถาบันเดิม ถ้ามีข้อมูลก็จะแสดงชื่อและนามสกุลของผู้ป่วยพร้อมทั้งทำการบันทึกข้อมูลจากแท็ก ลงในฐานข้อมูลของระบบภายในสถาบันโดยอัตโนมัติเพื่อไว้ทำการตรวจสอบที่อยู่ของแฟ้มประวัติการรักษา

5.3 การตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา

สำหรับการทำงานภายในสถาบันบาราศนราดูรจะนำแฟ้มประวัติการรักษาเข้าที่เก็บทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียนจะเป็นผู้เก็บ เมื่อเจ้าหน้าที่นำแฟ้มประวัติการรักษาผ่านเครื่องอ่านข้อมูลที่ติดไว้ที่ห้องเวชระเบียน ข้อมูลจากแท็กจะถูกอ่านแล้วบันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบภายในสถาบัน ระบบที่พัฒนาจะออกรายงานสำหรับตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาทั้งที่ยังไม่เข้ามาเก็บและที่ถูกนำเข้าไปในห้องเวชระเบียนตามความต้องการ เพื่อแสดงข้อมูลให้ทราบสถานะแฟ้มประวัติการรักษาขณะนี้อยู่ที่แผนกไหน โดยสามารถเลือกค้นหาได้จากวันที่ รวมทั้งตรวจสอบหาแฟ้มประวัติการรักษาเป็นรายบุคคลโดยค้นหาจากรหัสประจำตัวผู้ป่วย

6 ประเมินราคาของอุปกรณ์สำหรับการติดตั้ง

ตรวจสอบราคาจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายและประเมินจำนวนอุปกรณ์ และราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ที่ต้องใช้

7 ทดสอบและปรับปรุง

ทดสอบการอ่านค่าของข้อมูลจากแท็กที่ติดไว้กับเพิ่มประวัติการรักษา และตรวจสอบข้อมูลจากรายงาน

8 สรุปและประเมินผล

ทำการเปรียบเทียบกับ Work flow ในระบบปัจจุบันและในระบบใหม่ในขั้นตอนต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงในด้านของเวลาและประสิทธิภาพการดำเนินงานของสถาบันในส่วนที่เกี่ยวข้อง และประเมินประสิทธิผลของการติดตามเพิ่มประวัติการรักษา

ตรวจสอบความถูกต้องของระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้น โดยหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากระบบต้นแบบที่นำเสนอซึ่งการคำนวณค่าดังกล่าวเป็นดังแสดงในสมการ

ด้านประสิทธิภาพความถูกต้อง

$$\% \text{ ความถูกต้อง} = \frac{\text{จำนวนเพิ่มเวชระเบียนอ่านได้ถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนเพิ่มเวชระเบียนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด}}$$

ด้านของเวลาในการตรวจสอบ

จับเวลาการทำงานโดยการเปรียบเทียบระบบงานปัจจุบันกับระบบต้นแบบที่พัฒนาสำหรับการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษา

ด้านประสิทธิผลของการติดตามของเพิ่มข้อมูล

แสดงรายงานการไหลของข้อมูลเพิ่มประวัติการรักษา ข้อมูลตัวอย่างไปยังแผนกต่างๆ แสดงสรุปของการเข้าออกของเพิ่มข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ รวมไปถึงแสดงสรุปเวลาที่เพิ่มข้อมูลตัวอย่างตกค้างในหน่วยงานต่างๆ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอได้รวมถึงระบบเครือข่ายและระบบการทำงานภายในสถาบันบำราศนราดูร ทางผู้วิจัยได้พัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษ โดยในบทนี้ทางผู้วิจัยจะอธิบายถึงผลการดำเนินงานวิจัยซึ่งทางผู้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วนได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบระบบต้นแบบสำหรับตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษ
2. การออกแบบผังการติดตั้งอุปกรณ์ต้นแบบ และคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้
3. การประเมินราคาค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนในการติดตั้งระบบต้นแบบ

1. ผลการทดสอบระบบต้นแบบสำหรับตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษ

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของระบบต้นแบบจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1.1 ระบบตรวจสอบความถูกต้องของเส้นทางการไหลของเพิ่มประสิทธิภาพการรักษที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ

1.2 ระบบตรวจสอบความถูกต้องของมูลเพิ่มประสิทธิภาพการรักษที่นำมาเก็บยังห้องเก็บเวชระเบียน

1.1 ระบบตรวจสอบความถูกต้องสำหรับเส้นทางการไหลของเพิ่มประสิทธิภาพการรักษที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ

วิธีที่ใช้สำหรับการตรวจสอบ

1.1.1 นำเพิ่มประสิทธิภาพการรักษที่ติดแท็กผ่านเครื่องอ่านข้อมูลที่ติดไว้ตามแผนก

1.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่เครื่องอ่านข้อมูลสามารถอ่านได้

1.1.3 ตรวจสอบความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลสำหรับเส้นทางการไหลของเพิ่มประสิทธิภาพการรักษ

จากการเก็บข้อมูลของการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพรักษาที่ผ่านไปยังแผนกตรวจรักษาต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีอาร์ไอดีได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความถูกต้องของการอ่านเพิ่มที่ส่งไปตามแผนก

จำนวนแผนกที่เพิ่มผ่าน	จำนวนเพิ่มที่ทดสอบ	ความผิดพลาด/แผนก
1	100	0
2	100	0
3	50	0

จากข้อมูลทั้งหมดนำมาคำนวณหาค่าความถูกต้อง (%) สำหรับแต่ละจำนวนแผนกที่เพิ่มประสิทธิภาพ

$$\begin{aligned}
 \% \text{ ความถูกต้อง} &= \frac{\text{จำนวนเพิ่มเวชระเบียนอ่านได้ถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนเพิ่มเวชระเบียนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด}} \\
 \text{ผลลัพธ์ที่ได้ 1 แผนก} &= \frac{100 \times 100}{100} = 100 \% \\
 \text{ผลลัพธ์ที่ได้ 2 แผนก} &= \frac{100 \times 100}{100} = 100 \% \\
 \text{ผลลัพธ์ที่ได้ 3 แผนก} &= \frac{50 \times 100}{50} = 100 \%
 \end{aligned}$$

การตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำงาน และการไหลของเพิ่มประสิทธิภาพรักษาสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

1. ตรวจสอบประสิทธิภาพการบริการของแผนก โดยทำการตรวจสอบจากเวลาที่เพิ่มประสิทธิภาพรักษาค้างอยู่ที่แผนก ซึ่งแผนกไหนที่มีเพิ่มประสิทธิภาพค้างอยู่เป็นเวลานาน แสดงถึงความล่าช้าในการบริการ
2. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของแผนก จะตรวจสอบจากขั้นตอนการทำงานถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ โดยดูจากเพิ่มประสิทธิภาพรักษา มีการลงทะเบียนเข้า ออก ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่ ถ้ามีการลงทะเบียนเข้า ออกไม่ครบถ้วนแสดงถึงการบกพร่องในการทำงานของเจ้าหน้าที่ในแผนกนั้นๆ

3. ตรวจสอบการไหลของแฟ้มประวัติการรักษา โดยจะตรวจสอบจากความถูกต้องในการลงทะเบียนเข้าและออกในแผนกต่างที่แฟ้มประวัติการรักษาผ่าน

1.2 ระบบตรวจสอบความถูกต้องแฟ้มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บยังห้องเก็บเวชระเบียน

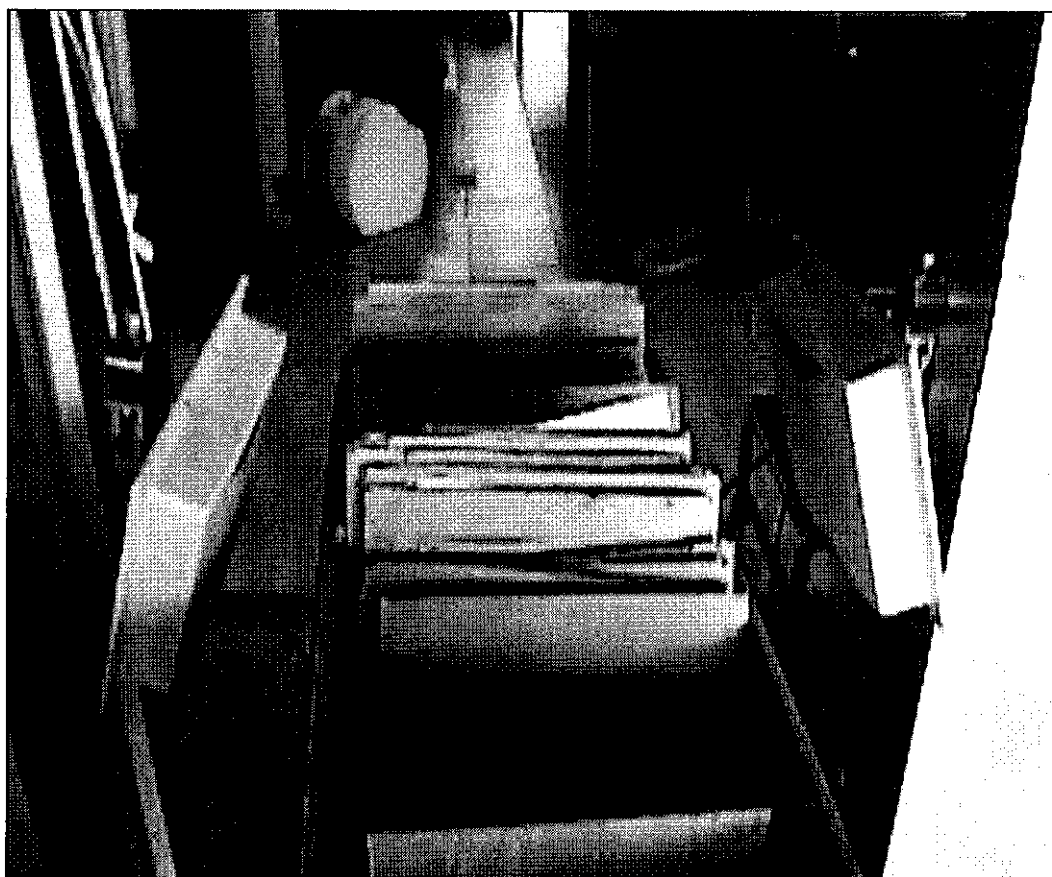
วิธีที่ใช้สำหรับการตรวจสอบมีดังนี้

1.2.1 แฟ้มประวัติการรักษาที่ติดแท็ก และนำไปผ่านเครื่องอ่านที่ห้องเวชระเบียนเป็น 7 วันโดยทดสอบการอ่านจากจำนวนแฟ้มครั้งที่มากที่สุดในแต่ละวัน

1.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของมูลที่เครื่องอ่านสามารถอ่านได้

1.2.3 เปรียบเทียบเวลากับการทำงานในระบบงานเดิม

ผลการเก็บข้อมูลของแฟ้มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บยังห้องเวชระเบียนในระบบต้นแบบโดยการติดตั้งเสาอากาศทำมุม 30 องศาและระยะห่างเท่ากับ 70 เซนติเมตรที่ประตูเข้าของแฟ้มประวัติการรักษาดังรูปที่ 16



ภาพที่ 16 การติดตั้งเครื่องอ่านสำหรับตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา

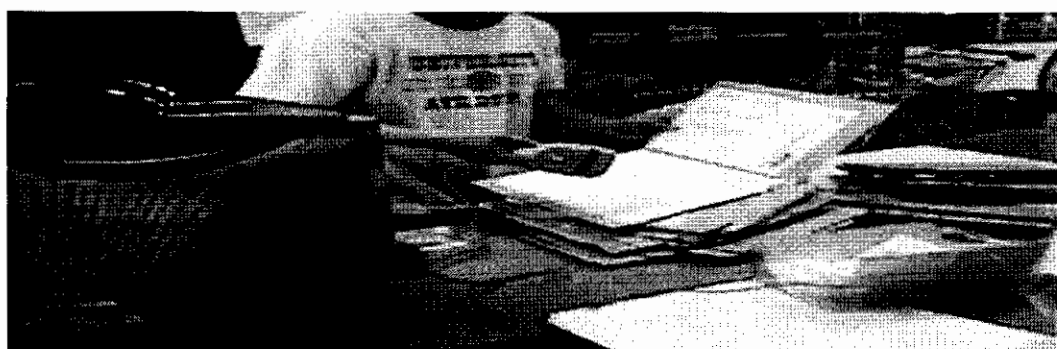
ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษานำเก็บในระบบงานต้นแบบ

วัน	จำนวน เพิ่ม	จำนวน ถูกต้อง	จำนวน ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ ถูกต้อง	เวลาระบบ งานใหม่/ นาที	จำนวน เจ้าหน้าที่ ที่	จำนวนเพิ่ม อ่านได้ถูก 100%
1	105	98	7	93.33	2.50	1	30
2	89	86	3	96.62	1.49	1	32
3	101	97	4	96.03	1.52	1	28
4	96	92	4	95.83	2.11	1	31
5	98	95	3	96.93	1.35	1	25
6	111	105	6	94.59	2.00	1	29
7	110	104	6	94.54	2.30	1	27
รวม	710	677	33	95.35	13.27		

จากข้อมูลทั้งหมดนำมาคำนวณหาค่าความถูกต้อง (%) ในแต่ละวัน

$$\begin{aligned} \% \text{ ความถูกต้อง} &= \frac{\text{จำนวนเพิ่มเฉพาะเขียนอ่านได้ถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนเพิ่มเฉพาะเขียนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด}} \\ \text{ผลลัพธ์ที่ได้} &= \frac{677 \times 100}{710} = 95.35 \% \end{aligned}$$

สำหรับการเก็บข้อมูลในระบบงานปัจจุบันจะใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดในการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษานำเก็บยังห้องเวชระเบียนโดยการตรวจสอบจะตรวจสอบได้ครั้งละ 1 แผ่นดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 การตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาระบบปัจจุบัน

ผลการเก็บข้อมูลของแฟ้มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บยังห้องเวชระเบียนในระบบงานปัจจุบันที่ใช้บาร์โค้ดในการตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษา

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาโดยใช้บาร์โค้ดในระบบงานปัจจุบัน

วัน	จำนวน แฟ้ม	จำนวน ถูกต้อง	จำนวน ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ความ ถูกต้อง	เวลาระบบ งานปัจจุบัน/ นาที	จำนวน เจ้าหน้าที่
1	105	105	0	100	20.00	2
2	89	89	0	100	15.30	2
3	101	101	0	100	17.19	2
4	96	96	0	100	15.31	2
5	98	98	0	100	18.11	2
6	111	111	0	100	22.49	3
7	110	110	0	100	23.17	3
รวม	710	710	0	100	131.57	

จากข้อมูลทั้งหมดนำมาคำนวณหาค่าความถูกต้อง (%) ในแต่ละวัน

$$\begin{aligned} \% \text{ ความถูกต้อง} &= \frac{\text{จำนวนแฟ้มเวชระเบียนอ่านได้ถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนแฟ้มเวชระเบียนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด}} \\ \text{ผลลัพธ์ที่ได้} &= \frac{710 \times 100}{710} = 100 \% \end{aligned}$$

ด้านเวลาการทำงานของระบบต้นแบบ โดย เปรียบเทียบกับเวลาการทำงานของระบบในระบบปัจจุบัน

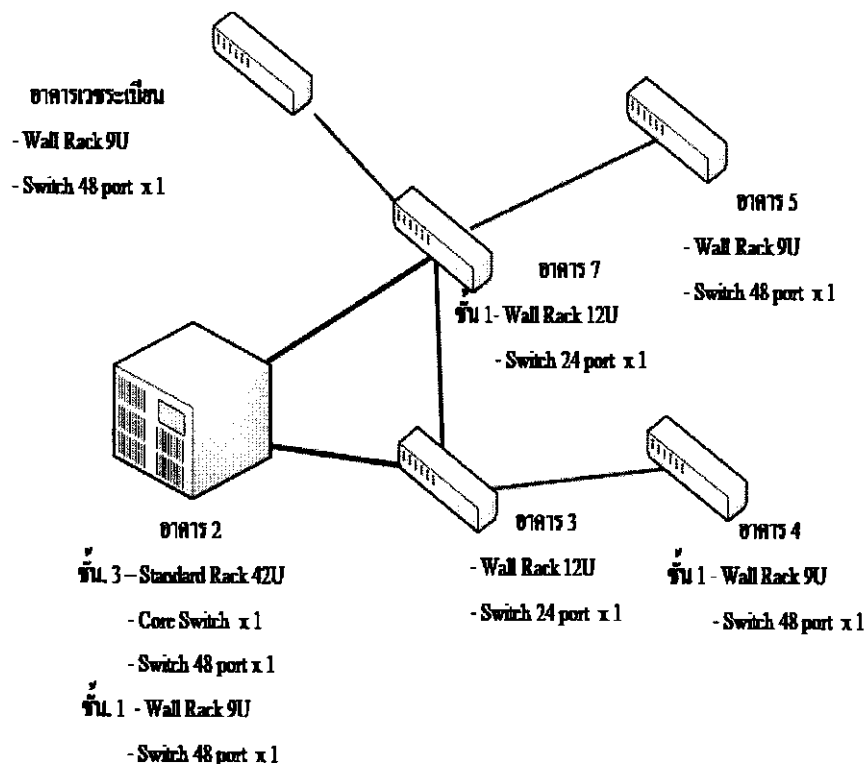
$$\begin{aligned} \text{ค่าความแตกต่างของเวลาที่ใช้} &= \frac{\text{เวลารวมระบบปัจจุบัน}}{\text{เวลารวมระบบต้นแบบ}} \\ \text{ผลลัพธ์ที่ได้} &= \frac{131.57}{13.27} = 9.91 \text{ (10 เท่า)} \end{aligned}$$

2. การออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ต้นแบบ และคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้

ด้านการออกแบบการติดตั้งระบบต้นแบบ ทางผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างระบบเครือข่ายและโปรแกรมระบบงานบริการของสถาบันบำราศนราดูรซึ่งระบบงานบริการจะมีการรับส่งข้อมูลในรูปแบบ Client –Server บนระบบเครือข่ายแบบ LAN (Local Area Network) การออกแบบการติดตั้งระบบต้นแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับระบบงานในปัจจุบันได้ สำหรับภาพรวมของระบบเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูรมีลักษณะดังนี้

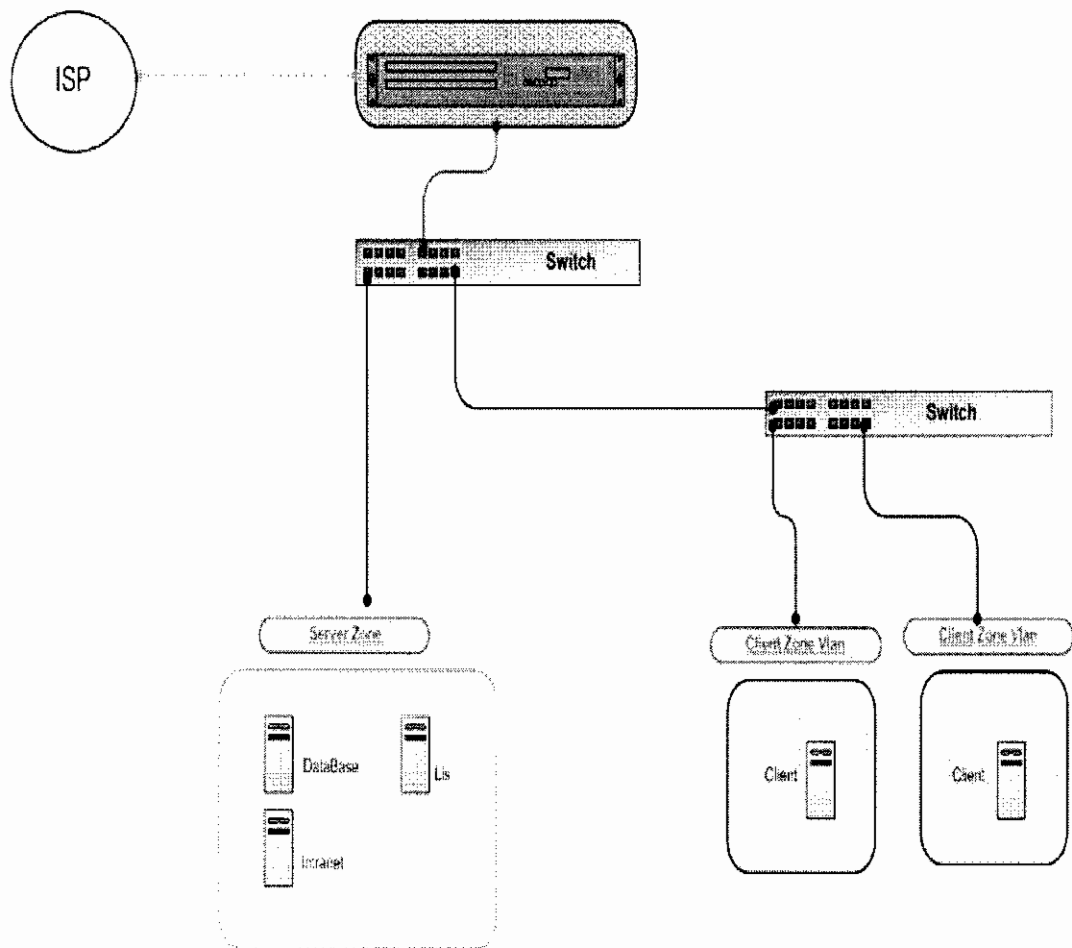
2.1 ระบบเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูร

สถาปัตยกรรมเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูรจะใช้สถาปัตยกรรมเครือข่ายรูปแบบ ระบบ LAN โดยมี Backbone เป็นศูนย์กลางที่อาคาร 2 และมี Core Switch ควบคุมการทำงานของระบบเครือข่ายทั้งหมด การเชื่อมต่อจะเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ Fiber Optic ไปยังอาคาร 3 และ 7 เป็นลักษณะการเชื่อมต่อแบบ Spanning Tree เพื่อใช้เป็นเส้นทางสำรองสำหรับกรณีเส้นทางหลักไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้ จากอาคาร 7 จะเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ Fiber Optic ไปยังอาคาร 5 และห้องเวชระเบียน ส่วนอาคาร 3 ด้วยสายสัญญาณ Fiber Optic เชื่อมต่อไปยังอาคาร 4 ดังแผนผังที่ 1



แผนผังที่ 1 ผังรวมระบบเครือข่ายภายในสถาบันบำราศนราดูร

การทำงานของระบบเครือข่ายภายในสถาบันบาราศนราดูรจะแบ่งการทำงานออกเป็นพื้นที่ แต่ละพื้นที่เรียกว่า VLAN (Virtual LAN) โดยจะมี Edge Switch เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของระบบ VLAN ในแต่ละพื้นที่ เมื่อ Edge Switch ได้รับข้อมูลจากเครื่องลูกข่าย จะส่งข้อมูลไปยัง Core Switch สำหรับทำ Routing เพื่อให้เครื่องลูกข่ายสามารถสื่อสารกับเครื่องแม่ข่ายที่เป็น Data Base Server ซึ่งติดตั้งในพื้นที่ของ Server Farm ได้ ดังแผนผังที่ 2

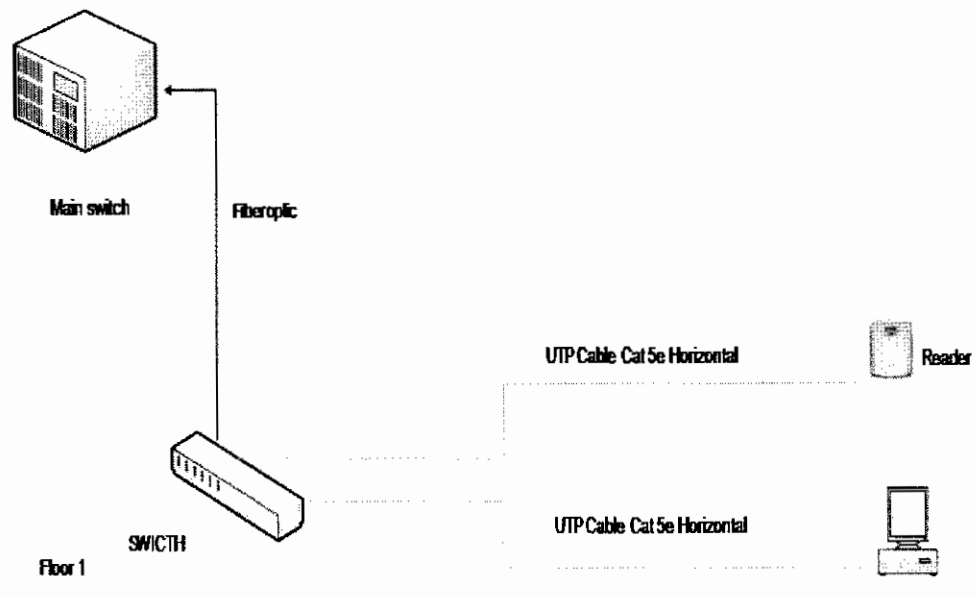


แผนผังที่ 2 ผังระบบการเชื่อมต่อภายใน

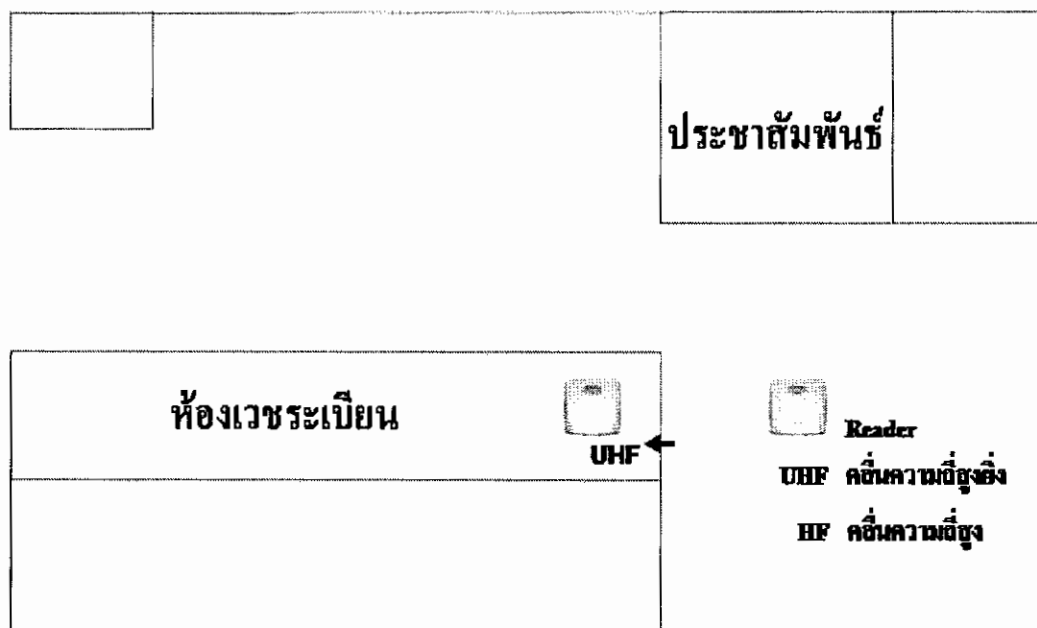
จากการศึกษาระบบการทำงานของเครือข่ายภายในสถาบันบาราศนราดูรและคุณสมบัติทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผังการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบต้นแบบเพื่อใช้ในการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพรักษาออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

2.2 แผนผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล รูปแบบที่ 1

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่ห้องเวชระเบียน

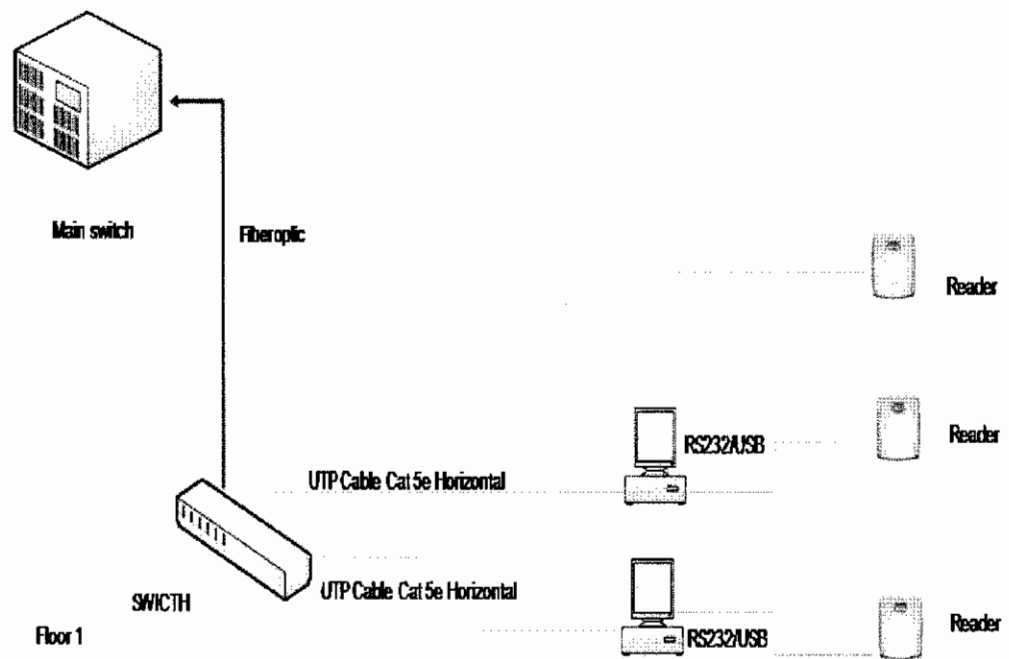


แผนผังที่ 3 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 1

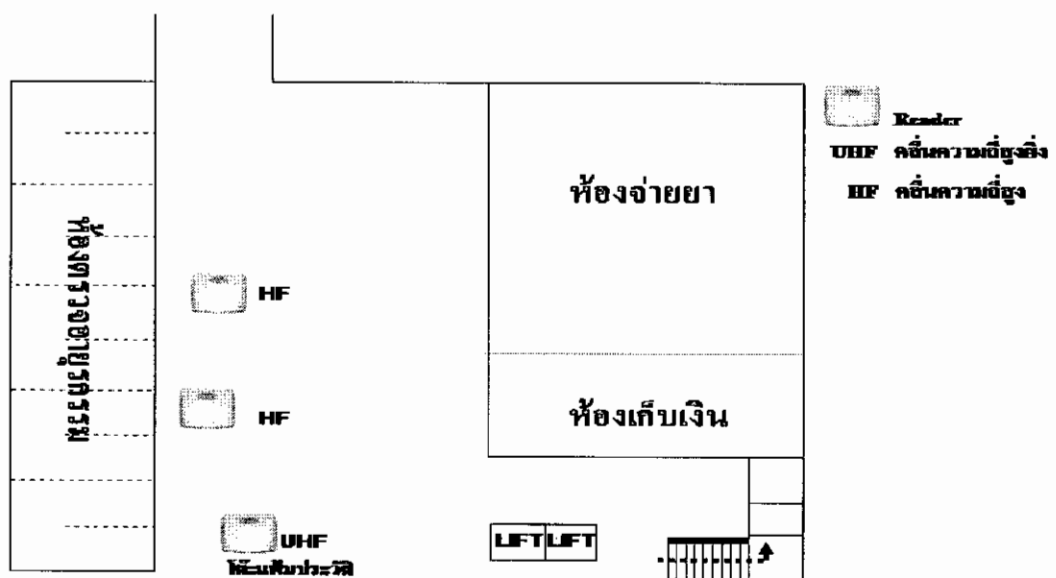


แผนผังที่ 4 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องเวชระเบียนรูปแบบที่ 1

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่แผนกอายุกรรม

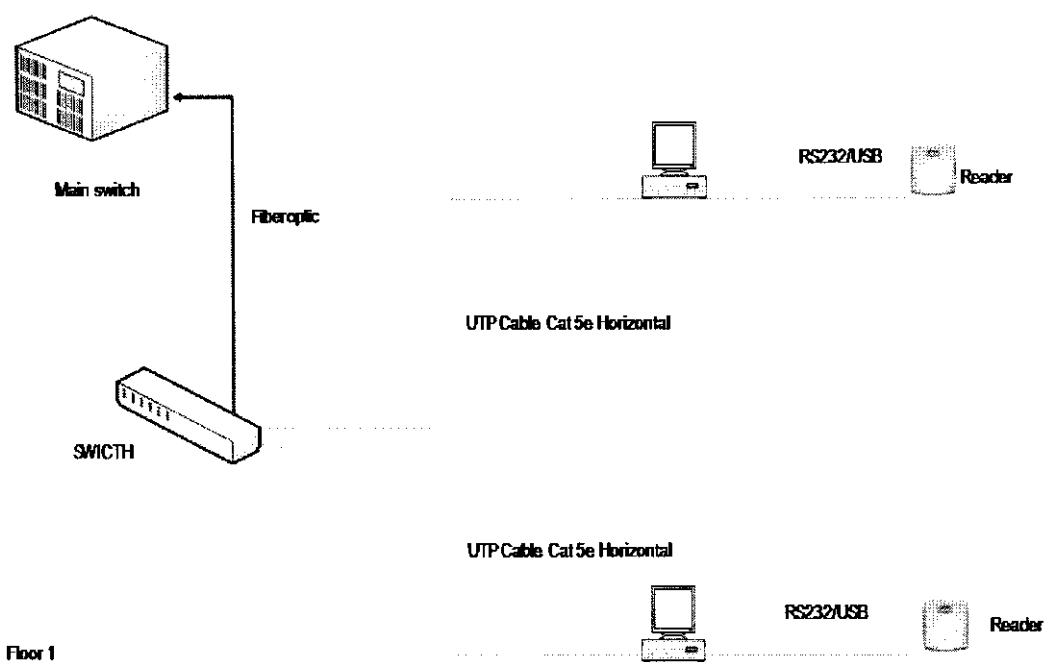


แผนผังที่ 5 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกอายุกรรม รูปแบบที่ 1

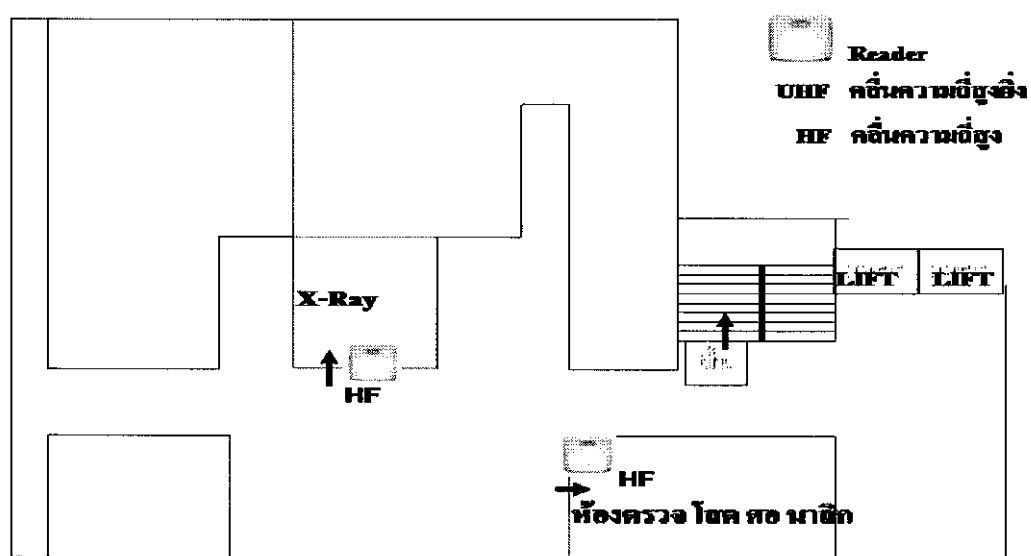


แผนผังที่ 6 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกอายุกรรม รูปแบบที่ 1

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่แผนกตรวจ โสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค

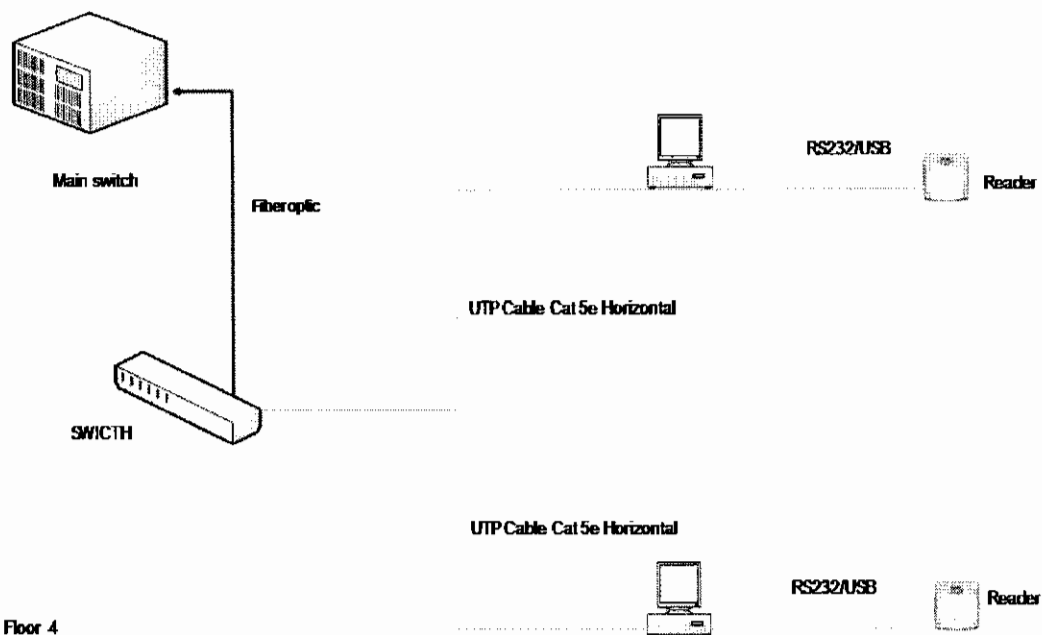


แผนผังที่ 7 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนก โสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 1

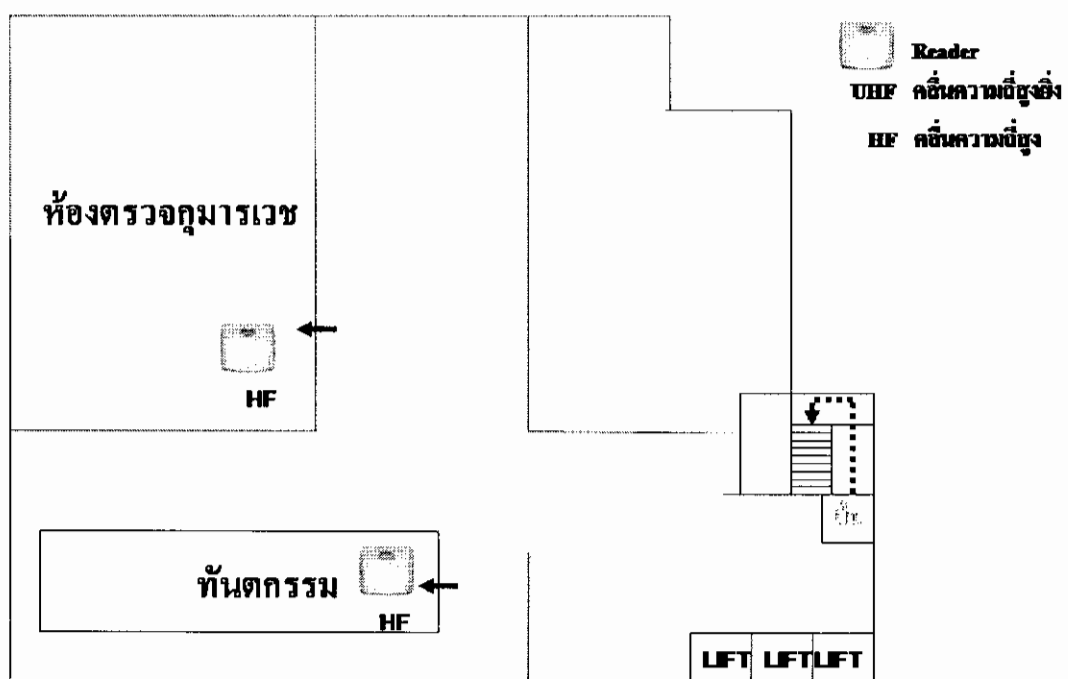


แผนผังที่ 8 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนก โสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 1

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล ที่แผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรม

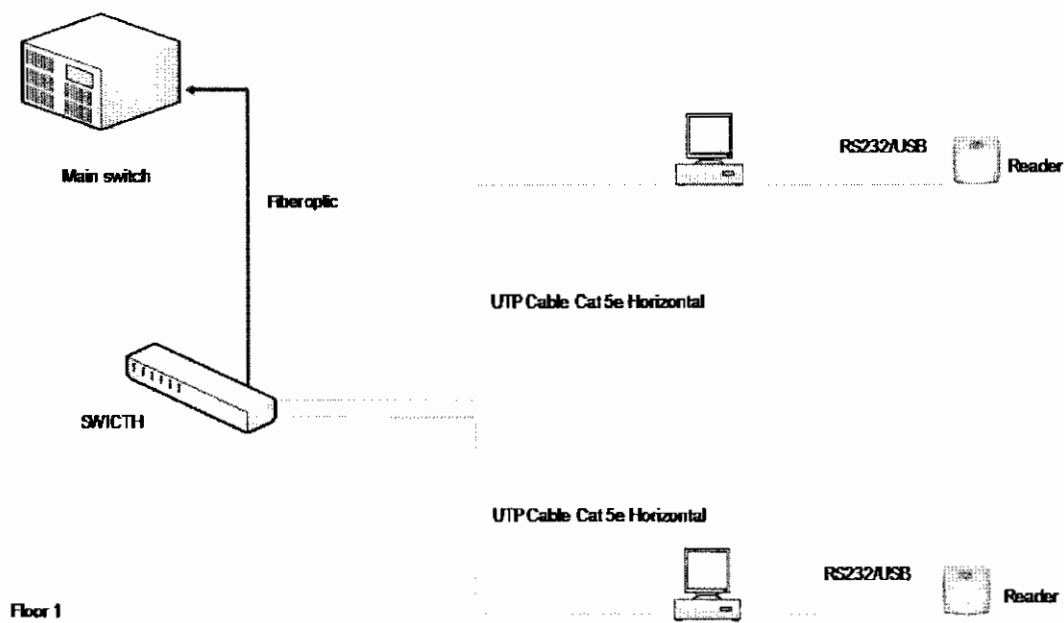


แผนผังที่ 11 แผนผังเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรม รูปแบบที่ 1

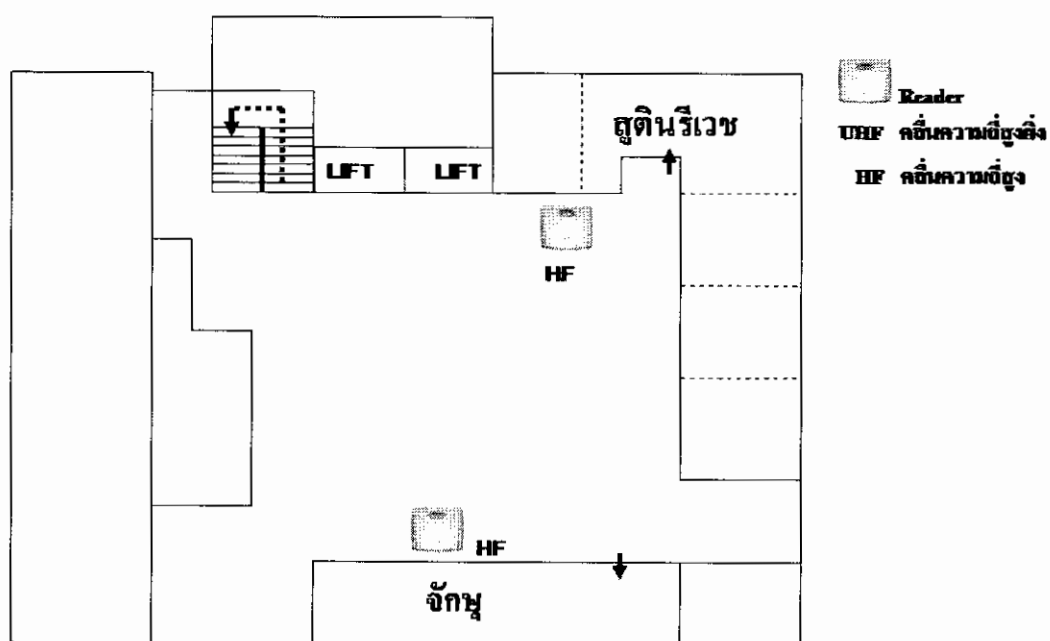


แผนผังที่ 12 แผนผังติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรม รูปแบบที่ 1

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล ที่แผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช



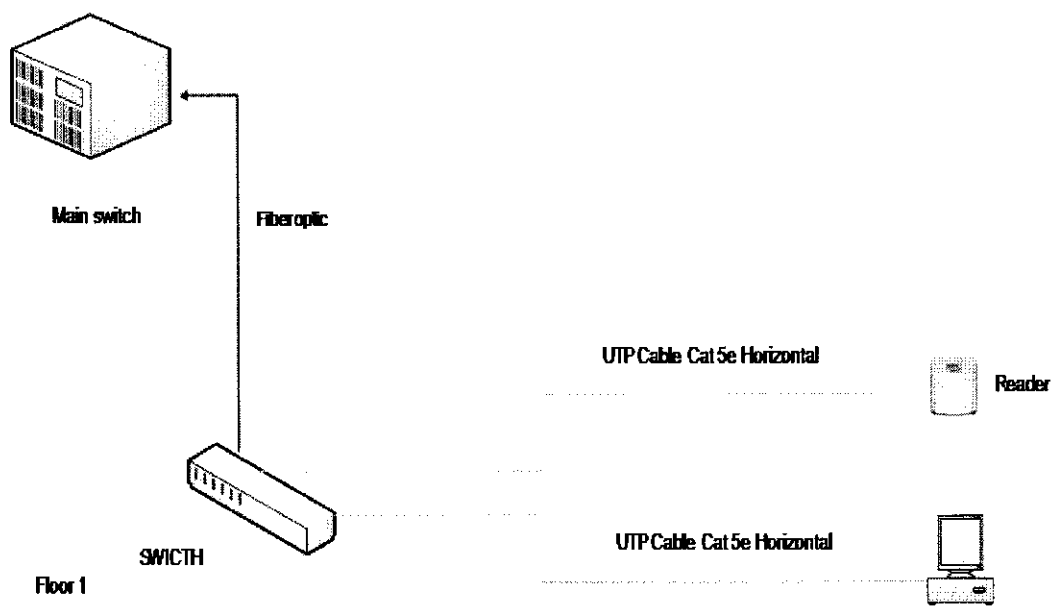
แผนผังที่ 13 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช รูปแบบที่ 1



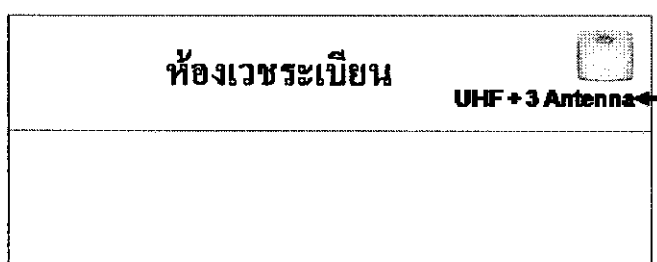
แผนผังที่ 14 ผังการติดตั้งเครื่องข้อมูลแผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช รูปแบบที่ 1

2.3 ผังการติดตั้งอ่านข้อมูล รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่ห้องเวชระเบียน



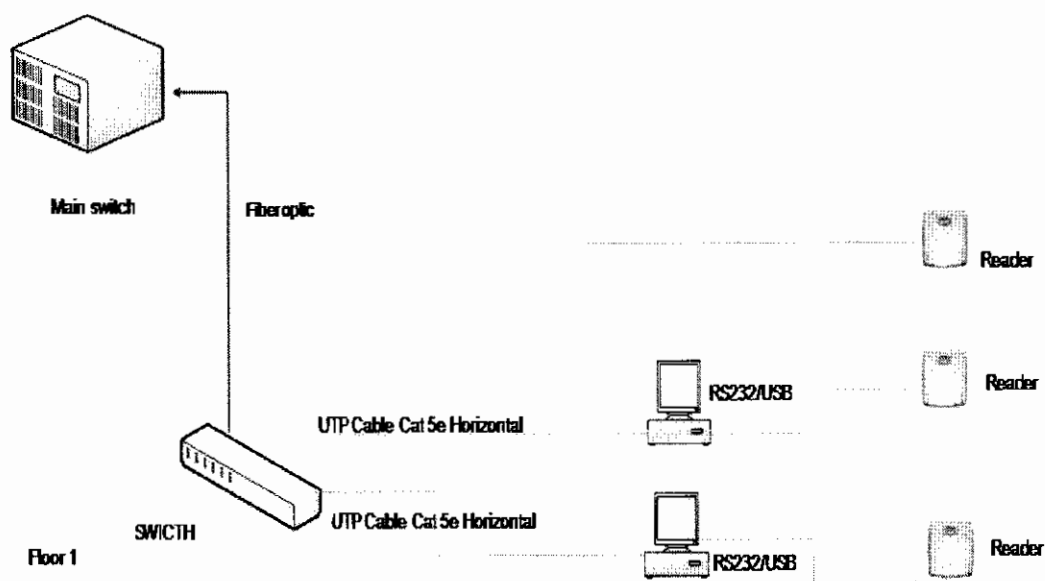
แผนผังที่ 19 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 2



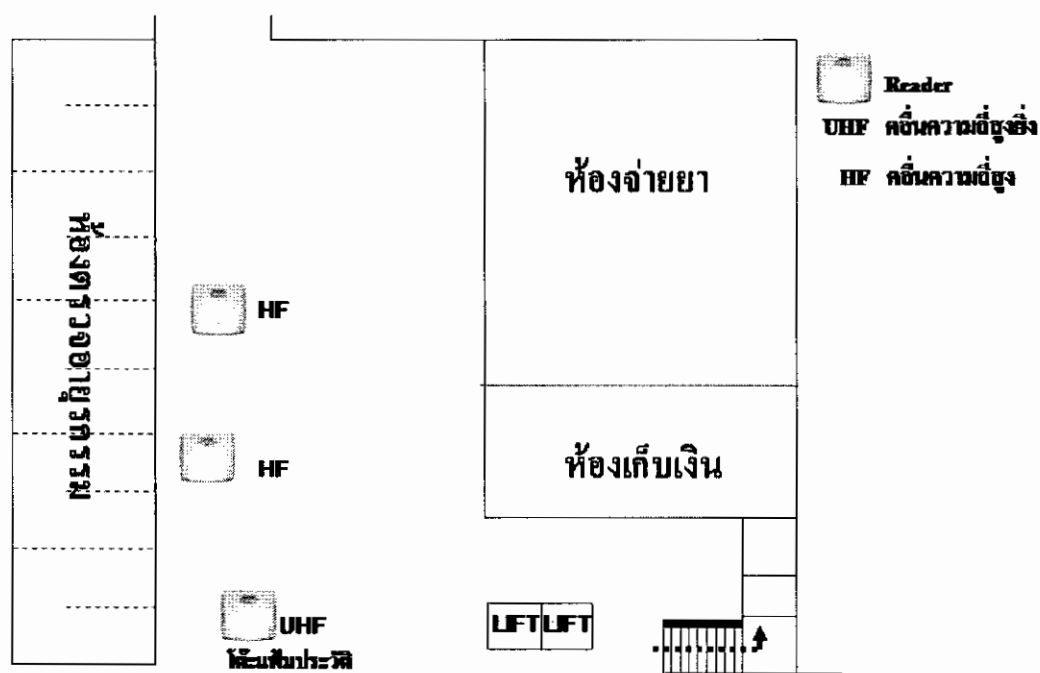
Reader
UHF คลื่นความถี่สูง
HF คลื่นความถี่สูง

แผนผังที่ 20 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องเวชระเบียน รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่แผนกอายุกรรม

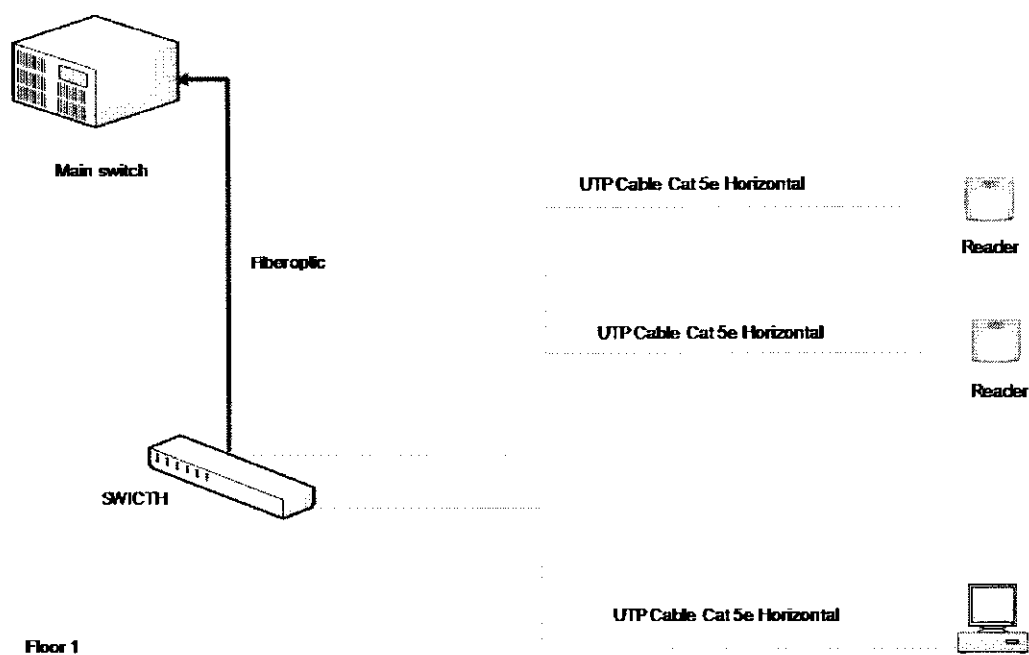


แผนผังที่ 21 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกอายุกรรม รูปแบบที่ 2

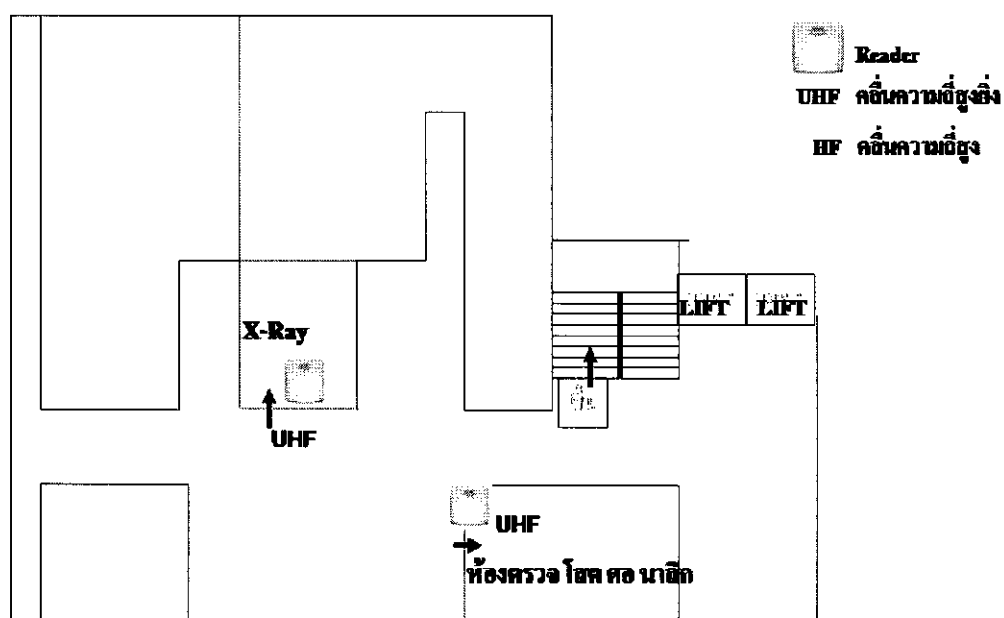


แผนผังที่ 22 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกอายุกรรม รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่แผ่นไสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค

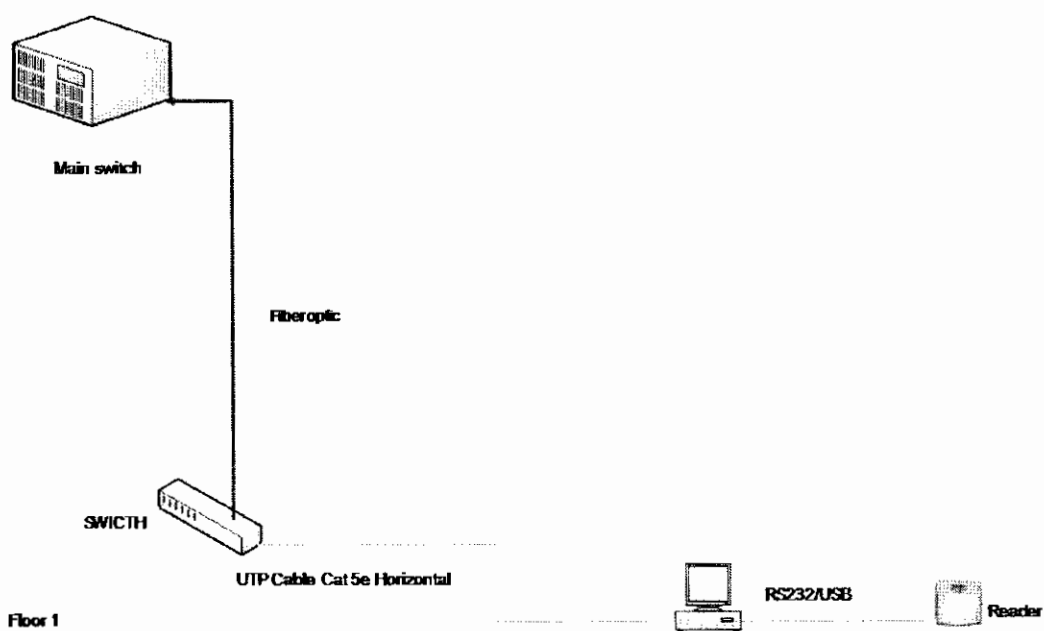


แผนผังที่ 23 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผ่นไสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 2

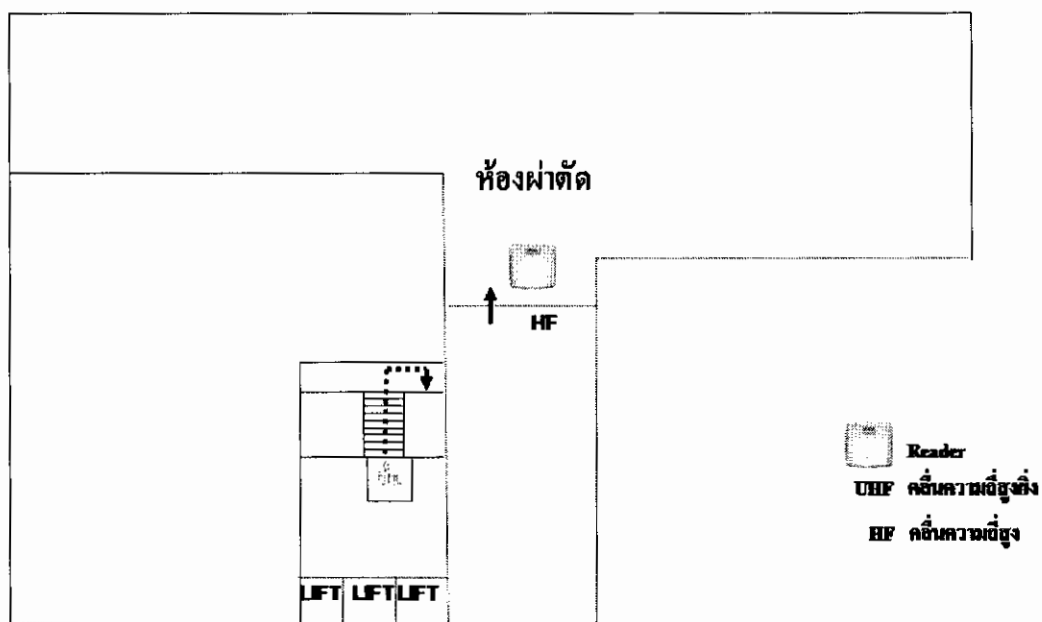


แผนผังที่ 24 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผ่นไสต สอ นาสิก และรังสีเทคนิค รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่ห้องผ่าตัด

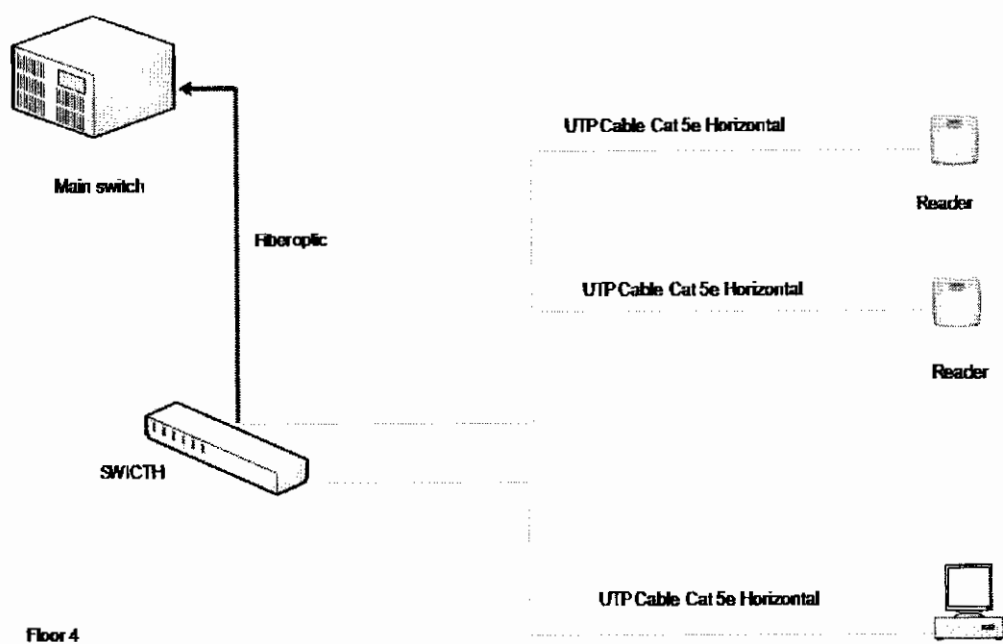


แผนผังที่ 25 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 2

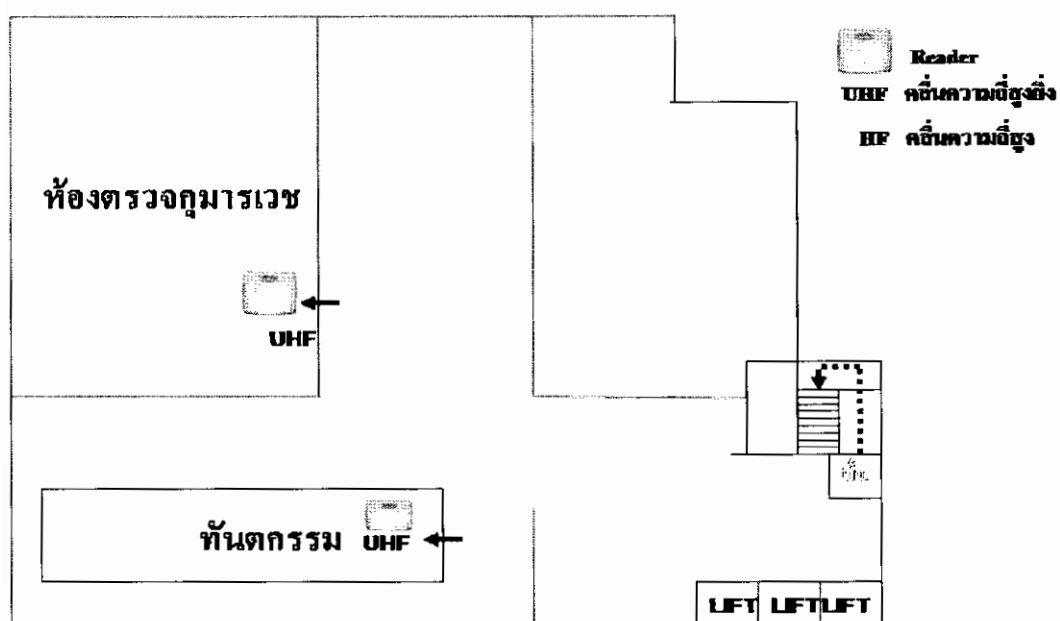


แผนผังที่ 26 ผังการติดตั้งอ่านเครื่องข้อมูลห้องผ่าตัด รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล ที่แผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรม

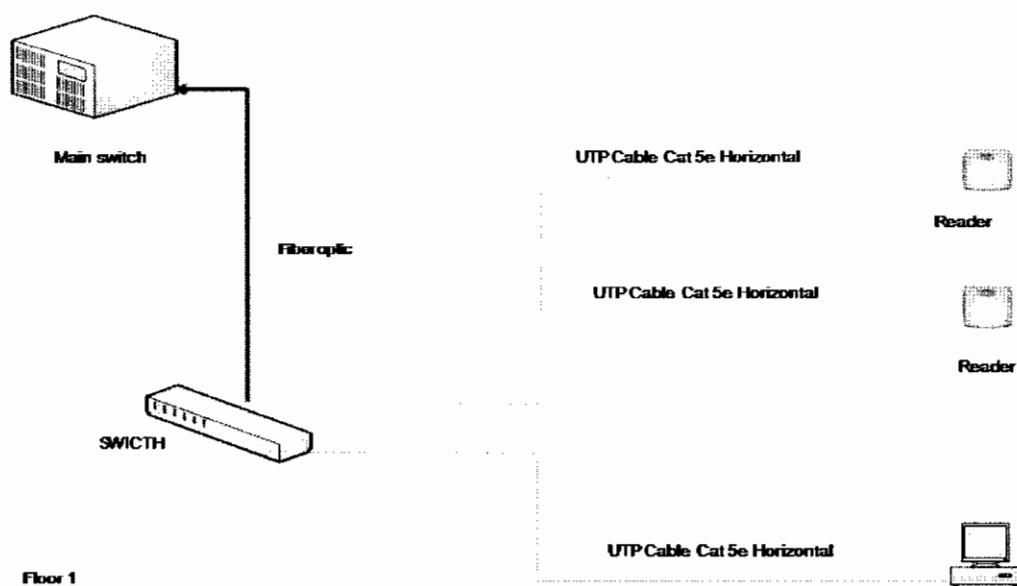


แผนผังที่ 27 แผนผังเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรมรูปแบบที่ 2

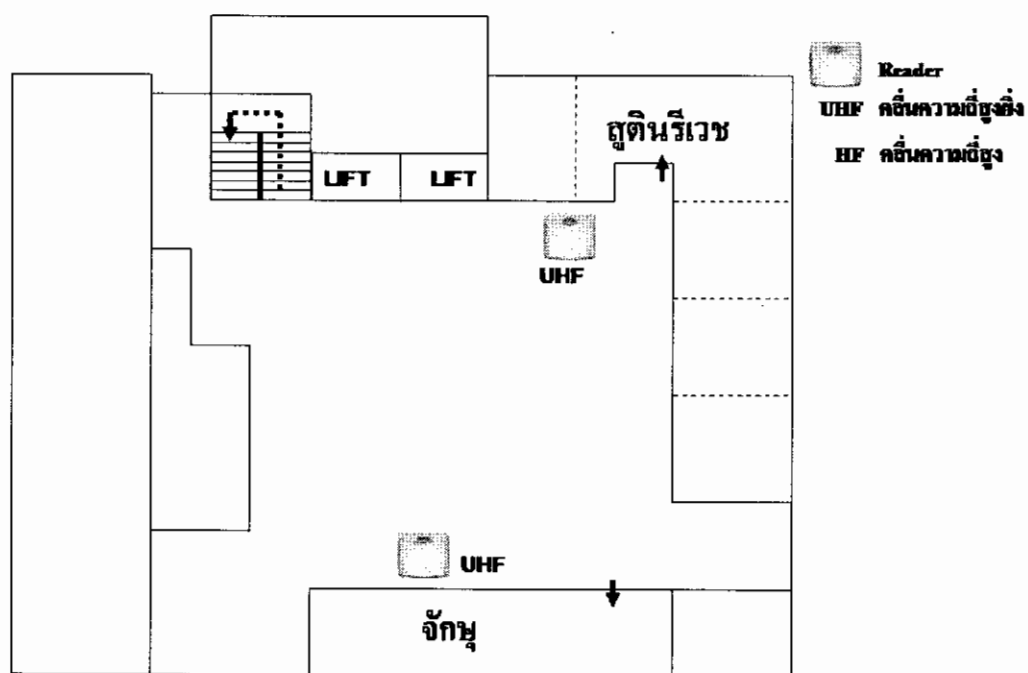


แผนผังที่ 28 แผนผังติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกภูมิสารสนเทศ และแผนกทันตกรรม รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูล ที่แผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช

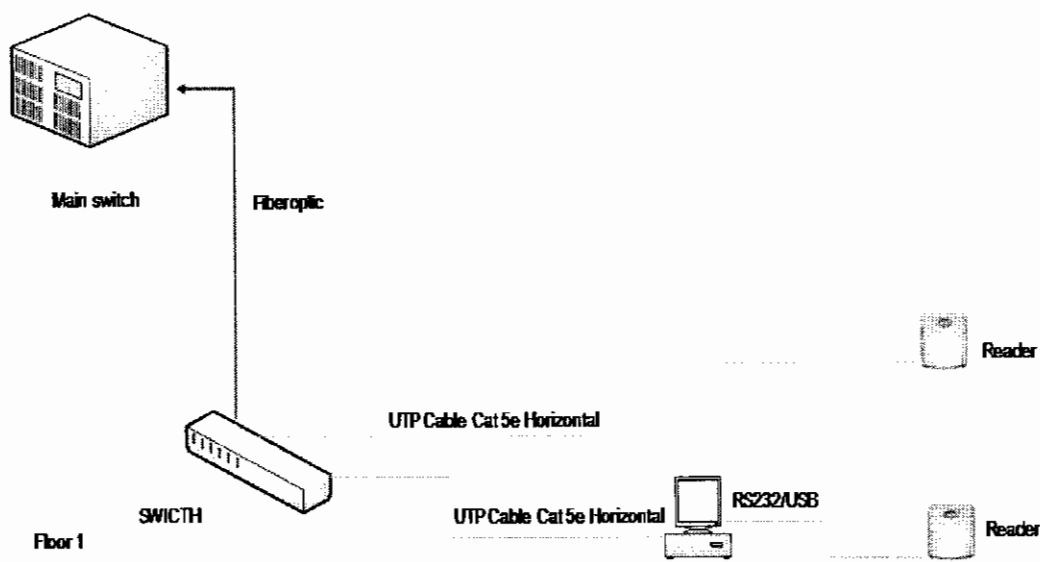


แผนผังที่ 29 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช รูปแบบที่ 2

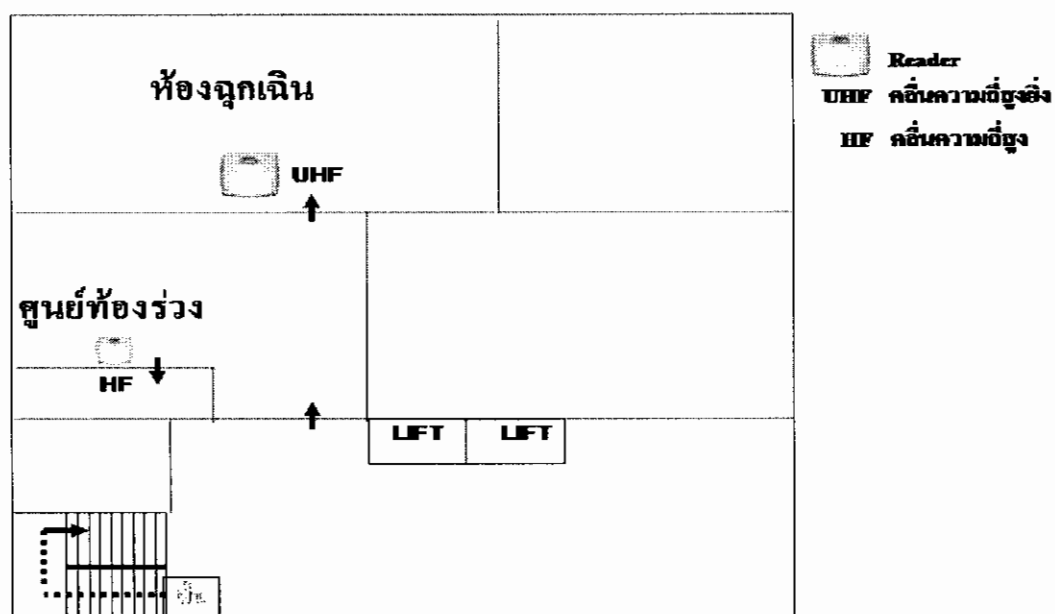


แผนผังที่ 30 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกจักษุ และแผนกสูตินรีเวช รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่ห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องว่าง

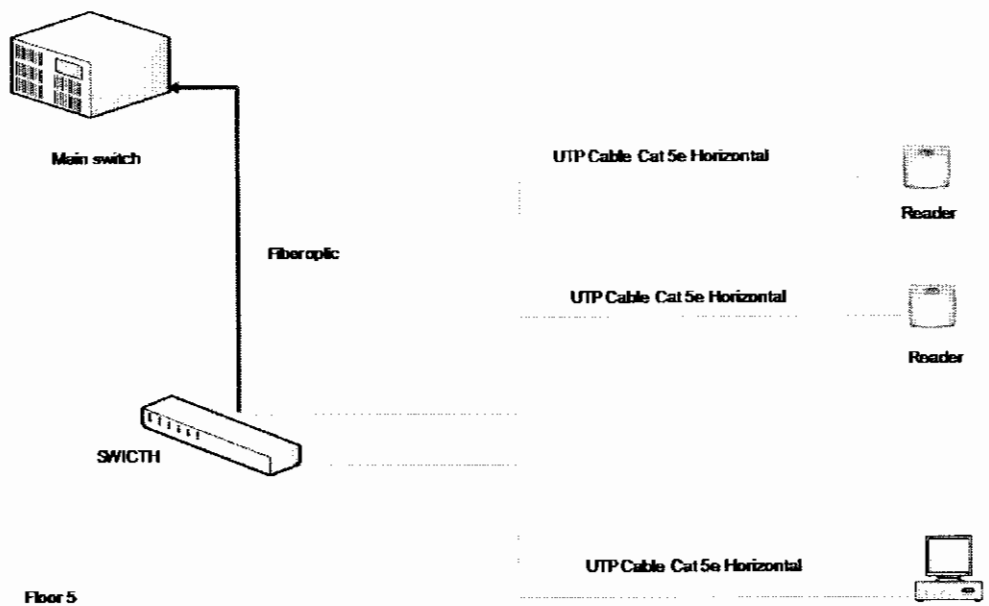


แผนผังที่ 31 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องว่าง รูปแบบที่ 2

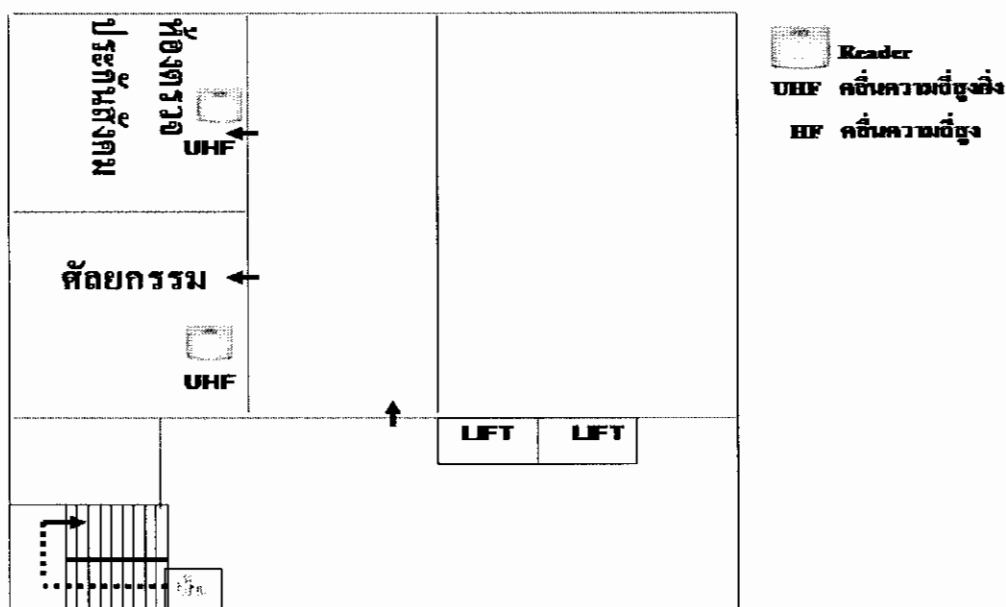


แผนผังที่ 32 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลห้องฉุกเฉิน และศูนย์ห้องว่าง รูปแบบที่ 2

การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลที่แผนกศัลยกรรม แผนกประกันสังคม



แผนผังที่ 33 ผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 2



แผนผังที่ 34 ผังการติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลแผนกศัลยกรรม และแผนกประกันสังคม รูปแบบที่ 2

3. การประเมินราคาค่าใช้จ่ายสำหรับต้นทุนในการติดตั้งระบบต้นแบบ

การประเมินค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ต้นแบบทั้ง 2 รูปแบบ ทางผู้วิจัยได้
สำรวจข้อมูลจากผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ ดังนี้
การประเมินค่าใช้จ่ายรูปแบบที่ 1

ตารางที่ 6 การประเมินค่าใช้จ่ายระบบต้นแบบในรูปแบบที่ 1

คุณสมบัติ	จำนวน	ราคา	รวม
(ราคา ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2551) เครื่อง Reader UHF - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้งานความถี่ 902-928 MHz - รองรับมาตรฐาน ISO1800-6C, EPC Gen2 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ TCP/IP - กำลังไฟฟ้า < 13 W - มีโหมดอัตโนมัติสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่าน 5-10 เมตร	1	115,000	115,000
เครื่อง Reader UHF มีเสาอากาศในตัวเอง - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้งานความถี่ 902-928 MHz - รองรับมาตรฐาน ISO1800-6C, EPC Gen2 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ TCP/IP - กำลังไฟฟ้า < 13 W - มีโหมดอัตโนมัติสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่านไม่เกิน 30 เซนติเมตร	1	50,000	50,000

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คุณสมบัติ	จำนวน	ราคา	รวม
เสาอากาศ Antenna - ขนาด 620*420*30 mm - น้ำหนัก 3 kg - ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz	3	12,000	36,000
เครื่อง Reader HF - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz - รองรับมาตรฐาน ISO 15693 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ USB - มีโหมดคัต โนมิตีสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่าน 0-10 เซนติเมตร	13	7,500	97,500
Tags UHF - สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ - รองรับคลื่นสัญญาณ UHF - หน่วยความจำ 1 K bit	10,000	10	100,000
Tags HF - สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ - รองรับคลื่นสัญญาณ HF - หน่วยความจำ 1 K bit	10,000	5	50,000
รวมค่าใช้จ่าย			448,500
VAT 7%			31,395
รวมทั้งหมด			479,895

การประเมินค่าใช้จ่ายรูปแบบที่ 2

ตารางที่ 7 การประเมินค่าใช้จ่ายระบบต้นแบบในรูปแบบที่ 2

คุณสมบัติ	จำนวน	ราคา	รวม
(ราคา ณ วันที่ 8 กรกฎาคม 2551) เครื่อง Reader UHF - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz - รองรับมาตรฐาน ISO1800-6C, EPC Gen2 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ TCP/IP - กำลังไฟฟ้า 5 VDC, 4A - มีโหมดอัตโนมัติสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่าน 5-10 เมตร	1	115,000	115,000
เครื่อง Reader UHF มีเสาอากาศในตัว - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz - รองรับมาตรฐาน ISO1800-6C, EPC Gen2 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ TCP/IP - กำลังไฟฟ้า 5 VDC, 4A - มีโหมดอัตโนมัติสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่านไม่เกิน 30 เซนติเมตร	10	50,000	500,000
เสาอากาศ Antenna - ขนาด 620*420*30 mm - น้ำหนัก 3 kg - ใช้ย่านความถี่ 902-928 MHz	3	12,000	36,000

ตารางที่ 7 (ต่อ)

คุณสมบัติ	จำนวน	ราคา	รวม
เครื่อง Reader HF - สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ - ใช้ย่านความถี่ 13.56 MHz	4	7,500	30,000
- รองรับมาตรฐาน ISO 15693 - รองรับการเชื่อมต่อแบบ RS232 หรือ USB - มีโหมดอัตโนมัติสำหรับใช้อ่านค่าและส่งค่า ID ของ Tag - Baud rate 9600 – 115200 - ระยะการอ่าน 0-10 เซนติเมตร			
Tags UHF - สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ - รองรับคลื่นสัญญาณ UHF - หน่วยความจำ 1 K bit	10,000	10	100,000
Tags UHF - สามารถเขียนข้อมูลซ้ำได้ - รองรับคลื่นสัญญาณ HF - หน่วยความจำ 1 K bit	10,000	5	50,000
			831,000
VAT 7%			58,170
รวมทั้งหมด			889,170

ประเมินผลการทดสอบระบบ

จากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระบบต้นแบบ ทางผู้วิจัยได้ประเมินผลการทดสอบออกเป็นหัวข้อดังนี้

สรุปผลความถูกต้องของแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ

จากเก็บข้อมูลระบบตรวจสอบความถูกต้องของแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติการรักษาที่ผ่านห้องตรวจตั้งแต่ 1 แผนกเป็น

จำนวน 100 แพ้ม 2 แผนก เป็นจำนวน 100 แพ้ม และ 3 แผนก เป็นจำนวน 50 แพ้ม โดยจะทำการติดแท็ก ในแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ และใช้เครื่องข้อมูล คลื่นความถี่สูงในตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ผลที่ได้จากการทดสอบระบบต้นแบบมีความถูกต้องสำหรับการทำงานถึง 100% ดังนั้นระบบต้นแบบจึงสามารถทดแทน และเพิ่มประสิทธิภาพให้กับหน่วยงานได้เป็นอย่างดี

สรุปผลด้านประสิทธิภาพการทำงานของแผนก

จากผลการเก็บข้อมูลของระบบต้นแบบสามารถนำมาสร้างรายสำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของแผนกการรักษาต่างๆ ได้ดังนี้

เส้นทางกรไหลของแฟ้มประวัติการรักษาดังภาพที่ 18

รายงานแผนกที่ผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา (ต้นจาก วันที่) ระหว่างวันที่ 26/8/2551 ถึงวันที่ 26/8/2551				วันที่พิมพ์ : 27/8/2551 หน้าที่ : 7
แผนก	เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา (นาที)	
INS-5	13:28	13:28	0	
749347 - 18 ทนงเกียรติ โกมกัณฐกุล				
00	-	-	0	
SKIN	08:20	09:21	61	
749592 - 51 เจนจิรา พรหมพันธุ์				
ORTHO	08:42	08:42	0	
753496 - 83 ลอย เกิดวิชัย				
EXEYE	17:23	18:10	47	
EORTHO	18:10	18:10	0	
753751 - 67 เหยียน พุ่มเหล็ก				
EXEYE	17:54	19:20	86	

ภาพที่ 18 รายงานเส้นทางกรไหลของแฟ้มประวัติการรักษา

รายงานการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาในแผนกต่างๆ ดังภาพที่ 19

รายงานแผนกที่ผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา (คืนจากแผนก)			วันที่พิมพ์ : 27/8/2551	
ระหว่างวันที่ 26/8/2551 ถึงวันที่ 26/8/2551			หน้าที่ : 1	
ระหว่างแผนก MED ถึง MED				
MED		เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา
670464	เจริญ สร้อยสีดา	09:25	09:25	0
737998	สดสี บุญเรือง	08:51	10:22	91
739411	อภัยมัย คสอองดี	07:44	10:53	189
786931	จำเนียร คงสวัสดิ์	08:44	10:00	76
800893	คุณแจ้ง แซ่ฮึง	07:23	10:13	170
807970	สมภรณ์ บุญไพร	08:17	10:55	158
809647	ดนตรี ภูมะลั	10:14	10:42	28
822046	แสงเรือน เมฆกิจ	08:51	10:58	127
858127	ปราณี เทียบทอง			0
863061	สุวิณนา กิวนนท์	08:15	10:32	137
863870	วิมลย ศิริพรเพิ่มศักดิ์	07:23	09:27	124
869027	ชัยชนะ สุดกิจวาล	10:41	11:11	30
879400	ลลณ ชิงดวง	08:47	08:47	0
894816	สมส้าน สารสุข	10:16	12:00	104
903236	ทณนณ อินทชัยศรี			0
904588	ปิ่น สุชาติเนนทร์	09:20	10:19	59
909734	สนธิ์ ประทุมวงษ์	07:32	09:44	132

ภาพที่ 19 รายงานตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาในแผนกต่างๆ

สรุปผลการทดสอบเพิ่มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บในห้องเวชระเบียน

จากทดสอบระบบต้นแบบของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสำหรับใช้ตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาเพื่อนำเข้าเก็บยังห้องเวชระเบียน โดยใช้เครื่องอ่าน/เขียน ที่คลื่นวิทยุความถี่สูงยังผ่านการเชื่อมต่อแบบ Ethernet และการตรวจสอบความถูกต้องของเพิ่มประวัติการรักษาที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ โดยใช้เครื่องอ่าน/เขียน ที่คลื่นวิทยุความถี่สูง ผ่านการเชื่อมต่อ RS232/USB ผลที่รับจากการทดสอบทั้งในด้านเวลา และความถูกต้องของการอ่านข้อมูลถือว่าเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้จริง และได้ผลตามจุดวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ในด้านตรวจสอบการนำเพิ่มประวัติการรักษาเข้าเก็บ ระบบต้นแบบสามารถให้ผลการอ่านที่ถูกต้องได้ 95.35% แต่ระบบปัจจุบันจะให้ผลการทดสอบได้ถึง 100% เนื่องจากการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาจะใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode) ที่อ่านได้ทีละเพิ่มประวัติการรักษาจึงไม่เกิดความผิดพลาดสำหรับการอ่าน

สำหรับสาเหตุของการอ่านเพิ่มประวัติการรักษาผิดพลาดเกิดนั้นเนื่องมาจากการจัดวางเพิ่มประวัติการรักษาไม่ถูกตำแหน่งทำให้เครื่องข้อมูลไม่สามารถที่จะอ่านข้อมูลจากแท็กที่ติดไว้ในเพิ่มประวัติการรักษาได้ และอุปกรณ์ที่ในการทดสอบมีจำนวนไม่เพียงพอทำให้คลื่นวิทยุไม่

สามารถอ่านแท็กได้อย่างครอบคลุม อุปกรณ์ที่บรรจุแฟ้มมีบางส่วนที่เป็นโลหะซึ่งไม่เป็นวัตถุที่คลื่นวิทยุไม่สามารถผ่านได้ โดยจากการทดสอบระบบต้นแบบจำนวนแฟ้มประวัติการรักษาที่สามารถอ่านได้ถูกต้อง 100% มีค่าเฉลี่ยทั้ง 7 วันที่ 28.85 แฟ้ม และความหนาของแฟ้มประวัติการรักษาเมื่อวางรวมกันที่ 30 เซนติเมตรต่อการอ่าน 1 ครั้ง

ในด้านเวลาของการทำงานระบบต้นแบบสามารถช่วยลดระยะเวลาการทำงานของ การตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บยังห้องเวชระเบียนได้ถึง 10 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบงานในปัจจุบัน โดยตรวจสอบจากผลการอ่านแฟ้มประวัติการรักษาเป็นเวลา 7 วัน จำนวนแฟ้มทั้งหมด 7.10 แฟ้ม ในระบบงานปัจจุบันจะใช้เวลารวมทั้งหมดเป็น 131.57 นาที ส่วนระบบต้นแบบใช้เวลารวมทั้งหมดเป็น 13.25 เพราะระบบต้นแบบสามารถที่จะอ่านข้อมูลได้ครั้งละมากๆ จึงสามารถลดเวลาการทำงานได้มากเมื่อ แต่ระบบงานปัจจุบันสามารถที่จะตรวจสอบประวัติการรักษาทีละหนึ่งแฟ้ม และความแตกต่างของเวลาจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนของแฟ้มประวัติการรักษาที่ตรวจสอบ

และด้านจำนวนเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานระบบต้นแบบสามารถช่วยลดจำนวนเจ้าหน้าที่ได้ 1-2 คนในการตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาในการนำเก็บ เนื่องจากระบบต้นแบบใช้จำนวนเจ้าหน้าที่เพียง 1 คน ส่วนระบบปัจจุบันจะใช้เจ้าหน้าที่สำหรับการตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาครั้งละ 2-3 คน ขึ้นอยู่กับปริมาณของแฟ้มประวัติการรักษาที่เข้ามาเก็บ

สำหรับด้านการตรวจสอบความถูกต้องของแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งไปยังแผนกต่างๆ ของระบบต้นแบบโดยใช้เครื่องอ่านข้อมูลที่คลื่นความถี่สูง ผู้วิจัยได้ทดสอบจากแฟ้มประวัติการรักษาที่ส่งต่อไปยังแผนกต่างๆ ตั้งแต่ 1 แผนกจำนวน 100 แฟ้ม 2 แผนกจำนวน 100 แฟ้ม และ 3 แผนกจำนวน 50 แฟ้ม ผลการทดสอบสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ถึง 100%

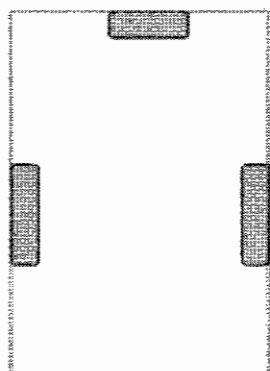
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบระหว่างระบบงานปัจจุบันกับระบบต้นแบบ

รายการ	ระบบปัจจุบัน	ระบบต้นแบบ
จำนวนเจ้าหน้าที่	>1	1
ราคาบาร์โค้ด กับ แท็ก	1 บาท/แผ่น	10 บาท/1 แท็ก UHF, 5 บาท/1แท็ก HF
เครื่องอ่านข้อมูล	7,000	HF 7,500, UHF 115,000
จำนวนการถูกต้อง/ครั้ง	1 แฟ้ม	28.85 แฟ้ม
ความหนาแฟ้ม	เท่ากับขนาดของ 1 แฟ้ม	30 ซม.
ค่าไฟฟ้า	ใช้ไฟฟ้าจากคอมพิวเตอร์	< 1 บาท/วัน/เครื่อง UHF

สรุปการออกแบบผังการติดตั้งรูปแบบที่ 1

การติดตั้งในรูปแบบที่ 1 ทางผู้วิจัยจะเน้นในด้านความถูกต้องของข้อมูลและราคาของค่าใช้จ่ายต้องไม่สูงมากนัก โดยการติดตั้งจะใช้เครื่องอ่านข้อมูลที่คลื่นความถี่สูงเป็นหลักเนื่องจากเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาสัญญาณส่งไปยังแผนกต่างๆ ทำให้เกิดการกระจายตัวของปริมาณเพิ่ม ทางเจ้าหน้าที่จะนำเพิ่มประวัติมาผ่านเครื่องอ่านได้ครั้งละ 1 แพ้มโดยไม่ต้องสัมผัสทำได้ความถูกต้องของข้อมูล ด้านเวลาจะใช้เวลามากกว่ารูปแบบที่ 2 แต่ก็เร็วกว่าระบบงานในปัจจุบัน

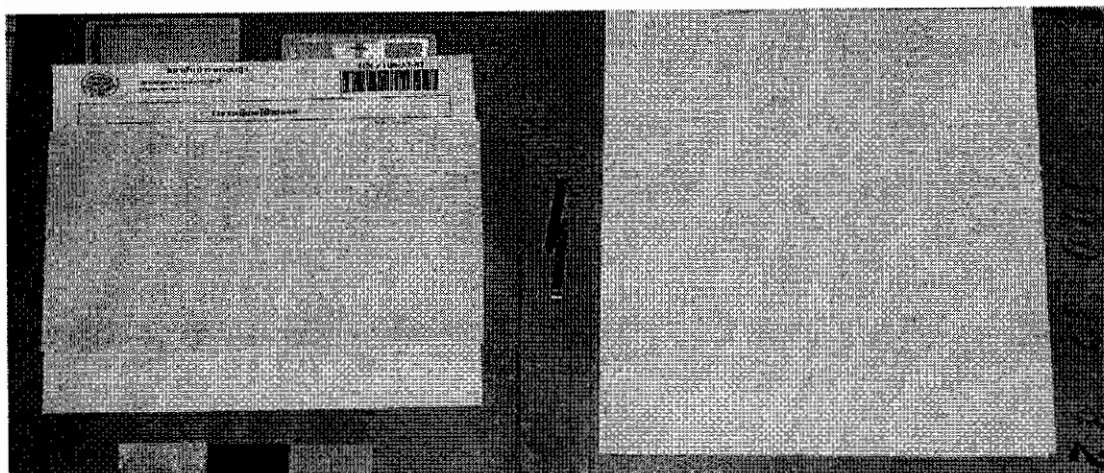
สำหรับทางด้านห้องเวชระเบียนยังใช้เครื่องอ่านข้อมูลที่คลื่นความถี่สูงยิ่ง โดยใช้เสาอากาศ เชื่อมต่อแบบภายนอกจำนวน 3 เครื่อง ติดตั้งในรูปแบบ 3 มิติ มีระยะห่างระหว่างเสาเท่ากับ 70 เซนติเมตรและความสูงเท่ากับ 190 เซนติเมตร สามารถอ่านข้อมูลจากแท็กทั้งได้ 3 ทิศทางทางดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 การติดตั้งเครื่องอ่านข้อมูลในลักษณะ 3 มิติ

เนื่องจากเพิ่มประสิทธิภาพที่นำมาเก็บยังห้องเวชระเบียนจะถูกนำเข้าพร้อมกันในปริมาณมากจึงต้องการความเร็วในการอ่านข้อมูลสูงและคลื่นความถี่วิทยุจะต้องครอบคลุมเพื่อป้องกันความผิดพลาดของการอ่าน สำหรับการติดตั้งแบบ 3 มิติ จะสามารถอ่านแท็ก ที่ติดอยู่ในเพิ่มประสิทธิภาพได้ทั้ง ด้านข้าง และด้านบน

สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพจะติดแท็กทั้ง 2 แบบเพื่อที่สามารถอ่านข้อมูลจากคลื่นจากคลื่นความถี่สูง และคลื่นความถี่สูงยิ่ง ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 การคิดแท็กที่เพิ่มประวัติการรักษา

สรุปการออกแบบผังการติดตั้งสำหรับรูปแบบที่ 2

รูปแบบการติดตั้งรูปแบบที่ 2 ทางผู้วิจัยจะเน้นด้านความเร็วและความ สะดวกสบายสำหรับการปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องอ่านข้อมูลที่คลื่นความถี่สูงยังเป็นหลัก แต่จะเป็น เครื่องที่มีเสาอากาศในตัวเองทำให้ประสิทธิภาพของการอ่านอยู่ในรัศมี 10 – 30 เซนติเมตร และ ความสามารถในการอ่านเพิ่มประวัติการรักษาจะสามารถอ่านได้ในปริมาณมาก แต่ต้องพึงระวังใน ด้านของความถูกต้องเพราะจะต้องจัดรูปแบบการวางของเพิ่มประวัติให้เหมาะสมกับเครื่องข้อมูล เพื่อเครื่องข้อมูล จะสามารถอ่านได้อย่างครอบคลุม สำหรับบางแผนกยังคงใช้เครื่องอ่านข้อมูล ที่ คลื่นความถี่สูง เนื่องจากเป็นแผนกที่มีเพิ่มประวัติการรักษาจำนวนไม่มากและป้องกันการรบกวน อุปกรณ์การแพทย์บางชนิด

ด้านห้องเวชระเบียนยังใช้เหมือนกับรูปแบบที่ 1 โดยใช้เครื่องอ่านที่คลื่นความถี่สูงยัง และเสาอากาศเชื่อมต่อแบบด้านนอกจำนวน 3 เครื่อง สำหรับติดตั้งให้สามารถอ่านได้ 3 มิติดังภาพ ที่ 20

เนื่องจากเพิ่มประวัติการรักษาที่นำมาเก็บยังห้องเวชระเบียนเข้ามาพร้อมกันใน ปริมาณมากจึงต้องการความเร็วในการอ่านสูงและคลื่นความถี่วิทยุจะต้องครอบคลุม เพื่อป้องกัน ความผิดพลาดของการอ่าน สำหรับการติดตั้งแบบ 3 มิติ จะสามารถอ่านแท็กที่ติดอยู่ในเพิ่มประวัติ การรักษาได้ทั้ง ด้านข้าง และด้านบน สำหรับเพิ่มประวัติการรักษาจะติดแท็ก ทั้ง 2 แบบเพื่อที่ สามารถอ่านข้อมูลจากคลื่นจากคลื่นความถี่สูง และคลื่นความถี่สูงยิ่งดังภาพที่ 55

จากรูปแบบการติดตั้งทั้ง 2 รูปแบบแต่ละรูปจะมีจุดเด่น และจุดด้อยไม่เหมือนกัน โดย ผู้วิจัยได้สรุปความแตกต่างตามตารางเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบรูปแบบการติดตั้ง

รายการ	รูปแบบการติดตั้งที่ 1	รูปแบบการติดตั้งที่ 2
ราคา	สูง	สูงมาก
การติดตั้ง	ง่าย	ง่าย
ความถูกต้อง	มาก	มาก
ความรวดเร็ว	เร็ว	เร็วมาก
การใช้งาน	ง่าย	ง่าย
ค่าไฟฟ้า/วัน	<11 บาท/วัน	<1 บาท/วัน

จากตารางเปรียบเทียบของรูปแบบการติดตั้งทั้ง 2 รูปแบบ จะพบได้ว่าในแต่ละรูปแบบ มีผลที่ใกล้เคียงกันมากจะมีข้อแตกต่างที่ราคา กับความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน โดยรูปแบบการติดตั้งสามารถที่จะปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ตามเหมาะสมของสภาพการใช้งาน

บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัย

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาการทำงานของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและสร้างระบบต้นแบบเพื่อทดสอบการทำงานของระบบตรวจสอบและติดตามเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพ ด้วยการเก็บข้อมูลจากการทำงานในระบบปัจจุบันเปรียบเทียบกับระบบต้นแบบ และแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบระบบการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพสำหรับการนำเก็บที่ห้องเวชระเบียนใน 1 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบระบบในช่วงเวลาที่มีเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพถูกนำเข้ามาเก็บเป็นจำนวนมากที่สุดในแต่ละวัน และทำการเก็บข้อมูลในด้านเวลาของการทำงาน ความถูกต้องของข้อมูล และความผิดพลาดของข้อมูล ทั้งจากระบบงานปัจจุบันและระบบต้นแบบเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่ 2 จะทำการทดสอบการคิดเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพทั้งส่งไปยังแผนกต่างๆ โดยทำการทดสอบเพิ่มประสิทธิภาพที่ลงทะเบียนสำหรับการเข้าตรวจตั้งแต่ 1 2 และ 3 แผนกการรักษา และทำการเก็บข้อมูลในด้าน ของเวลาของเข้า ออกจากแผนกการ และข้อมูลความถูกต้องของการอ่านเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละแผนก เพื่อออกรายงานสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของระบบต้นแบบ ได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ดังนี้

สรุปผลด้านวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ผลสรุปการทำงานของระบบต้นแบบสำหรับงานวิจัยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพในสถาบันบำราศนราดูรบรรณวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ระบบต้นแบบสามารถตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถตรวจสอบได้ว่าเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพอยู่ที่แผนกไหนรวมถึงสามารถแสดงเส้นทางการไหลของเพิ่มประสิทธิภาพที่ผ่านในแต่ละแผนกได้
2. ระบบต้นแบบสามารถช่วยตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพสำหรับนำเก็บยังห้องเวชระเบียนได้และสามารถอ่านข้อมูลจากแท็กที่ติดอยู่กับเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพเป็นจำนวนมากพร้อมกันทำให้ช่วยลดระยะเวลาสำหรับตรวจสอบก่อนนำเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลสุขภาพเข้าเก็บในแต่ละวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระบบต้นแบบสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานในด้านของเวลา ด้านความถูกต้อง และด้านความผิดพลาดในการทำงานกรณีการตกค้างของแฟ้มประวัติการ

4. รักษาในแผนกได้ โดยระบบสามารถออกรายงานเกี่ยวกับตรวจสอบแฟ้มประวัติการรักษาได้อย่างถูกต้อง

ปัญหาและอุปสรรค

1. ปัญหาในด้านอุปกรณ์ที่นำมาทดสอบ เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาสูงทำให้ทางผู้วิจัยไม่สามารถหาจำนวนเครื่องอ่านข้อมูลและแท็กที่นำมาใช้สำหรับการทดสอบงานวิจัยได้ในปริมาณมากเท่าที่ควร

2. ปัญหาในด้านพาหนะสำหรับนำแฟ้มเก็บ เนื่องจากพาหนะดังกล่าวมีอุปกรณ์บางส่วนสร้างจากโลหะอันเป็นวัตถุที่คลื่นวิทยุไม่สามารถทะลุผ่านได้ ทำให้ทางผู้วิจัยต้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์สำหรับใส่แฟ้มประวัติการรักษา

3. ด้านการทำงาน ในการทดสอบระบบต้นแบบทางจะต้องมีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานในบางส่วน ทำให้เจ้าหน้าที่สับสนในขั้นตอนของการทำงานที่ปรับเปลี่ยนไป

ข้อเสนอแนะ

1. จากระบบต้นแบบที่พัฒนานี้สามารถนำไปเปลี่ยนแปลงแก้ไขการติดตั้งได้ตามความเหมาะสมของหน่วย แต่ควรตรวจสอบและระมัดระวังในด้านผลกระทบของสัญญาณคลื่นวิทยุที่อาจจะส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์การแพทย์บางชนิด เช่น ในแผนก ICU ห้องผ่าตัด

2. ข้อมูลที่บันทึกในแท็กควรเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นความลับและควรใช้ประโยชน์ได้หลากหลายเช่น หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย กลุ่มเลือด เป็นต้น

3. การทดสอบระบบต้นแบบได้ใช้อุปกรณ์สำหรับการทดสอบ 2 คลื่นความถี่และเลือกทดสอบในบางแผนกเท่านั้น แต่อุปกรณ์เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมีรูปแบบให้เลือกมากมายดังนั้นการใช้งานควรที่จะศึกษาและพิจารณาถึงรูปแบบให้เหมาะสมกับหน่วยงานรวมถึงค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้งด้วย

4. การประยุกต์งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ควรพิจารณาในด้านของสิทธิส่วนบุคคลและข้อมูลที่เป็นความลับเนื่องจากการอ่านข้อมูลจากแท็กสามารถอ่านได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับอุปกรณ์

5. สำหรับการติดตั้งระบบควรพิจารณาถึงค่าใช้จ่าย โดยพิจารณาจากการทำงานของแต่ละแผนกและควรทำการติดตั้งในแบบระบบนำร่อง (Pilot Conversion) เริ่มจากแผนกที่ใช้งานมากที่สุด แล้วถึงติดตั้งเพิ่มทีละแผนก เพื่อลดค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้ง

6. จากแนวคิดของงานวิจัยนี้สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับระบบงานอื่นๆ ให้ครบวงจร เช่นระบบลงทะเบียนผู้ป่วย ระบบนำทางผู้ป่วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการทำงานได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ข่าวเทคโนโลยี.พบช่องโหว่ในชิป RFID [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 24 กันยายน 2550. เข้าถึงได้จาก http://news.sanook.com/technology/technology_12339.php.

ทีมบรรณาธิการ EWORLD Magazine. เพิ่มพลังธุรกิจด้วยไอซีทีโซลูชั่น. พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด, 2549.

ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. “เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกับผลกระทบต่อประเทศไทย,” สไลด์บรรยาย, 7 กันยายน 2548.(สไลด์) 8

ประสิทธิ์ ทิมพูนี และไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ. เทคโนโลยี RFID. กรุงเทพฯ : บริษัท ดอกหญ้ากรุ๊ป, 2549.

“พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ.2498.” ราชกิจจานุเบกษา 2550 เล่มที่ 124, ตอนพิเศษ ๕ ง (26 มกราคม 2550) : 32.

รัช วรไชย. ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเทคโนโลยี RFID [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 1 มิถุนายน 2550.เข้าถึงได้จาก http://www.lib.tsu.ac.th/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid/

วัชร หนูทอง. “Basic RFID Programming Workshop,” บรรยายที่ NECTEC , 18 – 19 มกราคม 2550.(สไลด์) 69-71

วัชรกร หนูทอง, อนุกุล น้อยไม้ และปรีนันทน์ วรรณสว่าง. “RFID เทคโนโลยีสารพัดประโยชน์.” สาร NECTEC 11, 60 (กันยายน – ตุลาคม 2547) : 16-17.

วัชรกร หนูทองและอนุกุล น้อยไม้. RFID หนึ่งในเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2550 . เข้าถึงได้จาก <http://www.speakingeye.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=401359&Ntype=2/>

สุชาติ กิจชนะเสรี. RFID [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 1 กรกฎาคม 2550. เข้าถึงได้จาก <http://www.ru.ac.th/hu812/a7.doc>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี. ม.ป.ท., 2548.

ภาษาต่างประเทศ

Wal-Mart's Race for RFID [Online]. Accessed 20 September 2007. Available from

<http://www.eweek.com/article2/0,1759,1494002,00.asp>

Laran. “A Basic Introduction to RFID Technology and its Use in the Supply Chain.” January, 2004.(White Paper).

Mortensen, Jan Harald Hole and Tom Are Pedersen. “Possible Use of RFID Technology in Support of Construction Logistics.” Master Thesis, Agder University College Grimstad, 2004.

Olenewa, Jorge, and Ciampa Mark. Wireless# Guide to Wireless Communications. United States : Thomson Course Technology, 2007.

Tesco RFID Rollout Starts in April [Online]. Accessed 20 September 2007. Available from

<http://www.rfidjournal.com/article/articleview/658/1/1>

Taiwan's Chang-Gung Hospital Uses HF RFID to Track Surgery [Online]. Accessed 6 February

2008. Available from <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/2954/1/1/>

ภาคผนวก

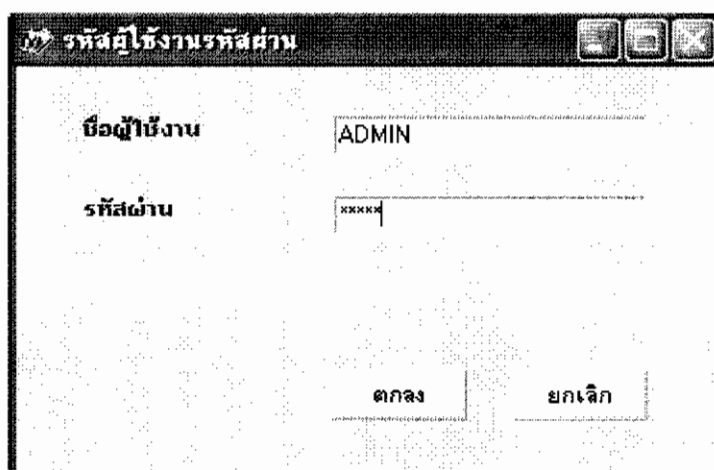
ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้โปรแกรม

คู่มือการใช้โปรแกรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพรักษา

คู่มือการใช้โปรแกรมนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจการทำงานของโปรแกรมและใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ในคู่มือการใช้โปรแกรมจะกล่าวเป็นขั้นตอนตามการทำงานดังนี้

การเข้าสู่ระบบ

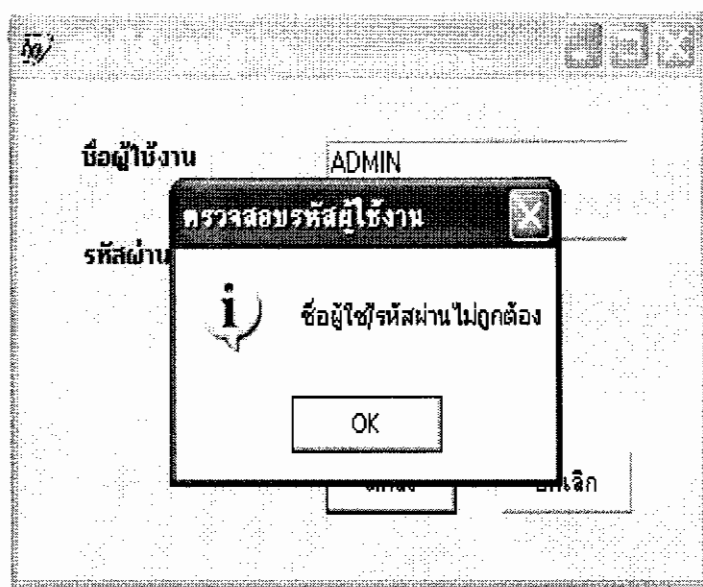
1. เรียกใช้โปรแกรมจาก Shortcut จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 การเข้าสู่ระบบ

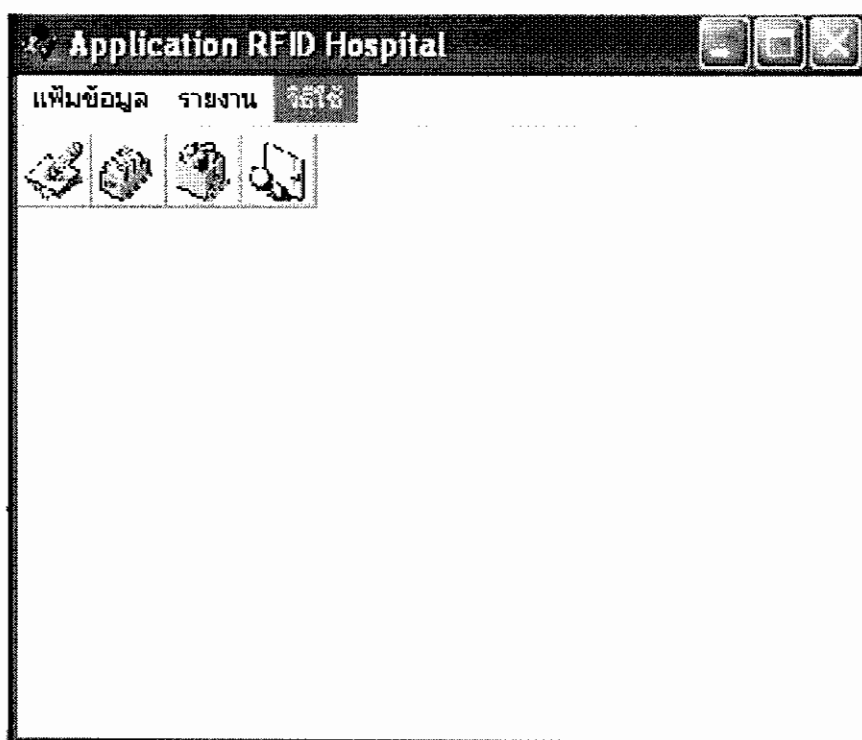
2. ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามรายการดังนี้
 - 2.1. ชื่อผู้ใช้ : กรอกชื่อของผู้ใช้งาน
 - 2.2. รหัสผ่าน : กรอกรหัสผ่านของผู้ใช้งาน
3. เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนให้กดปุ่ม ตกลง
4. ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน ถ้าไม่ถูกต้องจะแสดงหน้าจอ ดัง

ภาพที่ 23



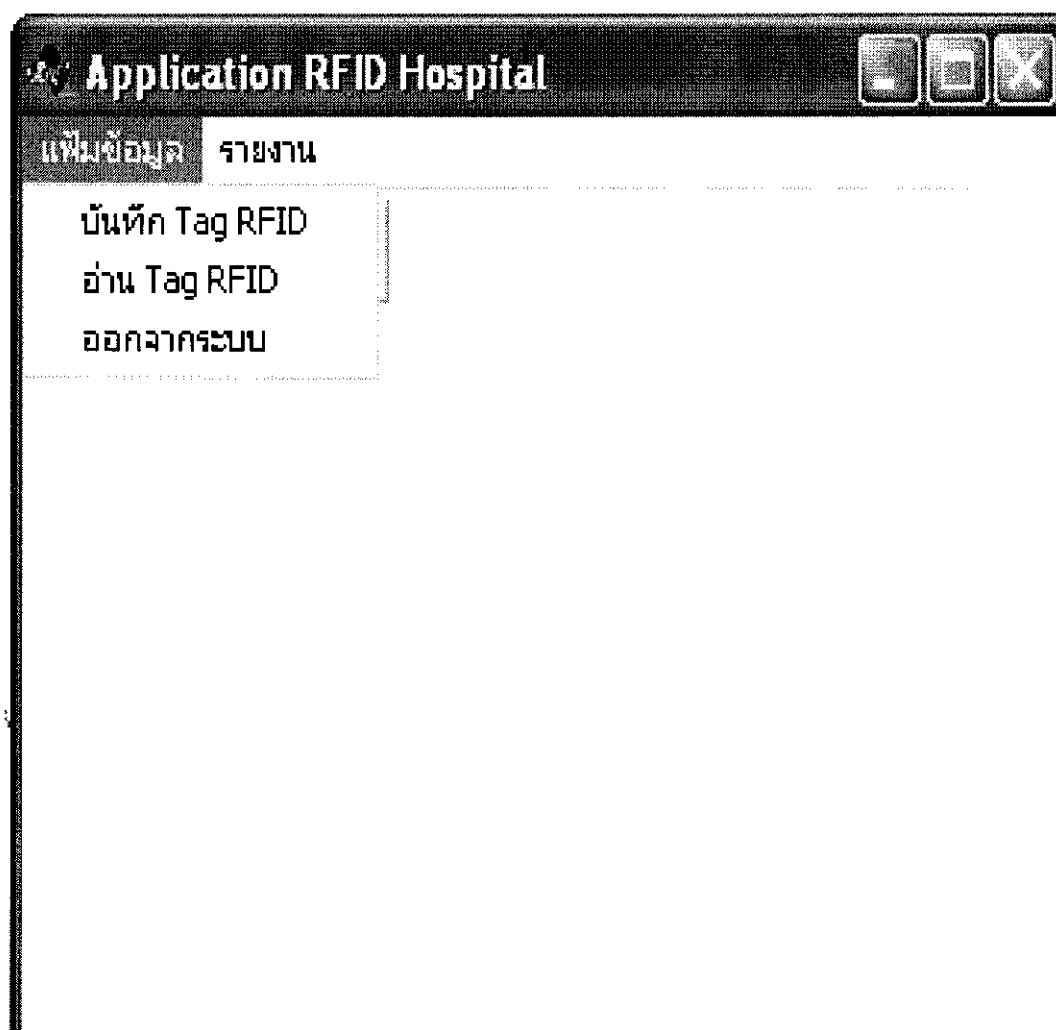
ภาพที่ 23 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบไม่ได้

5. ถ้าข้อมูลเข้าใช้งานถูกต้องจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน

หลังจากเข้าใช้งานระบบจะมีเมนูที่ใช้งานดังต่อไปนี้ดังภาพที่ 25

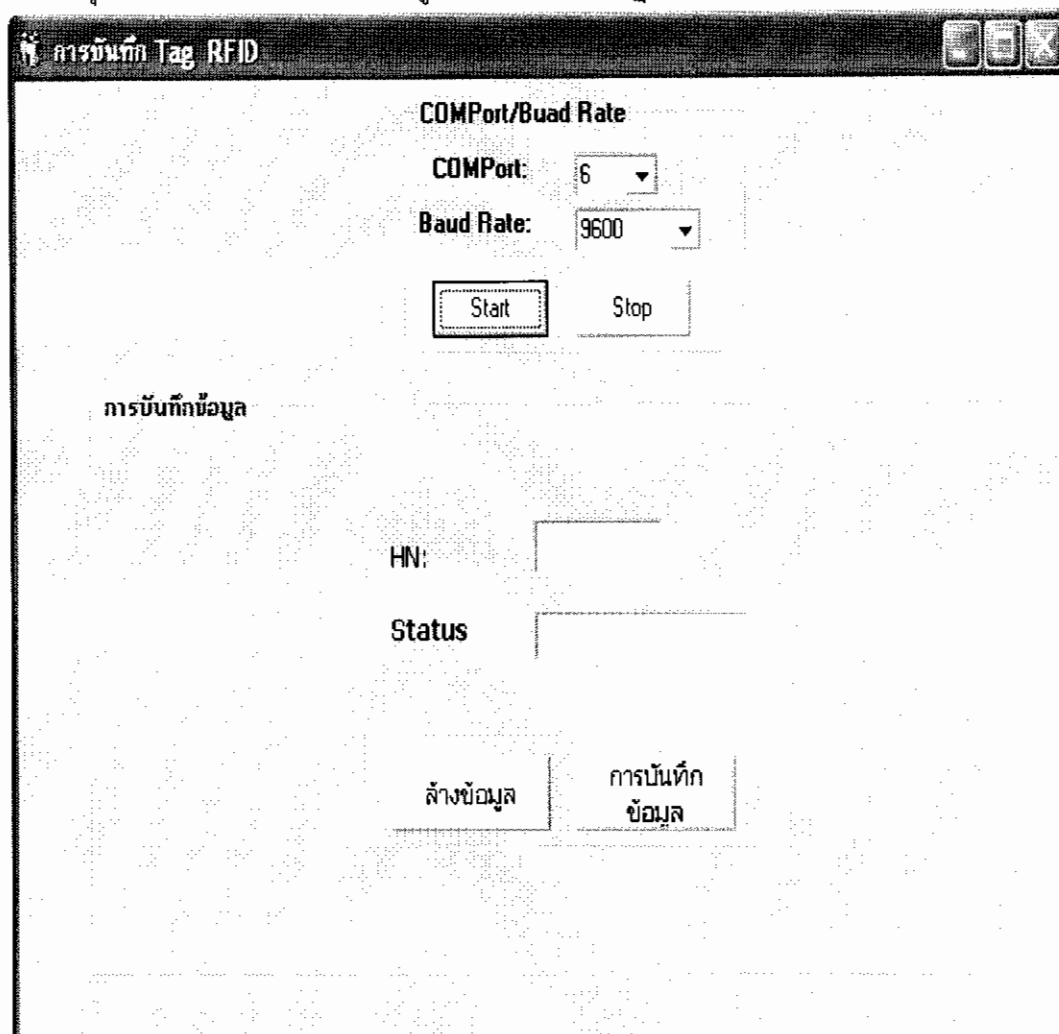


ภาพที่ 25 หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน

1. เมนูเพิ่มข้อมูลประกอบไปด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้
 - 1.1. การบันทึกข้อมูลลงในแท็ก
 - 1.2. การอ่านข้อมูลจากแท็ก
 - 1.3. ออกจากระบบ
2. เมนูรายงาน
 - 2.1 แสดงรายงานข้อมูลที่คงค้าง

การบันทึกข้อมูลลงในแท็ก

เมื่อกดปุ่มเลือกหน้าจอการบันทึกข้อมูลลงแท็ก จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 หน้าจอแสดงเมนูการบันทึกข้อมูลลงแท็ก

ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลลงแท็ก

1. ทำการเชื่อมต่อโปรแกรมเข้ากับเครื่องอาร์เอฟไอดี
2. ทำการกรอกรหัสประจำตัวผู้ป่วย ระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีรหัสประจำตัวผู้ป่วยอยู่ในระบบฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีระบบจะแสดงชื่อผู้ป่วยขึ้น
3. กดปุ่ม บันทึกข้อมูล เพื่อทำการบันทึกข้อมูลลงแท็ก
4. ระบบจะแสดงสถานะ Write complete แสดงว่าการบันทึกข้อมูลเสร็จสมบูรณ์

การอ่านข้อมูลลงในแท็ก

เมื่อกดปุ่มเลือกหน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็ก จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 27

RFID Read HN (เวอร์ชัน)

COMPort/Buad Rate

COMPort: 6

Baud Rate: 9600

Start Stop

Read All Block (HN)

Location: 002 แผนกคัดสรร

HN: 00000025 โสภณา ดีเลิศ

Status: Read Complete

0000001 นกฟรุ้ง แสงทอง

0000002 จิตติมา ปัญญาพิสิทธิ์

0000003 ชะพรหม ฉาไทสง

0000004 ไพโร รุ่งเรือง

0000005 ประสงค์ นามดี

0000006 สมบัติ คนดี

0000007 สมฤดี นามสกุล

0000025 โสภณา ดีเลิศ

ล้างข้อมูล อ่านข้อมูล บันทึกข้อมูล

ภาพที่ 27 หน้าจอแสดงเมนูการอ่านข้อมูลจากแท็ก

ขั้นตอนการอ่านข้อมูลจากแท็ก

1. ทำการเชื่อมต่อโปรแกรมเข้ากับเครื่องอาร์เอฟไอดี

2. เมื่อมีแท็กที่บันทึกรหัสประจำตัวผู้ป่วย เข้ามาในรหัสมีการอ่านข้อมูล กดปุ่มอ่านข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบว่ามีรหัสประจำตัวผู้ป่วยอยู่ในระบบฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีระบบจะแสดงชื่อผู้ป่วยขึ้น

3. กดปุ่มบันทึกข้อมูล เพื่อทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

4. ระบบจะแสดงสถานะบันทึกเรียบร้อยแล้ว แสดงว่าการบันทึกข้อมูลเสร็จสมบูรณ์

หน้าจอแสดงราย

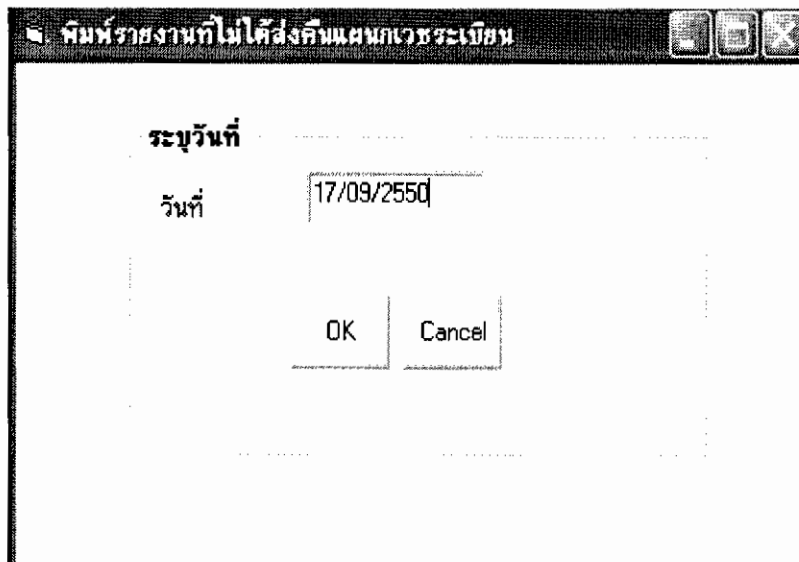
ส่วนหน้าจอแสดงรายงานจะแบ่งเป็น 2 ส่วน

1. รายที่ติดกับโปรแกรมของระบบ พัฒนาโดย Crytal Reports 8.5

ขั้นตอนการใช้งาน

1.1. กดปุ่มเลือกเมนูรายงาน

1.2. เลือกเงื่อนไขโดยระบบวันที่ที่ต้องการ จะได้รูปแบบรายงานดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 หน้าจอแสดงการกรอกเงื่อนไขของรายงาน

1.3. ระบบจะแสดงข้อมูลรายงานดังภาพที่ 29

Font

100%

1 of 1+

Preview

002

003

รายงานเพิ่มประวัติผู้ใช้ซึ่งกับแผนต่าง ๆ

หน้า 24008/2551

วันที่ 17 กันยายน 2550

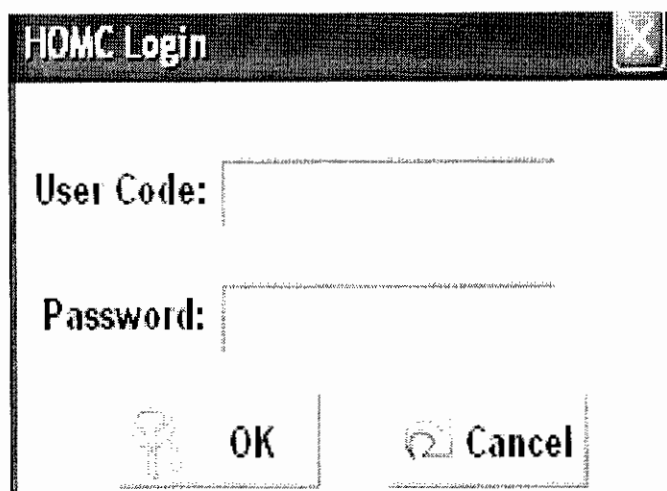
หมายเลขประจำตัวผู้ใช้ ชื่อ-นามสกุล

แผน	002	นาย จี
0000002	จิตติมา	โอบุยาพิสิทธิ์
0000006	ประสงค์	นามดี

ado.TempSurname (String)

ภาพที่ 29 หน้าจอแสดงรายงานของเพิ่มประวัติที่ได้ส่งกลับมาห้องเวพระเบียน

2. รายที่แยกออกจากโปรแกรมพัฒนา Fast Report For Delphi/C++ builder V.2.5
ขั้นตอนการใช้งาน
 - 2.1. เรียกใช้โปรแกรมจาก Shortcut จะปรากฏหน้าจอภาพที่ 30



ภาพที่ 30 การเข้าสู่ระบบรายงาน

2.2. ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามรายการดังนี้

2.2.1 ชื่อผู้ใช้ : กรอกชื่อของผู้ใช้งาน

2.2.2 รหัสผ่าน : กรอกรหัสผ่านของผู้ใช้งาน

2.3. เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนให้กดปุ่ม ตกลง

2.4. ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน ถ้าไม่ถูกต้องจะแสดงหน้าจอ

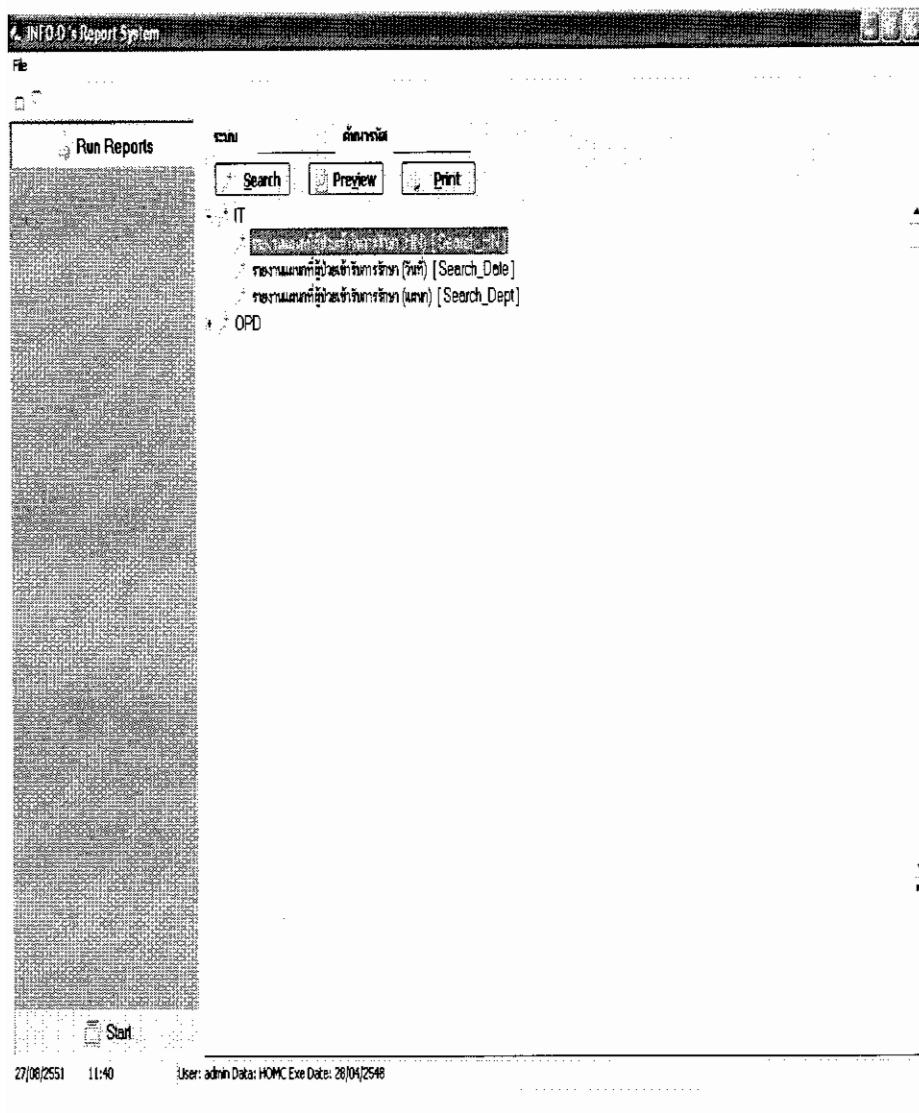
ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบไม่ได้

2.5. ถ้าระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลการเข้าใช้งาน ถูกต้องจะแสดงหน้าจอ

ดังภาพที่ 32



ภาพที่ 32 หน้าจอแสดงรายงาน

ขั้นตอนการใช้งาน

- 2.5.1. เลือก Run Report
- 2.5.2. เลือกรายงานที่ต้องการ
- 2.5.3. กรอกเงื่อนไขที่ระบบดังภาพที่ 33

ค้นหา HN

ระหว่างวันที่ 27/8 / 2551

ถึงวันที่ 27/8 / 2551

ระหว่างแผนก : MED

ถึงแผนก : MED

Preview Cancel

ภาพที่ 33 หน้าจอกรอกเงื่อนไขสำหรับแสดงรายงาน

2.5.4. คลิกรูป Preview จะปรากฏหน้าจอของรายงานดังภาพที่ 34

Preview

100% ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐ ? X

รายงานแผนกที่ผู้ป้อนเข้ารับการรักษา (ต้นจากแผนก)

วันที่พิมพ์ : 27/8/2551

ระหว่างวันที่ 27/8/2551 ถึงวันที่ 27/8/2551

หน้าที่ : 1

ระหว่างแผนก MED ถึง MED

		เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา
MED				
648893	จันทร์วิลาห์ ราชเจริญ	07:47		0
667568	ราตรี บอดดะพรณ์	08:12	11:32	200
690125	กัจจา วงศาโรจน์	06:56	10:56	240
696491	อัคร เมกสิทธิ์ทอง	07:04	09:38	154
697433	สุภาภรณ์ วงษ์จินดา	07:25	11:10	225
705377	จักรพันธ์ แดงสุพรรณ			0
716572	สมมาตร จรรยาธรรมสิทธิ์	07:08	10:46	218
717794	สมพันธ์ สมากุล	07:14	09:56	162
720975	แอลัม พันธ์เกษมจินดา	07:12	10:50	218
726036	สมจิต เรืองสุขามย์	09:36	10:31	55
734940	สมพร หานาใจ	07:54	10:20	146
740419	วิไลณี ปราณีวัชรวิไล	07:09	10:07	178
754766	ราภาภรณ์ กลิ่นสุคนธ์	07:27	10:55	208
760189	ประภาพรณี สิ้นทรัพย์งาม	07:12	10:37	205
765933	ณิโรจน์ สงสาธิต	07:08	10:49	221
767184	จกมล โชติฉันทกร	08:21	09:49	88
770202	บุญส่ง รอดดะพรณ์			0

Page 1/4

ภาพที่ 34 หน้าจอแสดงรายงาน

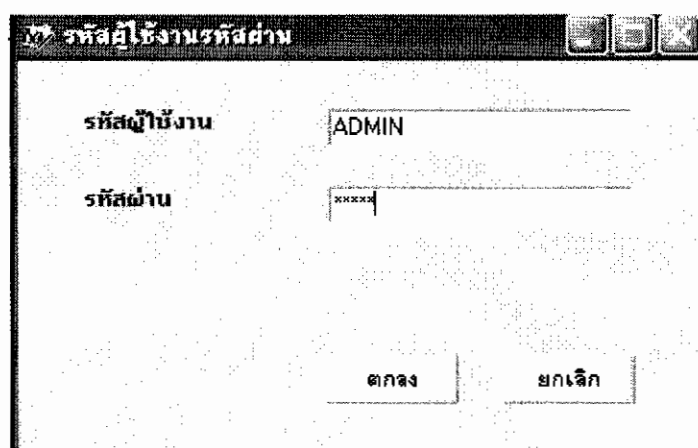
2.5.5. คลินิกที่รูปเครื่องพิมพ์ สำหรับการสั่งพิมพ์

ภาคผนวก ข
ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ระบบงานการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษา

ระบบงานการตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี พัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6 ซึ่ง ประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เข้าสู่ระบบงานจะเป็นดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

โปรแกรมชื่อ frmLogin

วัตถุประสงค์ เป็นการตรวจสอบผู้มีสิทธิเข้าใช้ระบบโดยรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน

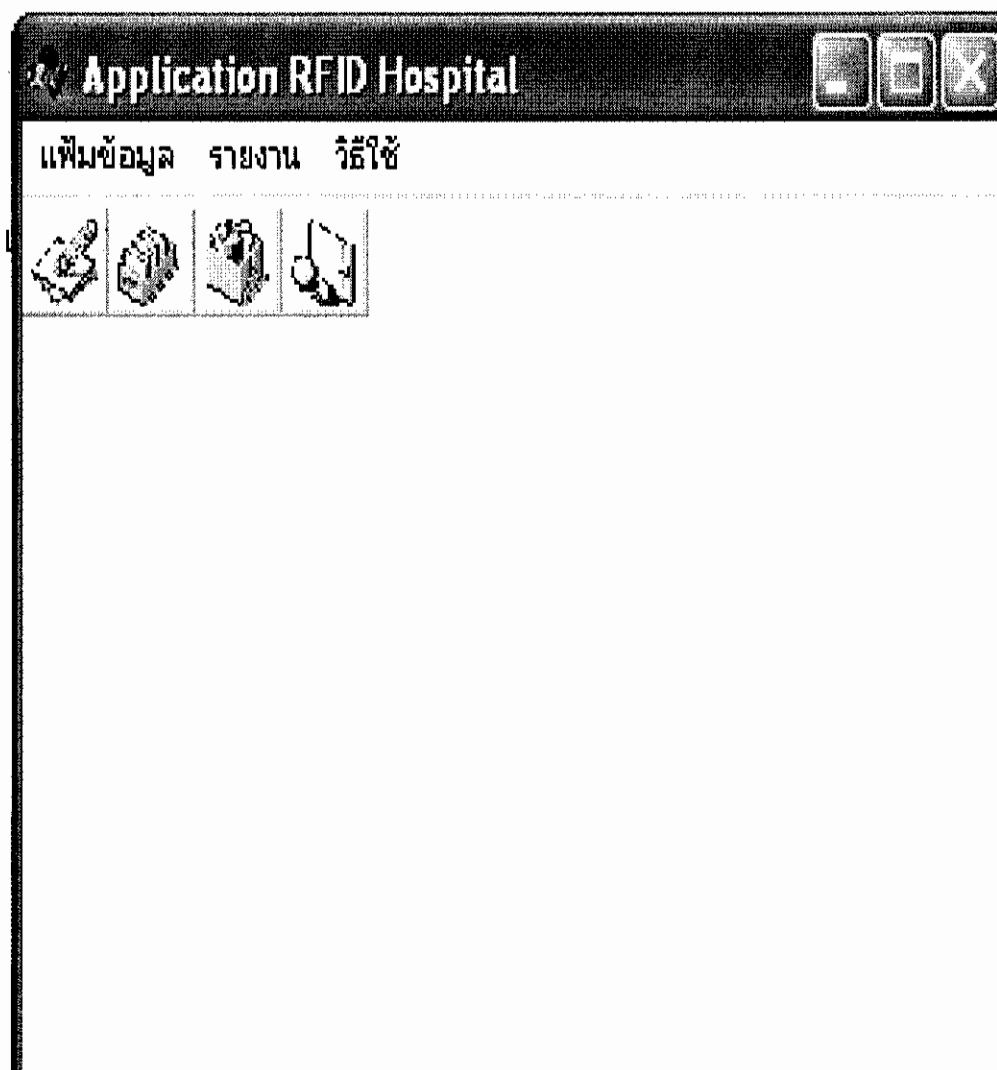
ตารางที่ 10 Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmLogin

Object	Module/Function	คำอธิบาย
cmdOk	CmdOK_Click	เรียกใช้ Function a_Login
	a_Login	จะทำการติดต่อกับ Database ที่เป็น SQL Server ซึ่งมี Database ชื่อ HOMC เมื่อติดต่อกับ Database สำเร็จจะไปตรวจสอบสิทธิ์กับ Table ชื่อ Users โดยตรวจสอบกับ รหัสกับผู้ใช้งาน - ถ้าไม่ถูกต้องจะกลับไป

ตารางที่ 10 (ต่อ)

Object	Module/Function	คำอธิบาย
		frmLogin - ถ้าถูกต้องจะไปที่ frmmenu และแสดง Menu ที่จะใช้ได้

2. Menu ที่ใช้งานในระบบ ดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 หน้าจอแสดงเมนูการใช้งาน

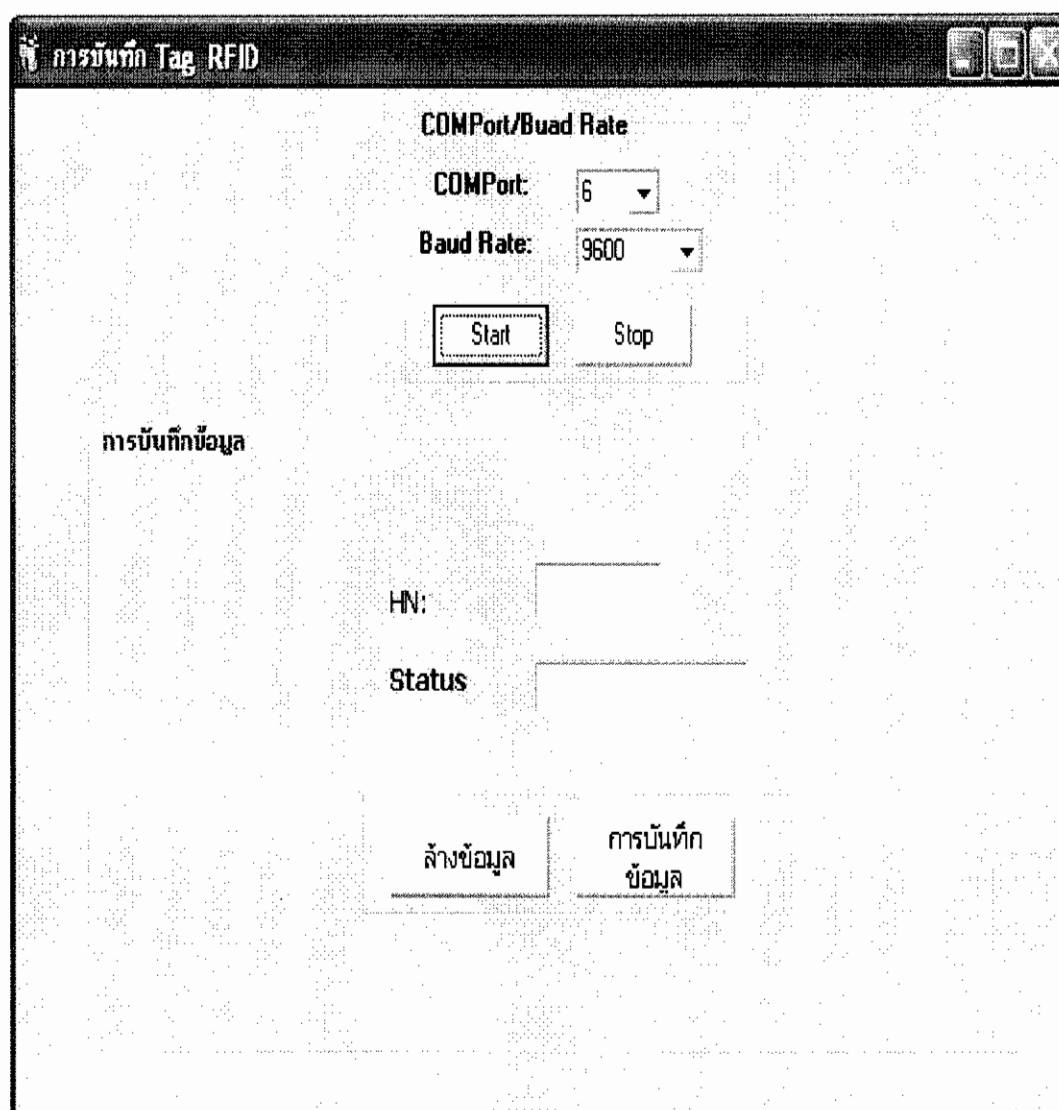
โปรแกรมชื่อ frmMenu

วัตถุประสงค์ Menu ที่ใช้งานในระบบ

ตารางที่ 11 Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmMenu

Object	Module/Function	คำอธิบาย
tblMainMenu	tblMainMenu_ButtonClick	เลือก Icon และแสดงโปรแกรม

3. การบันทึกแท็ก ดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 หน้าจอการบันทึกข้อมูลลงแท็ก

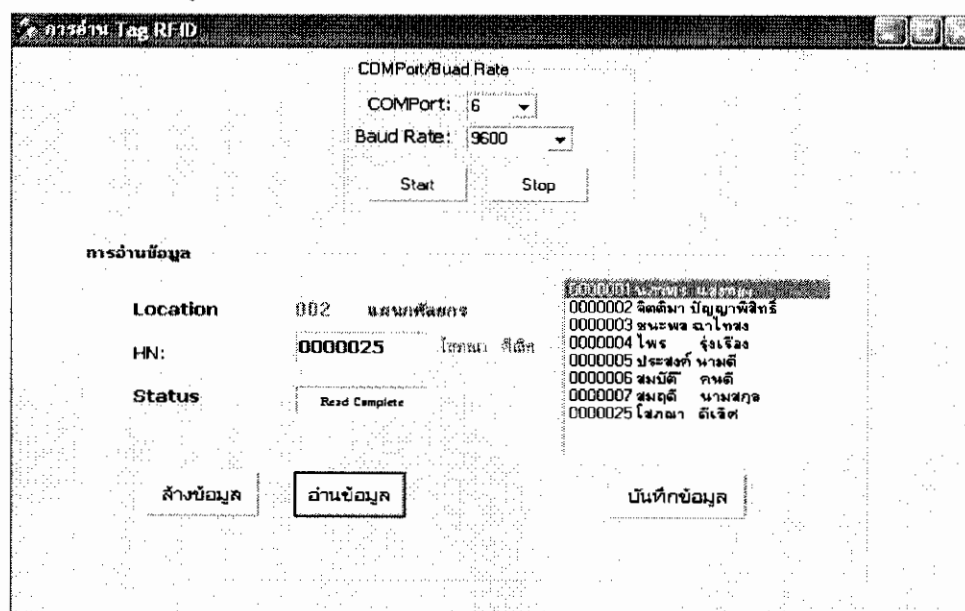
โปรแกรมชื่อ frmWrite

วัตถุประสงค์ บันทึกข้อมูล รหัสผู้ป่วย ในอาร์เอฟไอดี

ตารางที่ 12 Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmWrite

Object	Module/Function/	คำอธิบาย
cmdStart	cmdStart_Click	Connect port ที่ใช้ใน RFID
cmdStop	cmdStop_Click	ปิด Port ที่ใช้ใน RFID
cmdWrite	cmdWrite_Click	การบันทึกข้อมูลแบ่งการทำงานเป็น 2 หัวข้อ • บันทึกข้อมูล HN ลง Tag RFID • บันทึกข้อมูลลง Table RFIDWRITE ใน Database HOMC
cmdClear	cmdClear_Click	Clear ค่าต่างๆ ที่อยู่ใน Screen

4. การอ่านข้อมูลอาร์เอฟไอดีดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 หน้าจอการอ่านข้อมูลจากแท็ก

โปรแกรมชื่อ frmRead

วัตถุประสงค์ อ่านข้อมูล HN(รหัสผู้ป่วย) ในอาร์เอฟไอดี

ตารางที่ 13 Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmRead

Object	Module/Function/	คำอธิบาย
cmdStart	cmdStart_Click	Connect port ที่ใช้ใน RFID
cmdStop	cmdStop_Click	ปิด Port ที่ใช้ใน RFID
cmdRead	cmdWrite_Click	การอ่านข้อมูล RFID มีการทำงานดังนี้ - อ่านค่าจากแผนกต่าง ๆ จาก File HOMC.INI - ทำการอ่านข้อมูลจาก Tag RFID
		- บันทึกข้อมูลลง Table RFIDTRANS ใน Database HOMC
cmdClear	cmdClear_Click	Clear ค่าต่างๆ ที่อยู่ใน Screen

5. รายงาน ดังภาพที่ 39

พิมพ์รายงานที่ไม่ได้ส่งคืนแผนกเวชระเบียน

ระบุนวันที่

วันที่

OK Cancel

ภาพที่ 39 หน้าจอรอกเงื่อนไขในรายงาน

รายงานเพิ่มประวัติคนไข้ที่ส่งกับแผนกต่าง ๆ หน้า 29/08/2551

วันที่ 17 สิงหาคม 2551

นายแพทย์ประจักษ์คนไข้ ชื่อ-นามสกุล

แผนก	ชื่อคนไข้
0000007	สมมติ คนดี
0000009	อ๋อพล สมศิริ

ภาพที่ 40 หน้าจอรายงาน

โปรแกรมชื่อ frmMaster

วัตถุประสงค์ พิมพ์รายงานที่เพิ่มข้อมูลคนไข้ที่ไม่ส่งคืนแผนกเวชระเบียน

ตารางที่ 14 Object ที่ใช้ในโปรแกรม frmMaster

Object	Module/Function/	คำอธิบาย
cmdOK	CmdOk_Click	เก็บค่าวันที่จากหน้า Screen และไปทำงาน frmReport
cmdCancel	cmdCancel_Click	Clear ค่าวันที่ใน Screen
frmReport		การอ่านข้อมูล Table RFIDTRANS ใน Database HOMIC โดยเลือกวันที่จากหน้า Screen เพื่อมาพิมพ์รายงานเพิ่มข้อมูลคนไข้ที่ยังไม่ได้ส่งคืนแผนกเวชระเบียน

ภาคผนวก ค
โครงสร้างข้อมูล

ตารางโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ตารางที่ 15 โครงสร้างตาราง RFIDWRITE

ชื่อตาราง RFIDWRITE				
รายละเอียด: เก็บข้อมูลการบันทึกลงแท็ก (Tag) ซึ่งเชื่อมโยงจากระบบการ Write tags				
Field	Type	ความหมาย	Primary Key	Format
RFIDHN	Char (7)	รหัสประจำตัวผู้ป่วย	PK	
RFIDDATE	Char (8)	วันที่		YYYY-MM-DD YYYY = ปี พ.ศ. MM = เดือน DD = วันที่

ตารางที่ 16 โครงสร้างตาราง RFIDTRANS

ชื่อตาราง RFIDTRANS				
รายละเอียด: เก็บข้อมูล Transaction ของแฟ้มประวัติการรักษา				
Field	Type	ความหมาย	Primary Key	Format
TransHN	Char (7)	รหัสประจำตัวผู้ป่วย	PK	
TransLoc	Char (3)		PK	
TransDate	Char (8)	วันที่	PK	YYYY-MM-DD YYYY = ปี พ.ศ. MM = เดือน DD = วันที่
TransTime	Char (10)	เวลา	PK	HH:MM:SS HH = ชั่วโมง MM = นาที SS = วินาที
TransStatus	Char (5)	สถานะ		

ตารางที่ 17 โครงสร้างตาราง PATIENT

ชื่อตาราง PATIENT				
รายละเอียด: เพิ่มประวัติผู้ป่วย				
Field	Type	ความหมาย	Primary Key	Format
hn	Char (7)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	PK	
firstName	char (30)	ชื่อ		
lastName	Char (30)	นามสกุล		
efname	Char (30)	ชื่ออังกฤษ		
elname	Char (30)	นามสกุลอังกฤษ		
addr1	Char (40)	ที่อยู่		
addr2	Char (40)	ที่อยู่		
lastDept	Char (6)	แผนกสุดท้ายที่ทำการตรวจ		
phone	Char (10)	เบอร์โทรศัพท์		
regionCode	Char (4)	อำเภอ		
areaCode	Char (2)	จังหวัด		
sex	Char (1)	เพศ		ช/ญ
firstRegister	Char (4)	วันที่มาตรวจครั้งแรก		YY/MM
lastRegister	Char (4)	วันที่มาตรวจครั้งสุดท้าย		YY/MM
birthDay	Char (8)	วันเกิด		YYYY/MM/DD
codeName	Char (16)	รหัสนามสกุล		
lastAdmitN	Char (7)	รหัสชื่อคนไข้		
outStatus	Char (1)	สถานะของ OPD Card		
nation	Char (2)	รหัสสัญชาติ		
mother	Varchar (20)	ชื่อมารดา		

ตารางที่ 17 (ต่อ)

titleCode	Char (6)	คำนำหน้าชื่อ		
tambonCode	Char (2)	รหัสตำบล		
bloodGroup	Char (3)	กลุ่มเลือด		
race	Char (2)	เชื้อชาติ		
occupation	Char (3)	อาชีพ		

ตารางที่ 18 โครงสร้างตาราง DEPT

ชื่อตาราง DEPT				
รายละเอียด: แผนกการรักษา				
Field	Type	ความหมาย	Primary Key	Format
deptCode	Char (6)	รหัสแผนก	PK	
deptDesc	char (50)	ชื่อแผนก		
qID	Char (6)	รหัสคลินิกที่สังกัด		
AppointLimit	smallint (2)	จำกัดจำนวนนัด		
deptHeadCount	Char (6)	จำนวนผู้ป่วย		

ตารางที่ 19 โครงสร้างตาราง OPD_H

ชื่อตาราง POD_H				
รายละเอียด: เพิ่มการลงทะเบียนผู้ป่วยนอก				
Field	Type	ความหมาย	Primary Key	Format
hn	Char (7)	หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย	PK	
regNo	char (2)	ครั้งที่มาทำการรักษา	PK	
ipdStatus	Char (30)	สถานะผู้ป่วย		I = ผู้ป่วยใน , O = ผู้ป่วยนอก , D = ผู้ป่วยในที่จำหน่าย
dept	Char (6)	แผนกที่ผู้ป่วยเข้าตรวจ		

ตารางที่ 19 (ต่อ)

outStatus	Char (30)	สถานะเพิ่มประวัติ		O = ไม่อยู่ในห้องเก็บ I = อยู่ในห้องเก็บ
docCode	Char (3)	รหัสแพทย์		
registDate	Char (8)	วันที่เข้ารับการรักษา		YYYY/MM/DD
lastUpd	datetime (8)	วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย		YYYY/MM/DD HH/MM/SS
oldPat	Char (1)	สถานะผู้ป่วย		Y = เก่า , N = ใหม่
walkin	Char (1)	การลงทะเบียนแบบ walkin		

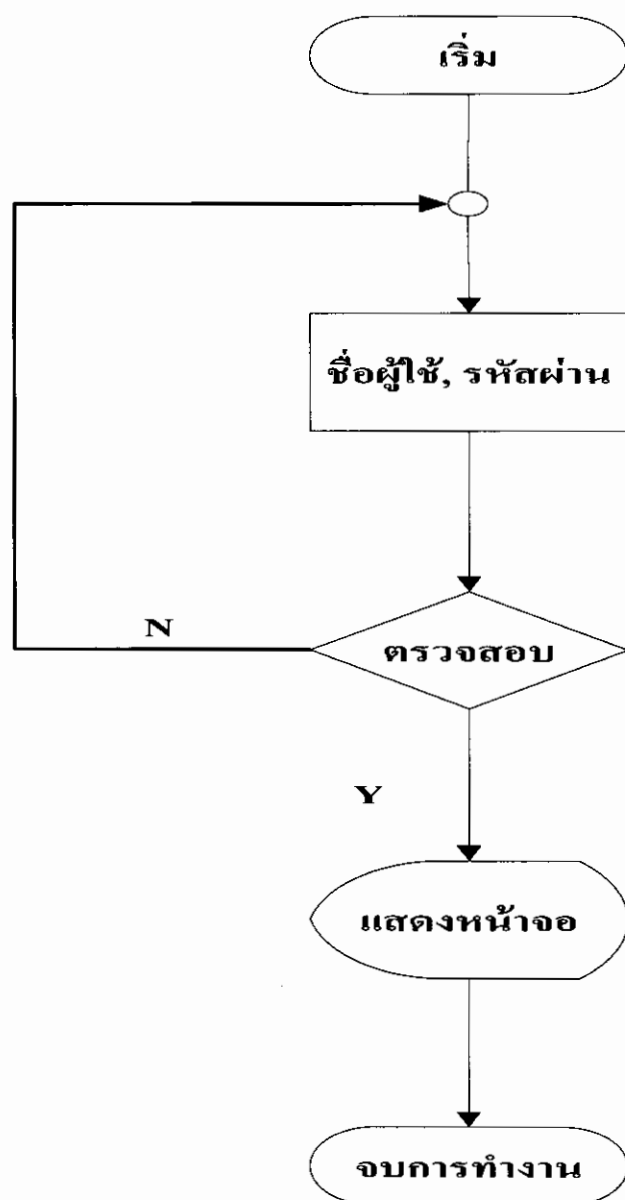
ภาคผนวก ง

ผังงานกระบวนการทำงานของระบบ

ผังงานของแต่ละระบบ

1. โมดูลการเข้าสู่ระบบ

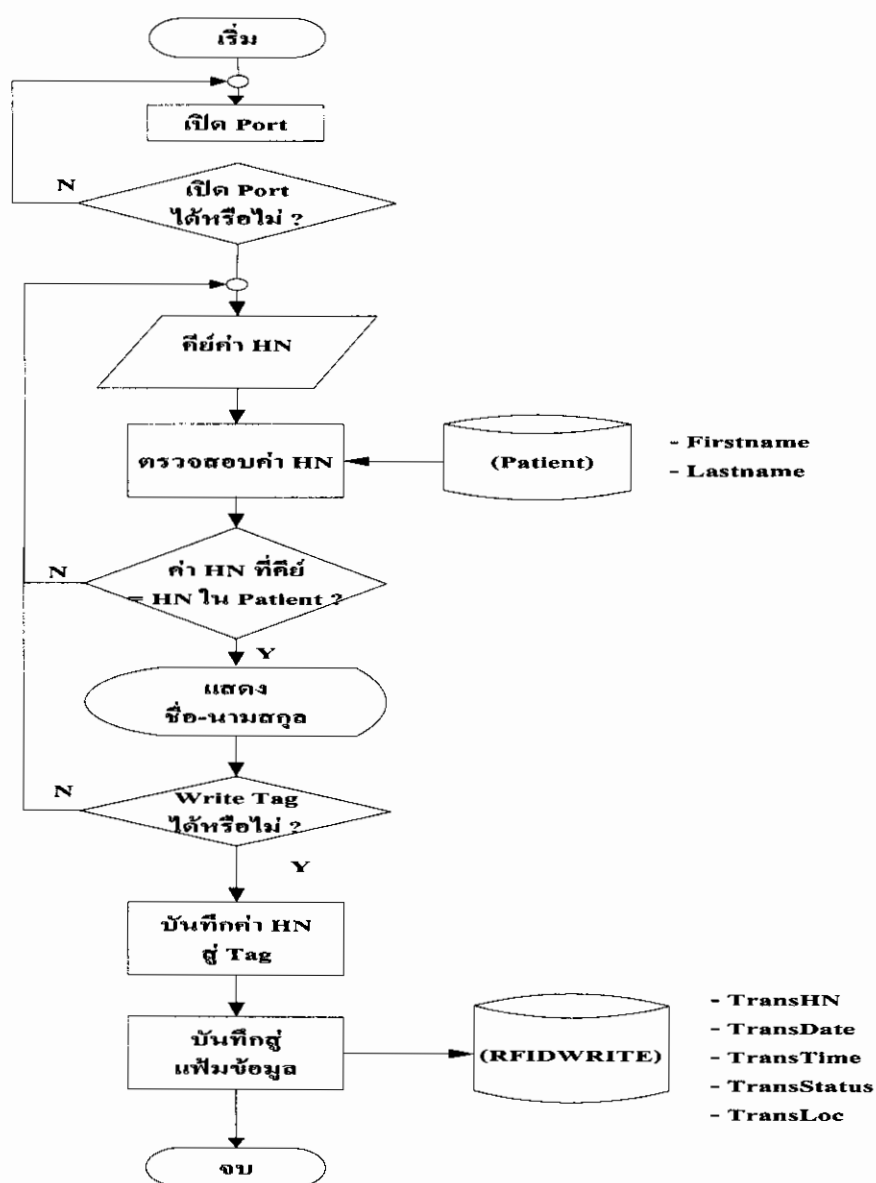
ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งานทำการกรอกชื่อ และรหัสผ่าน เพื่อให้ระบบตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งาน ถ้าไม่ถูกต้องจะต้องกรอกชื่อ และรหัสผ่านใหม่ ถ้าถูกต้องระบบจะแสดงหน้าจอการใช้งานดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41 แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

2. โมดูลการ เขียนข้อมูลลงแท็ก

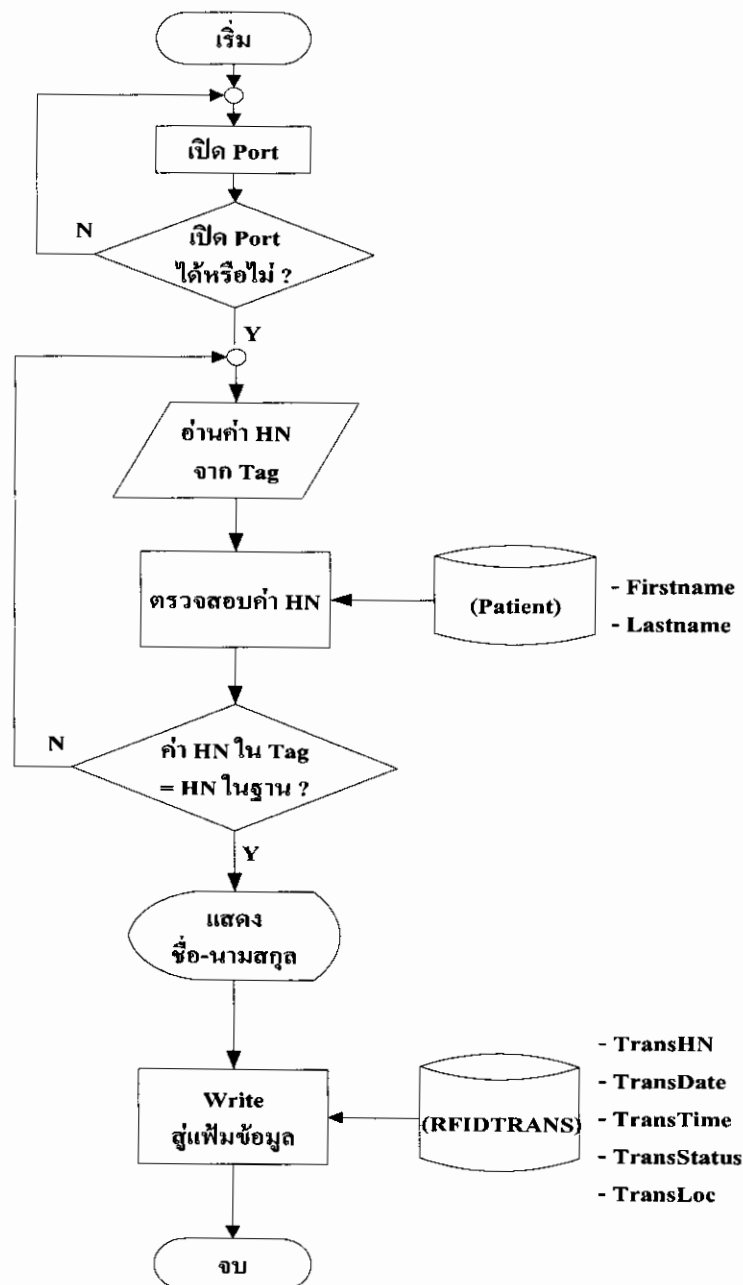
ผังแสดงขั้นตอนการเขียนข้อมูลลงแท็ก โดยการเชื่อมต่อกับระบบถ้าเชื่อมต่อไม่สำเร็จ ให้ไปตรวจสอบการเชื่อมต่อ ถ้าเชื่อมต่อสำเร็จระบบจะแสดงหน้าจอการกรอกหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (HN) เมื่อกรอกค่าหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยระบบจะตรวจสอบจากฐานข้อมูลจากตารางผู้ป่วย (PATIENT) ในระบบงานปัจจุบัน มีหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยหรือไม่ ไม่มีระบบจะให้กรอกใหม่ แต่ถ้ามีระบบจะแสดงชื่อ นามสกุล ผู้ป่วย และให้บันทึกข้อมูล ถ้าบันทึกข้อมูลไม่ผ่านจะต้องไปเริ่มต้นใหม่ และบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงสู่แท็กและตาราง RFIDWRITE ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42 ขั้นตอนการเขียนข้อมูลลงแท็ก

3. โมดูลการ อ่านข้อมูลจากแท็ก

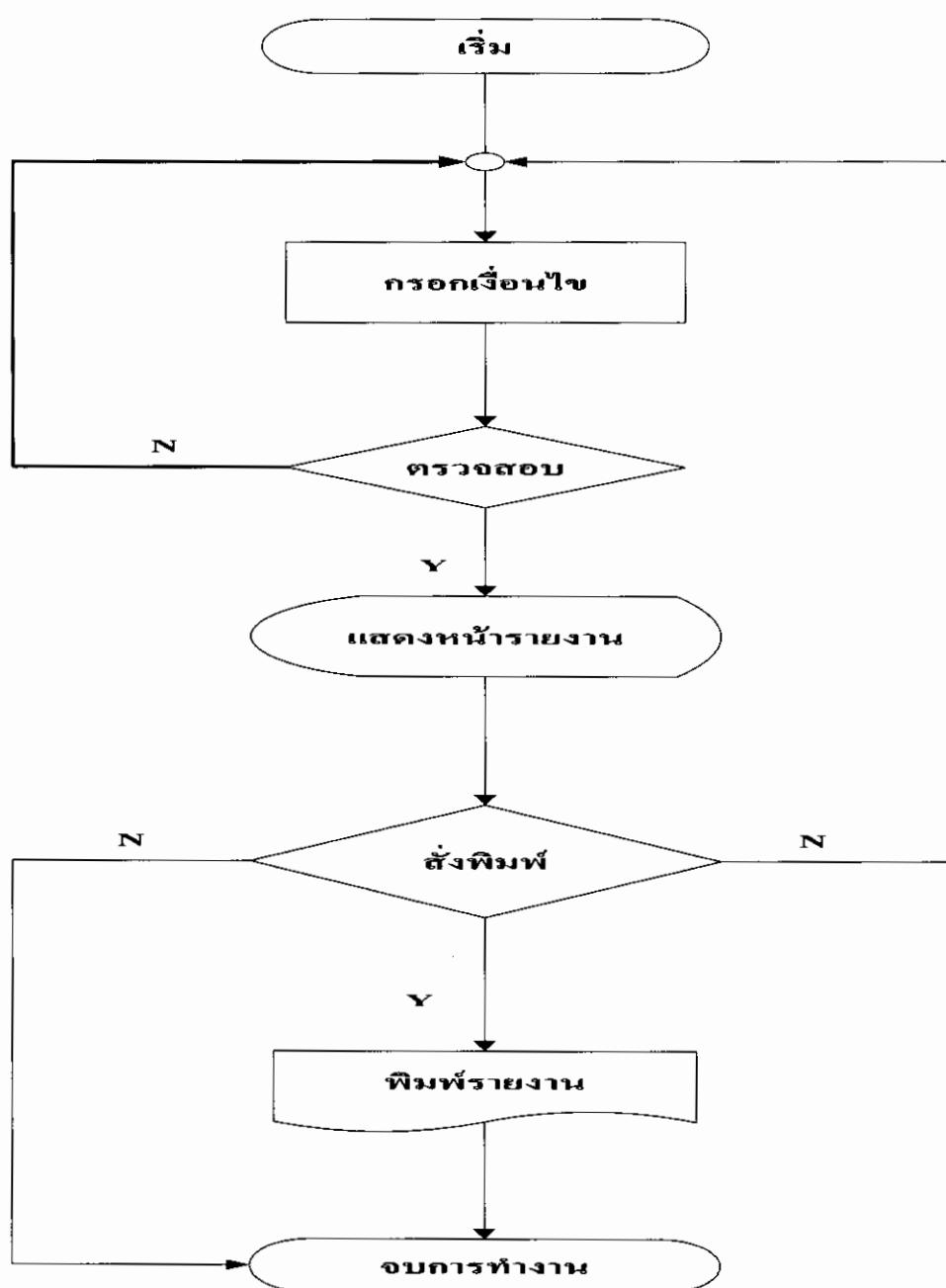
ผังแสดงขั้นตอนการอ่านมูลจากแท็ก โดยเชื่อมต่อกับระบบถ้าเชื่อมต่อไม่สำเร็จให้ไปตรวจสอบการเชื่อมต่อ ถ้าเชื่อมต่อสำเร็จระบบจะตรวจสอบหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย ที่อ่านได้กับฐานข้อมูลจากตารางผู้ป่วย (PAITENT) ในระบบงานปัจจุบัน ถ้าไม่มีหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยระบบก็จะกลับไปอ่านใหม่ แต่ถ้ามีระบบจะแสดงชื่อ นามสกุล ผู้ป่วย และให้บันทึกลงตาราง RFIDTRANS ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 ขั้นตอนการอ่านข้อมูลจากแท็ก

4. โมดูลการ การออกรายงาน

ผังแสดงขั้นตอนการออกรายงานโดยการเปิดการแสดงผลหน้าจอการกรอกเงื่อนไขของรายงาน ถ้าเงื่อนไขไม่ถูกต้องให้กลับไปตรวจสอบเงื่อนไขใหม่และถ้าเงื่อนไขถูกต้องระบบจะแสดงรายงาน ถ้าไม่ต้องการพิมพ์ระบบจะย้อนให้กรอกเงื่อนไข หรือจบการแสดงผล แต่ถ้าสั่งพิมพ์ระบบจะพิมพ์เอกสารออกมาดังภาพที่ 44



ภาพที่ 44 ขั้นตอนการออกรายงาน

ภาคผนวก จ
รูปแบบรายงาน

รายงานสำหรับการตรวจสอบ

1. รายงานตรวจสอบตามหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยดังภาพที่ 45

Preview

100%

รายงานแผนกที่ผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา (ค้นจาก HN)

วันที่พิมพ์ : 27/8/2551

หน้าที่ : 1

HN	แผนก	เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา (นาที)
996238	มนตรี ดอนลาดลี			
	00			0
	ORTHO	09:11	10:01	50

ภาพที่ 45 รายงานตรวจสอบตามหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย

2. รายงานแผนกที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษา ดังภาพที่ 46

Preview			
† 100% ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐			
รายงานแผนกที่ผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา (คืนจาก วันที่)			
ระหว่างวันที่ 26/8/2551 ถึงวันที่ 26/8/2551			
วันที่พิมพ์ : 27/8/2551			
หน้า : 5			
แผนก	เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา (นาที)
00	-	-	0
ORTHO	09:06	09:45	39
733581 - AZ พรทิพย์ ราชภรณ์			
EORTHO	16:56	16:56	0
734014 - 36 สักขณา อิบดี			
DENT	10:43	10:50	7
734699 - 56 คำปา นัสดอง			
DENT	10:41	10:43	2
737066 - 11 อุทัย มาตรอ			
ENT	08:34	09:17	43
737441 - BG ปราณี่ ไกรจันดี			
EXENT	-	-	0
737497 - 55 อัคร ทวีสุข			
EXEYE	18:38	19:20	42

ภาพที่ 46 รายงานแผนกที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษา

3. รายงานผู้ป่วยแยกตามแผนกดังภาพที่ 47

Preview

† 100% ๕ ๘ ๙ ๙ ๙ ๙ X

รายงานแผนกที่ผู้ป่วยมาเข้ารับการรักษา (ค้นจากแผนก)				วันที่พิมพ์ : 27/8/2551
ระหว่างวันที่ 26/8/2551 ถึงวันที่ 26/8/2551				หน้าที่ : 1
ระหว่างแผนก MED ถึง MED				
		เวลาเข้าตรวจ	เวลาตรวจเสร็จ	รวมเวลา
MED				
670464	เจริญ สร้อยสีฟ้า	09:25	09:25	0
737998	สวลี บุญเรือง	08:51	10:22	91
739411	อำนาจ จุล่องดี	07:44	10:53	189
786931	จำเนียร คงสวัสดิ์	08:44	10:00	76
800893	คุณแจ้ง แซ่อึ้ง	07:23	10:13	170
807970	สัมฤทธิ์ ขุนไพโร	08:17	10:55	158
809647	ดนตรี ภูมะลี	10:14	10:42	28
822046	แสงเรือน เมฆกิจ	08:51	10:58	127
858127	ปราณี เทียนทอง			0
863061	สุวัฒนา กิวนนท์	08:15	10:32	137
863870	วินัย ศิริพรเพ็ญศักดิ์	07:23	09:27	124
863027	ชัยชนะ สุกังवाल	10:41	11:11	30
879400	ลออ ชิงดวง	08:47	08:47	0
894816	สมสัน สารสุข	10:16	12:00	104

ภาพที่ 47 รายงานผู้ป่วยแยกตามแผนก

4. รายงานตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาที่ยังไม่กลับห้องเวชระเบียนดังภาพที่ 48

Preview

† 100% ๕ ๘ ๖ ๗ ๙ X

สถาบันบำราศนราดูร
แฟ้มที่ยังไม่กลับเข้าห้องนักร
จ: พ่วงวันที่ 26-8-2551 ถึงวันที่ 26-8-2551
วันที่พิมพ์ 27/8/2551 / 12:40:04

ลำดับที่	ใบส่งค่า	HN	ชื่อ - นามสกุล	แพทย์	จำนวน
แผนก : AD					
1	Y	883799	น.ส. ชญาภรณ์ จาประเสริฐ		0
แผนก : ATC					
1	Y	805070	นาง กัญญกานต์ บัวชัย	กฤตเดช	สิริภัตสร
2	Y	895136	นาย สมชาย ราชจันทร์พิชา	วิศิษฐ์	ประสิทธิ์ศิริกุล
3	Y	942127	น.ส. ศิริสมร คชชา	กฤตเดช	สิริภัตสร
4	Y	958103	นาง นุชนาถ พูลศิริพร	กฤตเดช	สิริภัตสร
5	Y	959566	นาย เจตย์ ใจขาววิสุทธิ	วิศิษฐ์	ประสิทธิ์ศิริกุล
6	Y	1002256	น.ส. สิริภาส สนิทวรรณรัตน์	กฤตเดช	สิริภัตสร
7	Y	1026081	นาง วาสนา สมบุญ	กฤตเดช	สิริภัตสร
8	Y	1027605	นาย รณนิธ ฤทธิ์ล้ำแจ้ง	กฤตเดช	สิริภัตสร
9	Y	1027606	น.ส. ชิวเหมย์ แซ่หลี่	กฤตเดช	สิริภัตสร
10	Y	1032492	นาย ไพโรจน์ อ่ำประชา	วิจิตร	ทมนต์ศิริวรรณ

ภาพที่ 48 รายงานตรวจสอบเพิ่มประวัติการรักษาที่ยังไม่กลับห้องเวชระเบียน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายชนะพล ฉาไรสง
ที่อยู่	76/97 หมู่บ้านสินพัฒนา 4 ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
ที่ทำงาน	สถาบันบำราศนราดูร ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา
พ.ศ. 2548	ศึกษาต่อระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2544-ปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ ศูนย์ควบคุมระบบสารสนเทศ สถาบันบำราศนราดูร