การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษา บริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน)

โดย

นางสาววิไลวรรณ เชรษฐศิริ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษา บริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน)

โดย

นางสาววิไลวรรณ เชรษฐศิริ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

DEVELOPMENT SYSTEM HELP TO STOCK COUNT BY PERSONAL DIGITAL ASSISTANT : A CASE STUDY OF BIG C PUBLIC COMPANY LIMITED

By
Wilaiwan Chertsiri

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
MASTER OF SCIENCE
Department of Computing
Graduate School
SILPAKORN UNIVERSITY
2010

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง " การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษา บริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน) " เสนอโดย นางสาววิไลวรรณ เชรษฐศิริ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ
รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา จันทราพรชัย

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วัสรา รอดเหตุภัย)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา จันทราพรชัย)
...../...../.....

49309326 : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA

วิไลวรรณ เชรษฐศิริ : การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษา บริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน). อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ: รศ.ดร. จันทนา จันทราพรชัย. 87 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ให้สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น และพัฒนาระบบการทำงานให้ลดระยะเวลาในการทำงานลง โดยในปัจจุบันบริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน) ได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้งานเพื่อให้งานที่ออกมาได้ประสิทธิภาพที่ดีและลดต้นทุนในการทำงานให้ลดลงรวมทั้งออกแบบทางเลือกในการทำงานระหว่าง Access Point และ เครื่อง PDA

จากผลการทดสอบของงานวิจัยสรุปว่าได้ผลการทดสอบที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในเรื่องของการนับ Stock สินค้าและได้ข้อมูลจากการนับและรายงานผลการนับ Stock เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง รวมทั้งได้ประโยชน์เรื่องของความรวดเร็วในการทำงานสามารถลดระยะเวลาลงได้มากและสามารถเลือกรูปแบบในการทำงานของ Access Point เพื่อให้การสัญญาณกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ .....

49309326 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY
KEY WORD : PDA

WILAIWAN CHERTSIRI : DEVELOPMENT SYSTEM HELP TO STOCK COUNT BY PERSONAL DIGITAL ASSISTANT : A CASE STUDY OF BIG C PUBLIC COMPANY LIMITED. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASSOC.PROF.CHANTANA CHANTRAPORNCHAI, Ph.D. 87 pp.

This purpose of this study was to develop the system which help stock counting. As a result, the system was to reduce the time to do the work. Then Big c public company limited has the technologies to work efficiently to decrease the cost and time to work and the design choices of setting wireless access points.

The results of this purpose shows the effectiveness and efficiency in the stock counting, reporting the stock count and time reduction. We also show the choices in designing the wireless access point installation by the variation on the access point and pda models and setting to cover different signal area.

Department of Computing Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010
Student's signature .....
Independent Study Advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้ศึกษาต้องขอกราบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จันทนา จันทราพรชัย อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระเป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการค้นคว้าอิสระให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง และ อาจารย์ ดร.วัสรา รอดเหตุภัย ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไข จนสำเร็จเรียบร้อย ถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้สามารถนำเอาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำค้นคว้าอิสระได้สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ พ่อและ แม่ ที่ให้การสนับสนุนในการทำค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ให้เสร็จสิ้นไปได้อย่างสมบูรณ์ รวมถึงพี่ และน้อง ๆ รวมทั้งเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ให้กำลังใจที่และห่วงใยเสมอมาโดยตลอด

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญภาพ		ญ
บทที่		
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์งานวิจัย	1
	ขอบเขตการวิจัย	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	2
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	3
2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	ระบบนับ Stock ในปัจจุบัน	4
	ระบบการจัดการฐานข้อมูล	7
	เทคโนโลยี PDA	8
	เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย	9
	ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์	17
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
3	วิธีดำเนินงานวิจัย	20
	ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย	20
	การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	21
	กำหนดความต้องการของระบบ	22
	พัฒนาโปรแกรมบน PDA	24
	ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และการออกรายงาน	26
	ออกแบบการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์รูปแบบต่าง ๆ	30

บทที่ หน้า

เปรียบเทียบทางเลือกการออกแบบ 31

ประเมินผลความพึงพอใจของการใช้ระบบ..... 31

4 ผลการดำเนินการวิจัย..... 32

แผนภาพกระแสข้อมูล..... 32

การออกแบบฐานข้อมูล..... 34

ผลการดำเนินงาน 42

ผลการออกแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายที่รองรับการใช้งาน PDA.. 48

ผลการเปรียบเทียบทางเลือกของการออกแบบทั้งสองทางเลือก..... 57

ประเมินผลความพอใจของระบบ..... 59

5 สรุปการดำเนินการวิจัย..... 63

สรุปผลการดำเนินงาน..... 63

ปัญหาและอุปสรรค..... 66

ข้อเสนอแนะ 66

บรรณานุกรม..... 68

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้งโปรแกรม 70

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม..... 74

ภาคผนวก ค แบบสอบถาม..... 84

ประวัติผู้วิจัย..... 87

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย	20
2	โครงสร้างของตารางทั้งหมด	36
3	โครงสร้างตาราง 'tbBranch'	37
4	โครงสร้างตาราง 'tbDesk'	37
5	โครงสร้างตาราง 'tbDivision'	38
6	โครงสร้างตาราง 'tbFixture'	38
7	โครงสร้างตาราง 'tbPass'	39
8	โครงสร้างตาราง 'tbPDA'	39
9	โครงสร้างตาราง 'tbPDAStatus'	40
10	โครงสร้างตาราง 'tbProduct'	40
11	โครงสร้างตาราง 'tbStock'	41
12	โครงสร้างตาราง 'tbStockCount'	41
13	โครงสร้างตาราง 'tbUser'	42
14	ผลการทดสอบจับเวลาครั้งที่ 1	47
15	ผลการทดสอบจับเวลาครั้งที่ 2	48
16	ตารางเปรียบเทียบแอกเซสพอยต์	50
17	ตารางเปรียบเทียบ PDA SYMBOL และ UNITECH	51
18	รายละเอียดแอกเซสพอยต์ของระบบเครือข่ายไร้สายแบบทางเลือกที่ 1	53
19	รายละเอียดแอกเซสพอยต์ของระบบเครือข่ายไร้สายแบบทางเลือกที่ 2	55
20	ผลการทดสอบโดยวัดสัญญาณที่ครอบคลุมพื้นที่	56
21	แสดงค่าใช้จ่ายทางเลือกที่ 1	58
22	แสดงค่าใช้จ่ายทางเลือกที่ 2	58
23	ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรมของผู้ดูแลระบบ	60
24	ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรมผู้ใช้งานระบบ	61

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	Flow Chart ระบบนับ Stock แบบเก่า	6
2	รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย	10
3	การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Ad hoc	11
4	การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure	12
5	WLAN Adapters	13
6	Wireless Access Point	13
7	Outdoor Wireless Bridge	14
8	ขั้นตอนการศึกษาเพื่อออกแบบระบบเครือข่าย Wireless LAN	15
9	สถาปัตยกรรมของไคลเอ็นต์/เซิร์ฟเวอร์	17
10	แสดงรูปแบบของระบบใหม่	21
11	แสดงฐานข้อมูลภายในระบบ	24
12	แสดงส่วนนำเข้าข้อมูลของพนักงาน Scan สินค้า	24
13	แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	25
14	แสดงส่วนนำเข้าข้อมูลของเจ้าหน้าที่การทำงานที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์	27
15	เมนูโปรแกรมบน Server	27
16	รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA	28
17	รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสร้างสินค้า	28
18	รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า	29
19	รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า	29
20	รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า	30
21	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram)	33
22	แผนภาพกระแสข้อมูลระบบรวม (Overview Diagram)	34
23	แสดงภาพจำลอง E-R Model ของระบบ	35
24	แสดงการทำงานของ User บน PDA	43
25	แสดงการทำงานของ User บน Server	44
26	Flow Chart ระบบนับ Stock แบบใหม่	45
27	ผลการออกแบบของทางเลือกที่ 1	52

ภาพที่ หน้า

28 ผลการออกแบบของทางเลือกที่ 2 54
29 แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง PDA 64
30 แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง PDA 65
31 หน้าจอเริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008 71
32 กำลังติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008 72
33 หน้าจอเข้าโปรแกรม Stock Count 72
34 หน้าจอเข้าโปรแกรม PDA Count 73
35 หน้าจอ Login ของระบบการนับ Stock บน PDA 75
36 การเข้าสู่หน้า Fixture เพื่อเริ่มการนับ Stock 76
37 หน้าจอเมนูป้อนข้อมูลนับ Stock 76
38 หน้าจอเมนูนับ Stock จำนวนที่เป็น 1 77
39 หน้าจอเมนูแก้ไขข้อมูลนับ Stock 77
40 การเข้าสู่หน้า Close Fixture เพื่อเริ่มการปิด Fixture 78
41 การออกแบบหน้าจอการเข้าโปรแกรม (Login) 78
42 หน้าจอหลักในการเรียกใช้ส่วนต่างๆของโปรแกรมเครื่อง Server(Main Menu) .. 79
43 หน้าจอของการ Set Fixture Number 79
44 หน้าจอของการ View Stock Count 80
45 การเข้าสู่หน้า PDA Status เพื่อเช็คสถานะการทำงานของเครื่อง PDA 80
46 หน้าจอของ Report 81
47 รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA 81
48 รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสินค้า 82
49 รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า 82
50 รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า 83
51 รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า 83

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ สาขานครปฐม เป็นธุรกิจด้านการค้าปลีก การนับ Stock สินค้าจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับธุรกิจค้าปลีกและธุรกิจหลายประเภทแต่การนับ Stock สินค้านั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการให้กระบวนการทำงานจบสิ้นด้วยเวลารวดเร็วเพื่อลดระยะเวลาในการทำงานรวมทั้งต้องการประหยัดงบประมาณ ทรัพยากรบุคคลและความถูกต้องของข้อมูล

เนื่องจากการนับ Stock สินค้าในระบบเดิมนั้น มีปัญหาในเรื่องของการบริหารเวลาและบุคลากรที่ใช้ในการทำงานซึ่งต้องใช้ในปริมาณมากจึงทำให้ล่าช้าและมีการใช้ค่าใช้จ่ายที่มากเกินกว่าทางบริษัทจะรับได้และการทำงานมีความผิดพลาดเกิดขึ้นบ่อยครั้ง เกิดยอดสูญเสียในจำนวนเงินที่มากกว่าเป้าหมายที่ทางบริษัทกำหนดไว้ซึ่งเกิดจากการนับผิดพลาด การคัดลอกเอกสารสำหรับการนับ Stock การคีย์สินค้า และการคีย์สินค้าเข้าสู่ระบบใช้ระยะเวลานานทำให้การตรวจนับสินค้าเกิดความล่าช้าส่งผลต่อการหาสินค้าไม่ทันระยะเวลาตามที่กำหนด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดระบบที่สามารถใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในบริษัทมาทำประโยชน์เพื่อให้ได้ระบบที่ช่วยเหลือเรื่องการนับ Stock ที่สามารถลดต้นทุน และสามารถช่วยเหลือให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อบริษัท

หลักการทำงานของเครื่อง PDA จะเป็นระบบไคล์เอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์โดยที่ตัว PDA จะทำการเชื่อมต่อกับเครื่อง Server โดยทำงานผ่าน Wireless และมีการประมวลผลที่เครื่อง Server เพื่อจัดทำรายงาน

วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการนับ Stock สินค้าจากวิธีการ Manual เป็นวิธีการใช้งานจาก PDA ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักสำหรับงานวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock ด้วย PDA
2. เพื่อต้องการลดระยะเวลาและลดกำลังคนในการทำงาน
3. เพื่อต้องการลดความเสี่ยงในเรื่องของการผิดพลาดของข้อมูล
4. เพื่อต้องการทราบยอดสินค้าคงเหลือที่แท้จริง

ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้านั้นตัวผู้ทำวิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัย คือ

1. สร้างโปรแกรมช่วยในการนับสินค้าบน PDA ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ server ที่จัดเก็บข้อมูลสินค้าต่างๆ โดยจะนับในลักษณะ client/server และ ออกรายงานเกี่ยวกับ Stock สินค้าแบ่งออกเป็นรายงานการตรวจนับสินค้า ให้กับหัวหน้าแผนก รายงานสรุปตามโครงสร้างสินค้า และรายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้าให้กับผู้บริหารได้แก่ ผู้จัดการสาขา ผู้จัดการฝ่ายอาหารสด ผู้จัดการฝ่ายอาหารแห้ง ผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไป และผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหาย
2. ปรับปรุง work flow ของการนับ Stock สินค้า โดยอาศัยโปรแกรมดังกล่าวเข้าช่วย
3. อบรมผู้ที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงระบบการนับ Stock สินค้า
4. ทดสอบระบบจริงกับ Big C Nakorn Pathom
5. เปรียบระยะเวลาที่ใช้ในการนับ Stock ที่ใช้ในระบบใหม่ กับระบบแบบเดิม และประเมินความพึงพอใจกับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง
6. ออกแบบทางเลือกในการติดตั้งเครื่อง Access Point สองทางเลือก และประเมินค่าใช้จ่ายในแต่ละรูปแบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าผู้วิจัยจะได้รับจากงานวิจัยนี้คือ

1. เพื่อให้ได้ระบบช่วยเหลือนับ Stock ด้วย PDA
2. สามารถลดระยะเวลาและลดกำลังคนในการทำงานลงได้
3. ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด
4. เพื่อให้ได้รายงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ฮาร์ดแวร์
   1.1 Intel Pentium M 2.2 GHz หรือสเปคที่สูงกว่า
   1.2 RAM 2 GB
   1.3 Hard disk 80 GB
   1.4 PDA Unitech Windows CE
   1.5 Access Point Model No. WAP54G
2. ซอฟต์แวร์

2.1 Window XP Professional ขึ้นไป

2.2 Microsoft SQL 2005 Server

2.3 VisualBasic.Net

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้จัดการฝ่าย คือ ผู้ที่มีตำแหน่งสูงสุดในสายงานนั้น เช่นผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไป คือ บุคคลที่ดูแลฝ่าย เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้ภายในครัวเรือน, ผู้จัดการฝ่ายอาหารแห้ง คือ บุคคลที่ดูแลฝ่ายของอุปโภคและบริโภค, ผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหายคือบุคคลที่มีหน้าที่คอยตรวจสอบการทำงานในบริษัท

2. PDA คือ Personal Digital Assistant จัดเป็นอุปกรณ์มือถือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล สามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์

3. Access Point เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลางในการรับและส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งการ์ดเครือข่ายไร้สายให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยด้านพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock ด้วย PDA โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจาก แนวคิดและ ทฤษฎีต่าง ๆ แบ่งตามหัวข้อดังนี้

1. ระบบนับ Stock ในปัจจุบัน
2. ระบบการจัดการฐานข้อมูล
3. เทคโนโลยี PDA
4. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย
5. ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์
6. งานวิจัยเที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบนับ Stock ในปัจจุบัน

การนับ Stock แบบ manual นั้น ไม่เหมาะกับสภาวะในปัจจุบันเพราะการทำงานช้าต้องใช้บุคลากรในการทำงานมากเพราะต้องเสียเวลาในการคัดลอกเอกสารและขั้นตอนของการคีย์ข้อมูลลงเครื่อง Pos ทำให้ต้องเสียแคชเชียร์เพื่อรองรับการนับ Stock สินค้า และการออกรายงานช้ามีผลกระทบกับการเปิดขายสินค้าเนื่องจากต้องทำการปิดเครื่อง Pos หลายเครื่องเพื่อรองรับการนับ Stock สินค้าทำให้ไม่เพียงพอต่อการให้บริการลูกค้า

ขั้นตอนการนับ Stock

1.1 กำหนดผู้รับผิดชอบในการทำงาน

1.2 กำหนดพื้นที่นับ Stock กำหนด Fixture

1.3 ทำการนับ Stock สินค้าหลังร้าน

1.4. ทำการนับ Stock หน้าร้าน

1.5 ตรวจสอบรายงานที่ได้จากการตรวจนับ

1.6 รายงานส่งให้พนักงานทำการ key ข้อมูลลงเครื่อง POS

1.7 ทำการปิดงานการนับ Stock

1.8 แปลงข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปของรายงานที่ผู้บริหารแต่ละฝ่ายต้องการ

1.9 ตรวจสอบข้อมูลว่าถูกต้องและแก้ไขข้อมูลส่วนที่ผิด

1.10 ทำการคีย์ข้อมูลลงเครื่อง Pos

1.11 ปิดงานที่ได้แก้ไข

1.12 แปลงข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปของรายงานที่ผู้บริหารแต่ละฝ่ายต้องการ

1.13 จัดทำรายงานนับ Stock สินค้า

การนับ Stock สินค้าของบริษัท บิ๊กซี ยึดหลักการทำงานโดยรูปแบบการทำงานเน้นลักษณะตามโครงสร้างสินค้าโดยที่ บริษัท บิ๊กซี แบ่งโครงสร้างสินค้าออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ โครงสร้างสินค้าระดับที่ 1 โครงสร้างสินค้าระดับที่ 2 และโครงสร้างสินค้าระดับที่ 3 เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและง่ายต่อการบริหารงานในการจัดหมวดหมู่สินค้า โดยอธิบายรายละเอียดตามโครงสร้างสินค้าเป็นแผนก ดังนี้

โครงสร้างสินค้าระดับที่ 1

ฝ่าย 1 Hardline โดยมีผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไปเป็นผู้ดูแลสินค้า เป็นสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับงานครัว เครื่องเสียง เทป ซีดี เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สำหรับคอมพิวเตอร์

ฝ่าย 2 Homeline โดยมีผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไปเป็นผู้ดูแลสินค้า เป็นสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ เครื่องครัว เครื่องใช้พลาสติก ของตกแต่งบ้าน เครื่องนอน อุปกรณ์ซ่อมแซมและบำรุงรักษาบ้าน อุปกรณ์ประดับยนต์ อุปกรณ์กีฬา

ฝ่าย 3 Softline โดยมีผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไปเป็นผู้ดูแลสินค้า เป็นสินค้าประเภทเสื้อผ้าและเครื่องตกแต่งสำหรับบุรุษ สตรี เด็ก และทารก รวมถึงรองเท้า และกระเป๋า

ฝ่าย 4 Dryfood โดยมีผู้จัดการฝ่ายอาหารแห้งเป็นผู้ดูแลสินค้า เป็นสินค้าประเภทอาหารแห้งที่ใช้ในการบริโภค เครื่องปรุงอาหาร เครื่องดื่ม น้ำอัดลม สุรา ขนม ผลิตภัณฑ์ของใช้ส่วนตัว ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด อาหารสัตว์ และอุปกรณ์สัตว์เลี้ยง

ฝ่าย 5 Freshfood โดยมีผู้จัดการฝ่ายอาหารสดเป็นผู้ดูแลสินค้า เป็นสินค้าประเภทเนื้อสัตว์ อาหารทะเล ผลไม้ ผักสด อาหารทั้งแบบพร้อมปรุงและพร้อมรับประทาน อาหารแช่แข็ง ผลิตภัณฑ์นม เบเกอรี่ และเครื่องเทศต่างๆ

โครงสร้างสินค้าระดับที่ 2

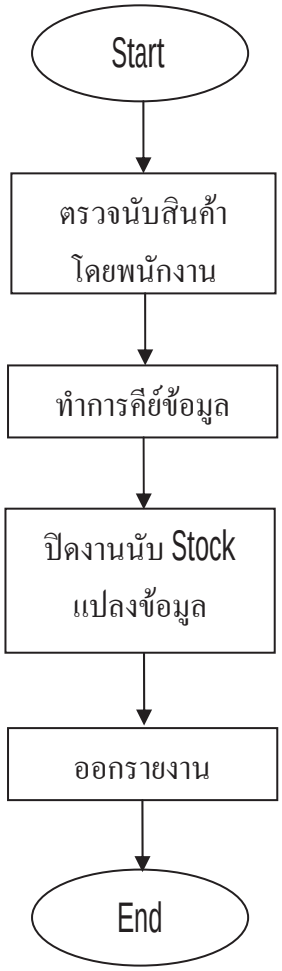
เป็นโครงสร้างระดับสินค้าที่แยกมาจากโครงสร้างระดับสินค้าที่ 1 เพื่อแบ่งย่อยออกจากฝ่ายเป็นแผนกเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมสินค้าและการจัดหมวดสินค้า

โครงสร้างสินค้าระดับที่ 3

เป็นโครงสร้างระดับสินค้าที่แยกมาจากโครงสร้างระดับสินค้าที่ 2 เพื่อให้แยกหมวดหมู่ของสินค้าออกเป็นจำพวกเดียวกัน และให้ง่ายต่อการดูรายงาน

โดยทุกฝ่ายต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลยอดขายและยอดสูญหายของผู้จัดการสาขาและผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหายของบริษัท และเมื่อถึงช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้ถึงเวลาการนับ Stock สินค้าประจำปี ทางบริษัทจะแต่งตั้งหัวหน้าจากผู้จัดการฝ่ายขึ้นมา 1 คนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการนับ Stock ให้แล้วเสร็จจนกระทั่งได้รายงานการนับ และแจ้งให้ผู้จัดการสาขาทราบผลการสูญหายเพื่อทำการตั้งยอดสูญหายในปีต่อไป และจะได้มีนโยบายเกี่ยวกับการลดยอดสูญหาย

การนับ Stock สินค้าต้องใช้เวลาในการนับจบกระทั่งจบการทำงานประมาณ 16 วัน ทำให้ต้องเสียเวลาไปมาก ลักษณะการทำงานของระบบงานเดิมคือ



ภาพที่ 1 Flow Chart ระบบนับ Stock แบบเก่า

การนับ Stock แบบเดิมเป็นการนับด้วยวิธี Manual หรือที่บริษัทเรียกกันว่า Stock by count sheet เป็นการนับ Stock ด้วยมือแล้วทำการบันทึกลงกระดาษ การทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าร้านกับส่วนหลังร้าน หน้าร้านคือส่วนพื้นที่ขายทั้งหมดจะต้องใช้เวลานับภายใน

1 คืน และ การนับหลังร้านจะใช้เวลา 3 วัน โดยแบ่งออกเป็น Stock ทั้งหมด ของฝ่ายสินค้าทั่วไป ฝ่ายอาหารแห้ง พื้นที่วางสินค้า การทำงานเริ่มจากพนักงานของแต่ละฝ่ายจะคัดลอกรหัสสินค้า รายการสินค้า ลงในกระดาษการนับ Stock สินค้าซึ่งจะต้องใช้เวลาในการคัดลอกประมาณ 3 วันถึงจะหมดทุกรายการ เมื่อได้เอกสารเรียบร้อยแล้วจะผ่านการตรวจสอบจากผู้จัดการแต่ละฝ่าย หลังจากนั้นวันนับจริง เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์สาขาจะทำการสร้างข้อมูลเพื่อรองรับการนับ Stock สินค้า จะเสียเวลาอีกประมาณ 1 วันเพื่อทำการเตรียมข้อมูลเมื่อได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะเริ่มนับ Stock สินค้าโดยเริ่มจากนับหลังร้านฝ่ายละ 1 วันจนกว่าจะเสร็จแล้วเก็บเอกสารการนับไว้โดยเอกสารการนับยังไม่ได้ผ่านการตรวจสอบหลังจากนั้นเมื่อถึงวันที่ต้องนับ Stock หน้าร้าน จะต้องมีเอกสารเตรียมไว้เพื่อนับเหมือนกันโดยมีเอกสารเหมือนการนับหลังร้านหลังจากนั้นจะเริ่มนับประมาณ 23.00 น. หลังจากที่ห้างปิดการขายเรียบร้อยแล้วโดยมีเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ ทำการเตรียมเครื่อง POS สำหรับการนับ Stock โดยการเปลี่ยนระบบจากการขายบน POS WINDOWS เป็นระบบการนับ Stock แล้วไปอยู่ตาม Center ต่าง ๆ เพื่อค่อยประสานการทำงานของแต่ละฝ่าย หลังจากนั้นพนักงานจะเริ่มการนับ Stock หน้าร้านทั้งหมด เวลาประมาณ 08.00 ของอีกวันพนักงานจะต้องเริ่มเตรียมหน้าร้านเพื่อเปิดการขายโดยจะต้องเริ่มตั้งแต่เอกสารนำไปให้เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่คีย์ Stock สินค้าโดยทำการคีย์ประมาณ 5 วัน หลังจากนั้นจึงนำเอกสารที่ได้จากการคีย์ข้อมูลทั้งหมดไปให้ผู้จัดการฝ่ายแต่ละฝ่าย รวมทั้งผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหายเพื่อตรวจสอบข้อมูลจะใช้เวลาประมาณ 5 วันเพื่อตรวจสอบข้อมูล หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์จะทำการปิดงานต้องรอการปิดงานประมาณ 1 วัน หลังจากนั้นจึงได้ข้อมูลมาทำ รายงานการนับ Stock สินค้าให้แต่ละฝ่ายโดยที่เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์เองต้องทำการคีย์ข้อมูลที่ได้จาก Text File มาขึ้นเอกสาร Excel เอง การทำรายงานจึงล่าช้ากว่าปกติเพราะต้องตรวจสอบข้อมูลเพื่อให้ถูกต้องมากที่สุดในการทำให้ผู้บริหารดูเอกสาร

2. ระบบการจัดการฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS คือซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือของผู้ใช้เพื่อโต้ตอบกับฐานข้อมูล ซึ่ง DBMS จะประกอบไปด้วยฟังก์ชั่นหน้าที่ต่าง ๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล ซึ่งมักโดยใช้กับภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันกับผู้ใช้ด้วยการสร้าง การเรียกดู และการบำรุงรักษาข้อมูล นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล ด้วยการป้องกันมิให้ผู้ไม่มีสิทธิ์การใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ รวมถึงการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล ในกรณีข้อมูลเกิดความเสียหายเป็นต้น

จึงกล่าวได้ว่า DBMS เป็นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้งาน โดย DBMS จะเป็นตัวกลางในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ 2551: 37)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล จะมีคุณสมบัติ 3 ส่วน ได้แก่

1. อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างฐานข้อมูล ซึ่งปกติจะเรียกใช้ผ่าน Data Definition Language (DDL) โดย DDL จะอนุญาตให้ผู้ใช้กำหนดชนิดของข้อมูลและโครงสร้าง รวมถึงข้อบังคับ (Constraints) ในข้อมูลที่จะจัดเก็บลงในฐานข้อมูล

2. เมื่อฐานข้อมูลได้ถูกสร้างขึ้นมา มีการกำหนดโครงสร้างและชนิดของข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก็สามารถบันทึกข้อมูลได้ โดยผู้ใช้สามารถทำการเพิ่ม ปรับปรุง ลบ และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ด้วยการเรียกผ่าน Data Manipulation Language (DML) ซึ่งมักจะใช้ภาษา SQL เป็นภาษาสอบถามข้อมูล (Query Language)

3. สามารถควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูลได้ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ควบคุมความปลอดภัยของระบบ (Security Systems) โดยสามารถกำหนดสิทธิ์การใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานในระดับต่าง ๆ ดังนั้นผู้ไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงฐานข้อมูล ก็จะไม่สามารถเข้ามาใช้งานในฐานข้อมูลที่ตนถูกจำกัดสิทธิ์ได้

3.2 ความคงสภาพของระบบ (Integrity Systems) เป็นการบำรุงรักษาข้อมูลที่จัดเก็บให้มีความถูกต้องตรงกัน

3.3 การควบคุมสภาพวะการทำงานพร้อมกัน (Concurrency Control) ตามแนวคิดของระบบฐานข้อมูลนั้น ข้อมูลจะอยู่ศูนย์กลางเพียงแหล่งเดียว และสามารถแชร์การใช้งานร่วมกันได้ ดังนั้น การควบคุมสภาวะการทำงานพร้อมกันในฐานข้อมูลจะช่วยลดความไม่ถูกต้องในข้อมูลในกรณีที่มีผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งคนเข้ามาใช้งานข้อมูลชุดเดียวกัน

3.4 การกู้คืนระบบ (Recovery Systems) คือความสามารถในการติดตามเพื่อกู้คืนฐานข้อมูลให้กลับมาเหมือนเดิม ในกรณีที่ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์เกิดความเสียหาย (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ ระบบฐานข้อมูล 2551: 38-39)

3. เทคโนโลยี PDA

PDA (Personal Digital Assistant) เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็กที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจดบันทึกเก็บข้อมูล เตือนเวลานัดหมาย หรือ จัดการงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว รวมไปถึงความสามารถของการเพิ่มเติมแอพพลิเคชั่นเพื่อให้ใช้งานด้านอื่นๆได้เหมาะสมกับความต้องการยิ่งขึ้น เช่น ดูเวลารอบโลก อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราดูหนังสือพิมพ์ออนไลน์ บันทึกรายรับรายจ่าย แม้แต่ในเรื่องของมัลติมีเดียและเอนเตอร์เทน เช่น ดูหนัง ฟังเพลงหรือเล่นเกมส์ สามารถรวมเข้าไปอยู่ในอุปกรณ์เล็กๆ นี้ได้เช่นกัน PDA นั้นยังแยกออกมาได้อีก

หลายประเภท ตามลักษณะของการใช้งานและระบบปฏิบัติการที่ถูกติดตั้งอยู่ในเครื่อง PDA นั้นๆ ซึ่งหลักๆ ที่รู้จักกันมี PDA ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Palm OS หรือที่เรียกว่า Palm และ PDA ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile หรือที่เรียกกันว่า Pocket PC (นคร ทุตาสิทธิ์ 2548)

ประโยชน์ของ PDA ในเบื้องต้นนั้น Palm สามารถทำงานในลักษณะของ Organizer อย่างเช่น การจดบันทึก, นัดหมาย, บันทึกที่อยู่ รวมไปถึงการใช้งานในลักษณะของโปรแกรม Office และยังก้าวข้ามไปถึงการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับสาขาอาชีพหรือความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้อีกด้วย ที่นี้เพื่อความชัดเจน เราจะมาดูความสามารถและประโยชน์ที่เราจะได้รับจาก Palm เป็นข้อ ๆ

1. สามารถเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการบริหารและจัดการตารางเวลาใช้ชีวิตประจำวันของเราอย่างเช่น การบันทึกนัดหมายหรือวันสำคัญต่าง ๆ เป็นต้น

2. บันทึกข้อความส่วนตัวหรือข้อความทั่ว ๆ ไป

3. ติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อให้ตรงตามความต้องการในการใช้งานของแต่ละบุคคล

4. สามารถใช้งานโปรแกรม Office ตัวอย่างเช่น Microsoft Word ได้ใกล้เคียงกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5. สามารถเชื่อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล, โอนถ่าย หรือจัดเก็บข้อมูลได้

6. ใช้การเชื่อมโยงได้หลายลักษณะเช่น การสาย Cable และการเชื่อมต่อแบบไร้สายอย่าง Infrared, Wi-Fi หรือ Bluetooth

7. สามารถเชื่อมต่อสู่เครือข่ายระบบอินเตอร์เน็ตได้

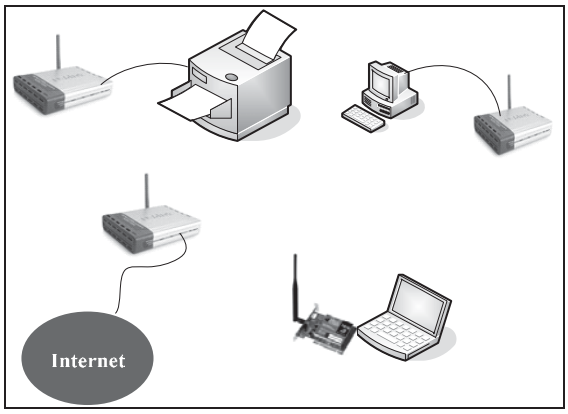
ทั้งหมดนี้เป็นการกล่าวความสามารถโดยรวมเท่านั้น จากนี้ไปเราจะนำมาประยุกต์เพื่อให้ตรงกับความต้องการสามารถนำมาใช้งานเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

4. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย

เทคโนโลยี เครือข่ายไร้สายได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการดำเนินชีวิตประจำวัน เกิดความคล่องตัวสูง สะดวกในการทำงานมากขึ้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้จากสถานที่ต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องใช้สายนำสัญญาณ และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครือข่ายหรือการติดตั้งสาย LAN อีก โดยพื้นฐานของ เครือข่ายไร้สายนั้นใช้มาตรฐานของ IEEE ซึ่งในปัจจุบันมีหลายมาตรฐาน ได้แก่ IEEE 802.11b,802.11g เป็นต้น

ระบบ เครือข่ายไร้สายใช้คลื่นวิทยุในการรับส่งข้อมูลแทนการนำสายเคเบิ้ลนำสัญญาณ โดยทั่วไปรัศมีในการทำงานกว้างประมาณ 500-1000 ฟุต แต่สามารถเพิ่มรัศมีในการทำงานได้กว้างขึ้นโดยการเพิ่มเติมอุปกรณ์พิเศษ เช่น เสาสัญญาณ การเพิ่มกำลังส่ง เป็นต้น

1. การทำงานของ เครือข่ายไร้สาย(อัมรินทร์ เพ็ชรกุล 2551 : 163) เครือข่ายแลนไร้สาย เครือข่ายไร้สายหรือที่เรียกว่า Wi-Fi เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เขาด้วยกันโดยใช้คลื่นวิทยุแทนการในการรับส่งข้อมูล สามารถผ่านอากาศ ทะลุกำแพง เพดานหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เนื่องจากไม่ต้องเดินสายสัญญาณ ทำให้การเคลื่อนย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นทำได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 2 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย
ที่มา : อัมรินทร์ เพ็ชรกุล, ติดตั้ง ใช้งาน ดูแล Network Hi-Speed Internet (กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย, 2551), 163.

สำหรับรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายส่วนใหญ่ จะมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณเป็นตัวกลางเรียกว่า แอกเซสพอยต์ซึ่งปัจจุบันมีอุปกรณ์ แอกเซสพอยต์หลายรุ่นทีทำหน้าที่เป็นเราท์เตอร์ เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย ทำให้เรานอกจากจะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายไร้สายแล้ว ยังสามารถแชร์อินเทอร์เน็ตร่วมกันได้ สำหรับจำนวนเครื่องที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายแลนนั้น จะได้มากถึง 128 เครื่องต่อเครือข่าย

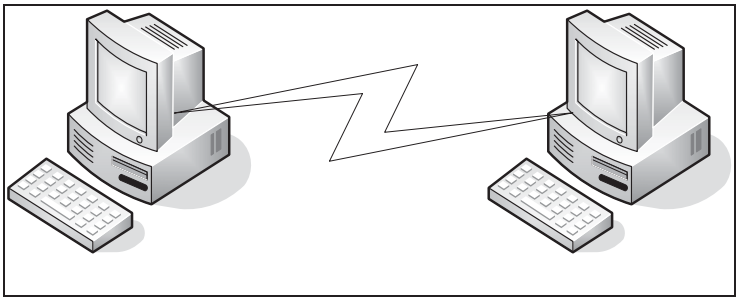
เครือข่ายไร้สาย หรือที่นิยมเรียกกันว่า WLAN หมายถึงการติดต่อสื่อสารในระยะใกล้ ๆ โดยใช้สัญญาณวิทยุ อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องรับข้อมูลสามารถเคลื่อนย้ายไปมาได้ อย่างอิสระภายใต้รัศมีความแรงของสัญญาณ ข้อจำกัดของการใช้คลื่นวิทยุคือการับส่งข้อมูลมีความผิดพลาดสูง

2. รูปแบบการเชื่อมต่อ เครือข่ายไร้สาย (อัมรินทร์ เพ็ชรกุล 2551: 167-169) ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายนั้น จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับรับส่งข้อมูล ถ้าหากมีอุปกรณ์ในเครือข่ายจำนวนน้อยก็สามารถให้อุปกรณ์ที่มีวงจรรับส่งสัญญาณ ส่งสัญญาณติดต่อกันได้โดยตรง แต่ถ้าหากเป็นระบบที่ใหญ่ขึ้นจะต้องมีจุดศูนย์กลางสำหรับกระจายสัญญาณ สำหรับจุดศูนย์กลางการรับส่งข้อมูลจะใช้จุดเชื่อมต่อ หรือแอกเซสพอยต์เป็นตัวกลางในการติดต่อโดยที่โหนดใด ๆ จะต้องติดต่อกับแอกเซสพอยต์นี้ตัวแอกเซสพอยต์สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้โดยใช้สาย

UTP เหมือกนกับเครือข่ายมีสายปกติ ซึ่งเราอาจมองได้ว่าตัวแอกเซสพอยต์นี้คือจุดใช้เชื่อมต่อระหว่างระบบแบบมีสาย และระบบแบบไร้สายสำหรับเครื่องลูกข่ายถ้าหากเป็นคอมพิวเตอร์ PC ที่ไม่มีวงจรไร้สายก็สามารถซื้อการ์ดแลนไร้สาย (Wireless Card) มาติดตั้งเพิ่มเติมได้ โดยการ์ดแลนไร้สายนี้จะมีเสาอากาศติดตั้งออกมานอกเครื่องด้วย แม้ว่าการเชื่อมต่อระบบแลนไร้สายนี้จะสามารถมีเครื่องลูกข่ายจำนวนมากได้ แต่ถ้าหากมีเครื่องมากขึ้นก็จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง

เครือข่ายไร้สายทำงานได้ 2 รูปแบบ คือ

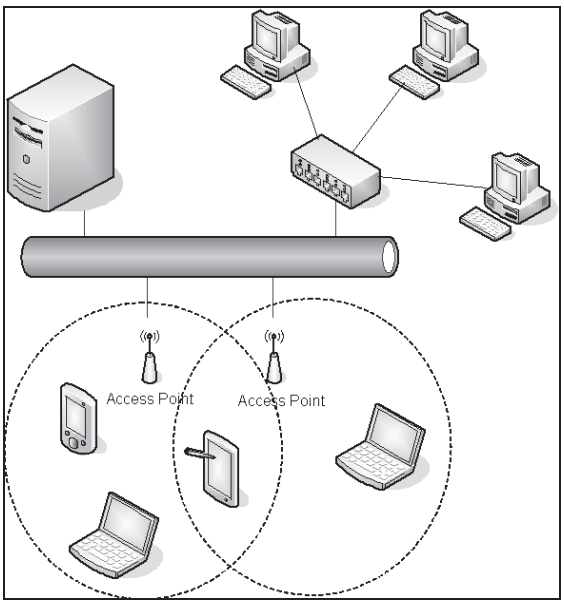
1. แบบ Peer-to-Peer หรือโหมด Ad hoc เป็นลักษณะการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่า ที่ไม่มีการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า แอกเซสพอยต์โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน และจะติดต่อถึงกันได้โดยตรง การเชื่อมต่อรูปแบบนี้เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเมื่อต้องการความสะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง เช่น ในการประชุมนอกสถานที่ เป็นต้น



ภาพที่ 3 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Ad hoc

ที่มา : อัมรินทร์ เพ็ชรกุล, ติดตั้ง ใช้งาน ดูแล Network Hi-Speed Internet (กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย, 2551), 168.

2. แบบ Client/Server หรือโหมด Infrastructure จะรับส่งข้อมูลโดยใช้แอกเซสพอยต์ที่กระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อรับ–ส่งข้อมูล เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อู่ในรัศมีสัญญาณจะเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายเดียวกันได้แต่จะต้องติดต่อผ่าน แอกเซสพอยต์เท่านั้น ซึ่ง แอกเซสพอยต์1 จุด สามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15-50 เครื่องนอกจากนั้น แอกเซสพอยต์ยังเชื่อมต่อกับระบบแลนที่ใช้สายแบบธรรมดาได้ด้วย จึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิศ หรือให้บริการสาธารณะ



รูปที่ 4 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายแบบ Infrastructure
ที่มา : อัมรินทร์ เพ็ชรกุล, ติดตั้ง ใช้งาน ดูแล Network Hi-Speed Internet (กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย, 2551), 169.

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อเครือข่ายไร้สาย (ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ) อุปกรณ์ที่ใช้กับระบบเครือข่ายไร้สายนั้นมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่ที่พบเห็นกันโดยทั่วๆ ไปก็มีดังนี้

3.1 WLAN Adapters เป็น Adapters แบบไร้สายซึ่งทำหน้าที่พื้นฐานคล้าย ๆ แบบใช้สายซึ่งมี Interface แบบ PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association), PCI (Peripheral Component Interconnect Cards), ISA (Industry Standard Architecture Cards), Card bus และ USB มีหน้าที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงโครงข่ายได้ ในเครือข่าย LAN แบบใช้สาย, Adapter เป็นตัว Interface ระหว่าง OS ของระบบเครือข่ายและเสาสัญญาณ ส่วนในเครือข่าย WLAN จะทำหน้าที่เป็น Interface ระหว่าง OS ของระบบเครือข่ายกับเสาอากาศ เพื่อจะสร้างการเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายอื่นต่อไป

ภาพที่ 5 WLAN Adapters

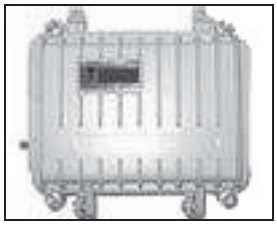
ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, ระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก http://www.easyzonecorp.net/network/view.php?ID=542

3.2 Wireless แอกเซสพอยต์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้าย Hub ของระบบ LAN แบบใช้สาย โดยที่มันจะรับเป็น Buffers และส่งข้อมูลระหว่าง WLAN และโครงสร้างแบบใช้สาย สนับสนุนการใช้งานของอุปกรณ์ไร้สายแบบเป็นกลุ่ม ซึ่งตัว แอกเซสพอยต์มันจะเชื่อมต่อกับ Backbone ของโครงข่ายใช้สายผ่านมาตรฐานเคเบิลแบบ Ethernet และสื่อสารกับอุปกรณ์ไร้สายผ่านเสาอากาศ รัศมีของการเชื่อมต่อกับ แอกเซสพอยต์เรียกเป็น Microcell มีระยะอยู่ที่ 20 เมตรถึง 500 เมตร และ แอกเซสพอยต์หนึ่งตัวสนับสนุนผู้ใช้งานได้ 15 ถึง 250 คน

ภาพที่ 6 Wireless Access Point

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, ระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก http://www.easyzonecorp.net/network/view.php?ID=542

3.3 Outdoor Wireless Bridges ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับอาคารอื่น ๆ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการลากสาย Fiber Optic ระหว่างอาคารมีราคาสูง โดยเฉพาะถ้ามีสิ่งก่อสร้างขวางกั้นอยู่ด้วย เช่น ทางด่วน หรือแม่น้ำลำคลอง WLAN Bridge จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ มันให้อัตรารับ-ส่งข้อมูลสูง และมีรัศมีการรับส่งหลายไมล์ แต่ต้องอยู่ในลักษณะระดับสายตา line-of-sight



ภาพที่ 7 Outdoor Wireless Bridges

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, ระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก http://www.easyzonecorp.net/network/view.php?ID=542

4. มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี เครือข่ายไร้สาย เครือข่าย เครือข่ายไร้สายที่ใช้งานในปัจจุบันถูกพัฒนาขึ้นตามมาตรฐาน 802.11 โดยใช้คลื่นวิทยุที่มีกำลังส่งสูง สามารถทะลุผ่านสิ่งกีดขวางได้ดี สามารถใช้งานในที่ร่มได้ถึง 100 เมตร และกลางแจ้งถึง 400 เมตร และมีความเร็วในการทำงานสูงถึง 11-54 เมกะบิตต่อวินาที โดยมาตรฐาน 802.11 นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามคลื่นความถี่ที่ใช้ ดังนี้

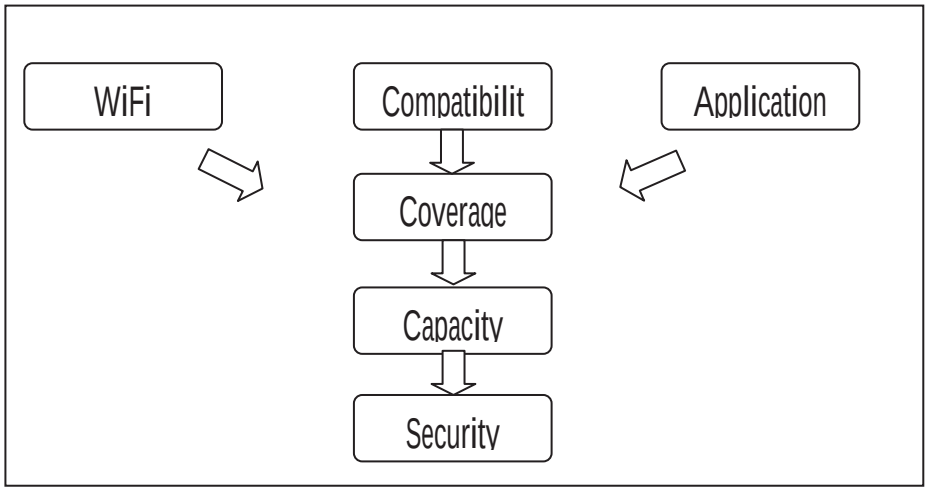
4.1 มาตรฐาน 802.11b เป็นมาตรฐานที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด ประกาศใช้มาตั้งแต่ปี 1999 ใช้ย่านความถี่ 2.1 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นความถี่เสรีที่ทุกประเทศเปิดให้ใช้ได้โดยอิสระ มีความเร็วในการทำงาน 11,5.5,2 และ 1 เมกะบิตต่อวินาที ส่วนมากใช้ในการให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สายแบบ Hot Spot ข้อเสียของมาตรฐานนี้คือ มีความเร็วต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานอื่น และมีปัญหาสัญญาณรบกวนค่อนข้างสูง

4.2 มาตรฐาน 802.11g เป็นมาตรฐานที่เปิดตัวเมื่อปลายปี 2003 ใช้ย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และมีข้อดีเหนือกว่าตัวอื่นคือ มีความเร็วในการทำงานสูงถึง 54 เมกะบิต และมีระยะการทำงานไกลสุดเท่ากับมาตรฐาน 802.11b จึงมีความสามารถในการทำงานรวมกันกับเครือข่าย Wireless ตามมาตรฐาน 802.11b ได้โดยไม่มีปัญหา

4.3 มาตรฐาน 802.11a เป็นมาตรฐานที่เปิดใช้พร้อมกับมาตรฐาน 802.11b ตั้งแต่ปี 1990 แต่ไม่นิยมใช้เนื่องจากใช้ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นย่านที่ไม่ได้เปิดให้ใช้อย่างเสรีในทุกประเทศสำหรับประเทศไทยก็เช่นกันคือไม่เปิดให้ใช้ย่านความถี่นี้ จึงไม่มีอุปกรณ์เครือข่ายมาตรฐานนี้จำหน่ายในประเทศไทย ข้อดีของมาตรฐานนี้คือ มีความเร็วในการทำงานสูงถึง 54 เมกะ

บิต แต่มีข้อเสียคือ ใช้งานได้ไกลประมาณ 50 เมตร เท่านั้น และไม่สามารถทำงานร่วมกับมาตรฐาน 802.11b และมาตรฐาน 802.11g ได้

5. การออกแบบและวางเครือข่าย เครือข่ายไร้สาย(อำนาจ มีมงคล, อรรณพ ขันธิกุล ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย เครือข่ายไร้สาย 2547: 89-90) ในการออกแบบเครือข่ายไร้สายทั่วไป ผู้ออกแบบมักจะคำนึงถึงเรื่องพื้นที่ให้บริการของ แอกเซสพอยต์มากกว่าเรื่องความจุของเครือข่าย (Capacity) ที่จะให้บริการ แต่เมื่อมีผู้เข้าใช้บริการมากจะมีปัญหาในเรื่องของเครือข่ายไร้สายมีความจุไม่พอ ดังนั้นก่อนการออกแบบผู้ออกแบบต้องทำความเข้าใจจึงจะสามารถออกแบบเครือข่ายได้ดี



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อออกแบบระบบเครือข่าย Wireless LAN

จากขั้นตอนการศึกษาเพื่อออกแบบระบบเครือข่าย เครือข่ายไร้สายสามารถอธิบายได้ดังนี้

5.1 การเรียนรู้มาตรฐานระบบ เครือข่ายไร้สายให้ทราบก่อนว่าแต่ละมาตรฐานมีลักษณะเด่นอย่างไร เราจะเลือกใช้มาตรฐานใด เพื่อให้เครือข่ายของเราสามารถเข้ากันได้ทุกอุปกรณ์ Wireless ทุกตัวที่จะนำมาเชื่อมต่อด้วย และทำความเข้าใจกับลักษณะการใช้งานของผู้ใช้แต่ละประเภทให้ดี

5.2 พื้นที่ให้บริการเครือข่ายไร้สาย (Coverage Area) จะเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้จะถามว่าบริเวณนี้ใช้ Wireless ได้หรือไม่ ผู้ใช้ทุกคนต้องการให้เครือข่ายไร้สายครอบคลุมทุกพื้นที่ของออฟฟิศ บางคนอาจจะใช้อุปกรณ์ Wireless ในห้องคลังสินค้าเพื่อนับ Stock สินค้า

5.3 ความจุของเครือข่าย (Capacity) เป็นปัญหาที่ผู้ออกแบบพบ เมื่อออฟฟิศเริ่มมีผู้นำคอมพิวเตอร์แบบพกพาเข้ามาใช้เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องการใช้งานแบบใช้สายแลนเนื่องจากมีความยุ่งยากในการทำงาน

5.4 ความปลอดภัยกับเครือข่ายไร้สาย (Security) เป็นสิ่งที่ละเลยไม่ได้เพราะในการรับ-ส่งจะใช้คลื่นวิทยุซึ่งสามารถแพร่กระจายคลื่นไปได้ทั่วทุกทิศทาง ปัญหาอาจเกิดได้จากการดักฟังข้อมูลได้ การควบคุมทิศทางการแพร่กระจายสัญญาณของคลื่นก็จะทำให้เครือข่ายปลอดภัยมากขึ้น

6. มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย มาตรฐานที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเหมาะสมกับการใช้งานในองค์กรมา 2 มาตรฐาน

6.1 IEEE 802.11g ใช้เทคโนโลยีโอเอฟดีเอ็ม (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) มาประยุกต์ใช้ในช่องสัญญาณวิทยุความถี่ 2.4 GHz ซึ่งอุปกรณ์ IEEE 802.11g ในระบบเครือข่ายไร้สายมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps ส่วนรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11g จะอยู่ระหว่างรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11a และ IEEE 802.11b เนื่องจากความถี่ 2.4 GHz เป็นย่านความถี่สาธารณะสากล อีกทั้งอุปกรณ์ IEEE 802.11g สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IEEE 802.11b

6.2 IEEE 802.11n เป็นเทคโนโลยีไมโม (MIMO: Multiple Input Multiple Output) ซึ่งใช้เทคโนโลยีนี้จะประยุกต์ใช้วิทยุและเสาอากาศอัจฉริยะ (Smart antennas) หลาย ๆ ตัว เพื่อรับและส่งสัญญาณอย่างต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีไมโม ซึ่งจะรับสัญญาณด้วยเสาอากาศหลาย ๆ ตัวและนำส่งสัญญาณเหล่านั้นสู่ขั้นตอนวิธีประมวลผลสัญญาณ (Signal processing algorithms) เพื่อรวมสัญญาณหลาย ๆ สัญญาณให้เป็นสัญญาณเดียว ทำให้การส่งข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น และช่วยเพิ่มความเสถียรของเครือข่าย (network reliability) และระยะรับสัญญาณด้วย ในทางทฤษฎีแล้วแม้การใช้เสาอากาศจำนวนมากในอุปกรณ์ ทำให้สามารถโดนถ่ายข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น โดยสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในอัตราความเร็ว 600 เมกะบิตต่อวินาที แต่ในการปฏิบัติจริงแล้วการโอนถ่ายข้อมูลเกิดในอัตราที่น้อยกว่านี้มาก เนื่องจากการส่งข้อมูลนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์รับสัญญาณเพียงอย่างเดียว แต่ก็ขึ้นอยู่กับทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการรับส่งสัญญาณข้อมูลด้วย (จินตวัชน์ จุลเจริญดุลย์ 2553)

7. ลักษณะการเข้าใช้ช่องสัญญาณ การเข้าใช้ช่องสัญญาณด้วยกลไก CSMA/CAบทบาทหนึ่งของ MAC Layer ในมาตรฐาน IEEE 802.11 คือการจัดสรรการเข้าใช้ช่องสัญญาณซึ่งแต่ละสถานีใน BSS หรือ IBSS จะต้องแบ่งกันใช้ช่องสัญญาณที่ถูกกำหนดมาสำหรับใช้งานร่วมกันอย่างเป็นธรรม มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดให้ใช้กลไก CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) เพื่อจัดสรรการใช้ช่องสัญญาณร่วมกัน

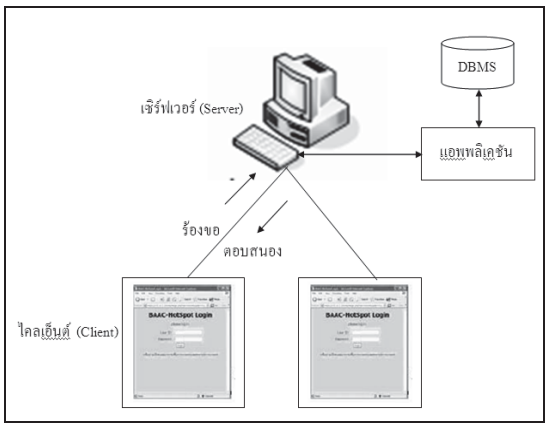
7.1 CSMA with Random Back-Off กลไก CSMA (Carrier Sense Multiple Access) with Random Back-Off เป็นเทคนิคอย่างง่ายสำหรับจัดสรรการเข้าใช้ช่องสัญญาณของผู้ใช้แต่ละคน (ซึ่งต้องแบ่งกันใช้ช่องสัญญาณร่วมกัน) อย่างยุติธรรม กลไกนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กัน

อย่างแพร่หลาย หลักการของกลไก CSMA คือ เมื่อสถานีหนึ่งต้องการเข้าช่องสัญญาณ สถานีดังกล่าวจะต้องตรวจสอบช่องสัญญาณก่อนว่ามีสถานีอื่นทำการรับส่งสัญญาณข้อมูลยู่หรือไม่และรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่าง เมื่อช่องสัญญาณว่างแล้วสถานีที่ต้องการเข้าใช้ช่องสัญญาณจะต้องรอต่อไปอีกระยะหนึ่ง (Random Back-Off) ซึ่งแต่ละสถานีได้กำหนดระยะเวลาในการรอดังกล่าวไว้แล้วด้วยการสุ่มค่าหลังจากเสร็จการใช้ช่องสัญญาณครั้งก่อน สถานีที่สุ่มได้ค่าระยะเวลาในการรอน้อยกว่าก็จะมีสิทธิ์ในการเข้าใช่องสัญญาณก่อน แต่อย่างไรก็ตามในบางกรณีกลไกดังกล่าวอาจจะกำหนดให้สถานีมากกว่าหนึ่งสถานีส่งข้อมูลในเวลาพร้อม ๆ กันซึ่งจะทำให้เกิดการชนกันของสัญญาณได้ เมื่อเกิดการชนกันของสัญญาณจะต้องมีการส่งสัญญาณข้อมูลเดิมซ้ำอีกครั้งด้วยกลไกดังที่กล่าวมาแล้ว

7.2 CAMA/CD กลไก CSMA/CD (Collision Detection) เป็นเทคนิคที่ถูกนำมาใช้ในมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet LAN ซึ่งการทำงานกลไก CSMA/CD โดยหลักการแล้วลักษณะคล้ายกับส่วนของ CSMA with Random Back-Off แต่จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตรวจสอบว่าเกิดการชนกันของสัญญาณหรือไม่ ในกรณีนี้สถานีที่กำลังส่งสัญญาณข้อมูลอยู่จะต้องคอยตรวจสอบด้วยว่ามีการชนกันของสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่ (ในขณะเดียวกันกับที่ทำการส่งสัญญาณข้อมูล) โดยการตรวจวัดระดับ Voltage ของสัญญาณในสายสัญญาณว่ามีค่าสุงกว่าปกติหรือไม่ ซึ่งหากระดับ Voltage ของสัญญาณในสายสัญญาณมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดแสดงว่าเกิดการชนกันของสัญญาณขึ้น ในกรณีดังกล่าวสถานีที่กำลังส่งสัญญาณข้อมูลอยู่จะต้องยกเลิกการส่งสัญญาณทันทีและปฏิบัติตามกลไกที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อทำการส่งข้อมูลเดิมซ้ำอีกต่อไป (อมรรัตน์ อริยโชติมา 2548 : 18-19)

5. ไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีสมรรถนะสูงมาก จึงนิยมใช้งานในวงการธุรกิจแอพพลิเคชั่นของไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์อนุญาตให้แอพพลิเคชั่นรันบนเครื่องของผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์



ภาพที่ 9 สถาปัตยกรรมของไคลแอนต์/เซิร์ฟเวอร์
ที่มา : เจนวิทย์ เหลืองอร่าม, การเขียนโปรแกรมสำหรับ Client/Server ด้วย Visual Basic 6และ ASP, VBScript, Access, SQL Server, (กรุงเทพฯ : ธรรมสาร, 2544), 712.

ในสถาปัตยกรรมนี้ได้แบ่งแอพพลิเคชันออกเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนทำงานอย่างอิสระ ระบบการจัดการฐานข้อมูลในแนวคิดนี้เรียก DBMS ของ SQL จากภาพจะเห็นได้ว่าไคลเอ็นต์ได้ร้องขอไปที่เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งสามารถสื่อสารกับแอพพลิเคชันที่รันบนเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์สามารถประมวลผลคำสั่งด้วยตัวเองและส่งสิ่งที่ไคลเอ็นต์ต้องการกลับไปได้ตามที่ร้องขอ

คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ขอใช้บริการเรียกว่าไคลเอ็นต์ เช่น พีซีที่ต่ออยู่บนเครือข่าย ขอเรียกใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ดาต้าเบสไคลเอ็นต์ ในขณะที่พีซีมีการเชื่อมต่อกับผู้ใช้เพื่อให้แสดงผลแบบ วินโดว์เป็นกราฟิคได้ พีซีทำหน้าที่แสดงผลและให้บริการการแสดงผล เราเรียกพีซีนี้ว่าเป็นเทอร์มินัลเซิร์ฟเวอร์

ดังนั้นอุปกรณ์หนึ่งอาจเป็นได้ทั้งไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ตามฟังก์ชั่นการทำงานและจะทำงานร่วมกันโดยส่งผ่านข้อมูลและการเชื่อมโยงทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์

รูปแบบของไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์ จึงเป็นรูปแบบที่ใช้ขีดความสามารถของคอมพิวเตอร์จำนวนมากตั้งแต่พีซีจนถึงเมนเฟรมทำงานร่วมกันเป็นระบบ รูปแบบการทำงานแบบไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ จึงเป็นรูปแบบของการจัดระบบให้เหมาะสมกับองค์กรทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ และการทำงานร่วมกัน ระบบนี้จึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น (เจนวิทย์ เหลืองอร่าม 2544 : 713)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วันเพ็ญ พอดี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PDA) เพื่อใช้เป็น Client ของระบบฐานข้อมูล (NICU) ที่มีข้อมูลคนไข้ และระบบงาน Development of a

Personal Digital Assistant (PDA) Based Client/Server NICU Patient Data and Charting System งานวิจัยนี้อธิบายถึงวิธีการในการเลือกซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และการทำงานเบื้องต้นของระบบฐานข้อมูล ซึ่งระบบเดิมลักษณะการทำงานแบบต่างคนต่างทำ ข้อมูลของคนไข้ไม่รวมอยู่ที่ศูนย์กลาง แต่ระบบใหม่มีการพัฒนาโดยการรวมข้อมูลจากส่วนต่างๆ มาไว้ที่ศูนย์กลางจัดทำเป็นฐานข้อมูลกลาง ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว ลักษณะการทำงานของระบบก็คือ เป็นระบบเครือข่ายแบบไคล์แอนต์-เซิร์ฟเวอร์ใช้ PDA เป็น Client และเครื่องคอมพิวเตอร์ PC เป็น Sever ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ การส่งข้อมูลจากเครื่อง Client ไปยังเครื่อง Sever ที่เก็บฐานข้อมูลกลาง จะใช้ระบบสัญญาณไร้สาย Wireless

นคร ทุตาสิทธิ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าบน PDA งานวิจัยนี้กล่าวถึงโปรแกรมระบบการจัดการสินค้าบน PDA โดยใช้เครื่อง PDA เป็นอุปกรณ์ช่วยในการจัดการ เพราะเครื่อง PDA มีขนาดเล็กสะดวกในการพกพาไปยังคลังสินค้าได้

อมรรัตน์ อริยโชติมา (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เทคโนโลยี Wi-Fi (Wireless LAN) และการตรวจหาตำแหน่งผู้ใช้เครือข่าย กรณีศึกษา บริษัทเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดใหญ่ งานวิจัยนี้กล่าวถึงเทคโนโลยีเครือข่าย เครือข่ายไร้สายเป็นเทคโนโลยีเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย โดยใช้คลื่นวิทยุเป็นตัวส่งสัญญาณใช้การรับส่งข้อมูลภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.11 จากการที่ศึกษาข้อมูลจึงได้นำมาพัฒนาในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารเครือข่าย

จินตวัธน์ จุลเจริญดุลย์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการออกแบบติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย ภายใต้ข้อบังคับ SOA 404 ในโรงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและประกอบรถยนต์ กรณีศึกษา ฮีโน่มอเตอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด งานวิจัยนี้กล่าวถึงแนวทางในการออกแบบติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายภายใต้ข้อบังคับ SOA 404 โดยจะมีการออกแบบระบบเครือขายไร้สาย ออกแบบความปลอดภัยของระบบเครือข่ายไร้สาย มีการออกแบบการติดตั้ง 2 แบบ คือ แบบเน้นคุณภาพของสัญญาณและแบบเน้นการครอบคลุมพื้นที่ โดยทั้ง 2 แบบใช้อุปกรณ์ไร้สายมาตรฐาน 802.11g และ 802.11n

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอ การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA โดยพัฒนาโปรแกรมในการนับ Stock สินค้า โดยใช้หลักการไคล์เอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์โดยเป็นการพัฒนาจากระบบงานเดิมที่ใช้บุคลากร ระยะเวลาในการนับ Stock สินค้า และการใช้เอกสารมากเกินความจำเป็น ร่วมทั้งออกแบบการออกแบบทางเลือกในการติดตั้งเครื่อง แอกเซสพอยต์เพื่อให้ระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้า มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น ทำให้ได้รายงานผลการนับ Stock สินค้าตามความต้องการของผู้ใช้ทุกคน ผู้จัดทำได้กำหนดขั้นตอนและระยะการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1 ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2553							2554
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
1	ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น								
2	กำหนดความต้องการของระบบ								
3	พัฒนาโปรแกรมบน PDA								
4	ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฝั่ง เซิร์ฟเวอร์ และการออกรายงาน								
5	ออกแบบการติดตั้งแอกเซสพอยต์รูปแบบต่าง ๆ								
6	เปรียบเทียบทางเลือกการออกแบบ								
7	ประเมินความพึงพอใจของการใช้ระบบ								

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock ด้วย PDA ก่อนที่จะทำการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากระบบงานเก่าของระบบการนับ Stock แบบ Count Sheet ของบริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)

สำหรับขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีภายในระบบ โดยแบ่งเป็น

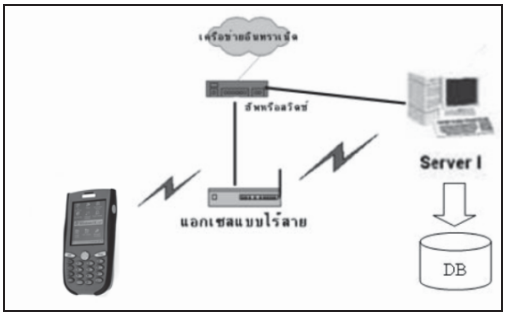
1.1 การสอบถาม ได้ทำการศึกษาโดยสอบถามจากผู้จัดการฝ่ายสินค้าทั่วไป ซึ่งมีหน้าที่เป็นผู้ดูแลเกี่ยวกับการทำงานในระบบนับ Stock สินค้า เพื่อสอบถามถึงวิธีการทำงานแบบเดิม ซึ่งจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดการพนักงานในบริษัท และจัดการเกี่ยวกับพื้นที่ของบริษัทเพื่อกำหนดพื้นที่ในการนับ Stock สินค้า รวมทั้งเป็นผู้ที่ต้องดูรายงานการนับ Stock สินค้าทุกรายงานเพื่อตัดสินใจร่วมกับผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหายแล้วนำรายงานที่ได้ทั้งหมดส่งให้ผู้จัดการสาขาเพื่อดู Stock สินค้าทั้งหมด ว่ามีทั้งหมดเท่าไร และมียอดสูญหายที่เกิดจากการนับเท่าไร

1.2 การศึกษาเอกสาร นอกจากการสอบถามข้อมูลแล้ว ยังได้มีการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานระบบ ซึ่งมีเอกสารดังนี้

1.2.1 เอกสารการตรวจนับสินค้ารายตัว

1.2.2 เอกสารสรุปการตรวจนับสินค้าตามโครงสร้างสินค้า

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับระบบใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบเกี่ยวกับการพัฒนาระบบใหม่นี้ได้นำเทคโนโลยีใหม่ คือเครื่อง PDA เข้ามาเพื่ออำนวยความสะดวกง่ายต่อการพกพา และการใช้งานของผู้ใช้ เพราะสามารถพกติดตัวได้ตลอดเวลา และสามารถใช้งานได้ทุกพื้นที่ที่มีสัญญาณ Wireless ครอบคลุม มีความรวดเร็วและสะดวกต่อการใช้งาน



ภาพที่ 10 แสดงรูปแบบของระบบใหม่

2. กำหนดความต้องการของระบบ

การกำหนดความต้องการของระบบ ในการพัฒนาการนับ Stock ด้วย PDA มีความสำคัญมากเนื่องจาก การกำหนดความต้องการของระบบ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถพัฒนาระบบให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการได้ มีการกำหนดความต้องการของระบบดังนี้

2.1 กลุ่มผู้ใช้ระบบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.2.1 ผู้ใช้งานบน PDA คือผู้ที่มีหน้าที่ในการ Scan สินค้า

2.2.2 ผู้ใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรมที่เครื่อง เซิร์ฟเวอร์ ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการทำงานเกี่ยวกับการประมวลผลที่เครื่อง เซิร์ฟเวอร์

2.2 ความต้องการของระบบงาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.2.1 โปรแกรมบน PDA

2.2.1.1 สามารถจัดเก็บ และ ปรับปรุง ข้อมูลที่ฐานข้อมูลได้

2.2.1.2 สามารถบอกจำนวนสินค้าในขณะ Scan สินค้าได้ว่าจำนวน Stock มีน้อยเกินไป หรือมากเกินไป เพื่อนำไปจัดการเกี่ยวกับการสั่งซื้อหรืองดการสั่งซื้อเพื่อต้องการให้มีจำนวน Stock สินค้าในปริมาณที่เพียงพอต่อการขาย

2.2.1.3 สามารถแก้ไขข้อมูลนับ Stock สินค้าได้ โดยการแก้ไขข้อมูลต้องการ Password ในการเข้าไปแก้ไขข้อมูล

2.2.1.4 ไม่สามารถนับ Stock สินค้าได้ถ้ามีการ Scan Fixture สินค้าไปแล้ว

2.2.1.5 สามารถนับ Stock สินค้าที่เป็นจำนวน 1 ได้

2.2.2 โปรแกรมบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

2.2.2.1 สามารถพิมพ์ Fixture Number ได้

2.2.2.2 สามารถ Add Fixture Number ที่จะทำการตรวจนับและสามารถตรวจสอบได้ว่า Fixture Number นั้นนับไปหรือยัง

2.2.2.3 สามารถดูสถานการณ์ทำงานของ Fixture นั้น ว่าทำถึงขั้นตอนไหนของการนับ Stock สินค้า

2.2.2.4 สามารถสร้าง Password เพื่อใช้ในการแก้ไข Stock สินค้า, การปิดงานการนับ Stock สินค้าได้

2.2.2.5 สามารถค้นหาหรือเรียกดู Barcode สินค้าได้ว่ามีการตรวจนับไปหรือยัง

2.2.2.6 สามารถดูสถานะการทำของ PDA ก่อนการทำรายงานได้ว่า PDA ตัวไหนที่ยังเชื่อมต่อการทำงานให้ทำการหยุดการเชื่อมต่อ

2.2.2.7 สามารถพิมพ์รายงานการตรวจนับสินค้าได้ทันที

2.2.2.8 สามารถออกรายงานการตรวจนับสินค้าตามโครงสร้างสินค้า รายงานสรุปยอด Diff ตามรายตัวสินค้า และรายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY รายตัวสินค้า ได้ทันทีหลังจากจบกระบวนการนับ Stock สินค้า

2.2.3 เครือข่ายไร้สายเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านตัวแอกเซสพอยต์เพื่อนำการส่งข้อมูลที่ได้จากการ Scan สินค้า จากเครื่อง PDA ส่งให้ เซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการประมวลผล ซึ่งสัญญาณจะกระจายได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการออกแบบตัว แอกเซสพอยต์

2.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานวิจัย

2.2.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2.2.4.2 CPU Pentium 3 ขึ้นไป

2.2.4.3 RAM 1GB ขึ้นไป

2.2.4.4 Hard Disk 80 GB ขึ้นไป

2.2.4.5 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 2003 เซิร์ฟเวอร์

2.2.4.6 เครื่อง PDA Symbol

2.2.4.7 CPU Intel(R), PXA255

2.2.4.8 RAM / ROM 5 Mb ขึ้นไป

2.2.4.9 PDA ที่มีเทคโนโลยีการอ่าน Barcode ที่มากับตัวเครื่อง PDA

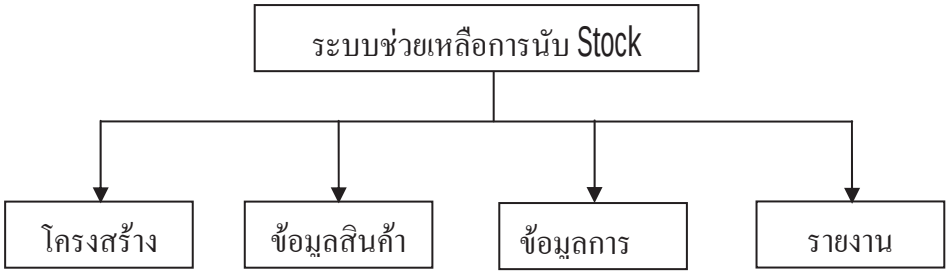
2.2.4.10 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows CE 5

2.2.4.11 เครื่องแอกเซสพอยต์

2.2.4.12 แอกเซสพอยต์Model: WAP54G

2.2.4.13 IEEE 802.11g 2.4 GHz

2.3 การออกแบบฐานข้อมูล ในการออกแบบฐานข้อมูลผู้ทำการวิจัยได้ใช้หลักการออกแบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป โดยใช้ตัว Microsoft SQL เซิร์ฟเวอร์ 2005 ในการจัดเก็บเกี่ยวกับฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย

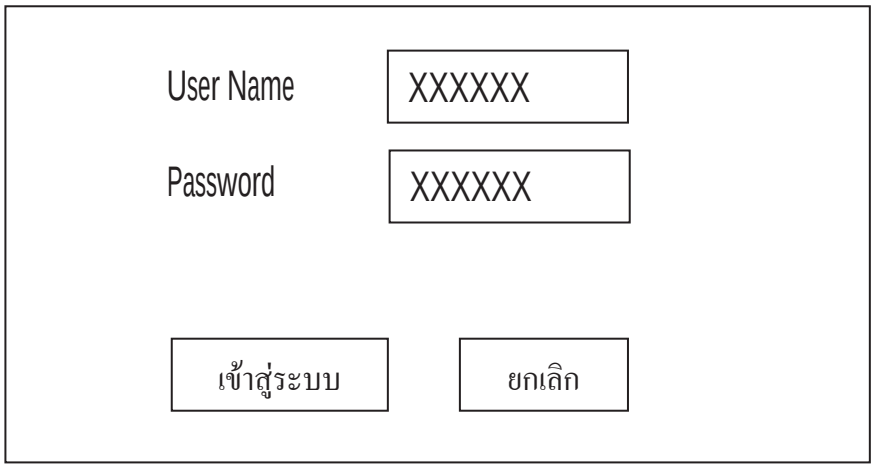


ภาพที่ 11 แสดงฐานข้อมูลภายในระบบ

3. พัฒนาโปรแกรมบน PDA

การพัฒนาจะใช้วิธีการไคล์แอนต์-เซิร์ฟเวอร์โดยใช้ ตัว PDA เข้ามาเป็นอุปกรณ์ช่วยในการ Scan Barcode สินค้า โดยเริ่มออกแบบหน้าจอเข้าใช้งานตามวิธีการทำงานเข้าใช้งานดังนี้

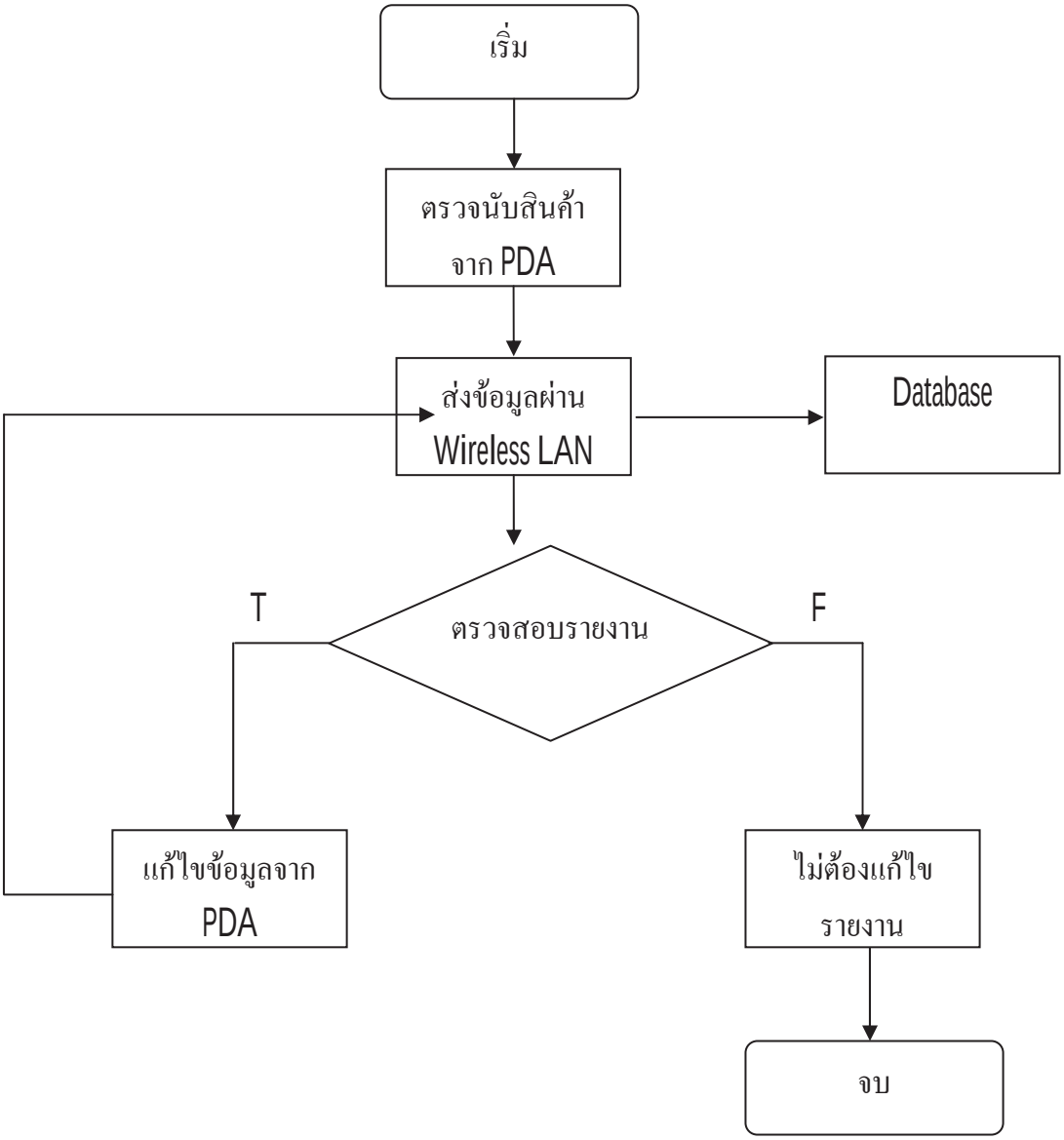
3.1 การออกแบบการนำเข้าข้อมูลโดยโปรแกรมที่เครื่อง PDA การออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของระบบช่วยเหลือการนับ Stock ได้ โดยผ่านโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่อง PDA โดยเริ่มที่หน้าจอการนำเข้าข้อมูลโดยออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูล User Name และ Password ตามที่ตั้งค่าไว้ในระบบ



ภาพที่ 12 แสดงส่วนนำเข้าข้อมูลของพนักงาน Scan สินค้า

การทำงานทางฝั่งไคลเอ็นต์โดยกำหนดให้ PDA เป็นไคลเอ็นต์กำหนดให้มีโปรแกรมที่พัฒนาโดยการเขียนด้วยโปรแกรม VisualBasic.Net โดยที่ PDA สามารถ Scan สินค้าผ่านเครื่อง PDA แล้วแสดงผลที่หน้าจอ PDA เพื่อทำการใส่จำนวนข้อมูลที่ผ่านการตรวจนับ และระหว่างการ Scan สินค้า ถ้าสินค้าตัวนั้นมีมากเกินจะมีข้อความเตือนว่าสินค้ามีจำนวนมากเกินไป และถ้าสินค้ามี

จำนวนน้อยโปรแกรมจะมีข้อความเตือนว่าสินค้าน้อยเกินไปให้สั่งซื้อสินค้า หลังจากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปปรับปรุงข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยผ่านสัญญาณเครือข่ายไร้สาย



ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

จาก Flow ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม สามารถอธิบายได้ว่า เริ่มต้นจากการที่พนักงานใช้ PDA ไป Scan รหัสสินค้าที่ชั้นวางสินค้าตามหมายเลข Fixture NO. หลังจากจบ 1 Fixture จะมีการส่งข้อมูลผ่านสัญญาณ เครือข่ายไร้สายผ่านตัวแอกเซสพอยต์เพื่อไปปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลที่เครื่อง เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งการทำงานจะเป็นแบบทันทีซึ่งจะได้ รายงานที่ชื่อว่าการตรวจนับสินค้าไปตรวจสอบถ้ามีข้อมูลที่ผิดให้ทำการแก้ไขที่เครื่อง PDA แล้วทำการส่งข้อมูลไปใหม่

เมื่อนับจนครบทุก Fixture แล้ว จะมีการตรวจสอบอีกครั้งว่าไม่มีเครื่อง PDA ตัวไหนทำงานอีก จากนั้น จะมีการทำ รายงานต่าง ๆ เพื่อส่งให้กับ ผู้ควบคุมการนับ Stock, ผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหาย, ผู้จัดการสาขา เพื่อจะได้นำตัวรายงานที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลที่ต้องการในแต่ละฝ่ายต่อไป

3.2 ศึกษาการทำงานบน PDA การทำงานของ PDA ผ่าน เครือข่ายไร้สายตัวเครื่อง PDA ต้องมีสัญญาณ Wireless ในตัวด้วย แต่การได้สัญญาณนั้น ในแต่ละที่ต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการกำหนด เครื่อง PDA ต่างกันไป เนื่องจากต้องศึกษาในเรื่องของความปลอดภัยของข้อมูลด้วย ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดเครื่อง PDA เพื่อให้ได้ไอพีแอดเดรส โดยการกำหนดไอพีแอดเดรสผ่านสัญญาณ โดยการกำหนดตัว SSID ที่มากับเครื่องแอกเซสพอยต์ได้กำหนดไว้ให้เหมือนกัน เพราะระบบที่ใช้ใน บริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน) เป็นระบบอินทราเน็ต ให้สามารถทำงานผ่านเครือข่าย เครือข่ายไร้สายได้

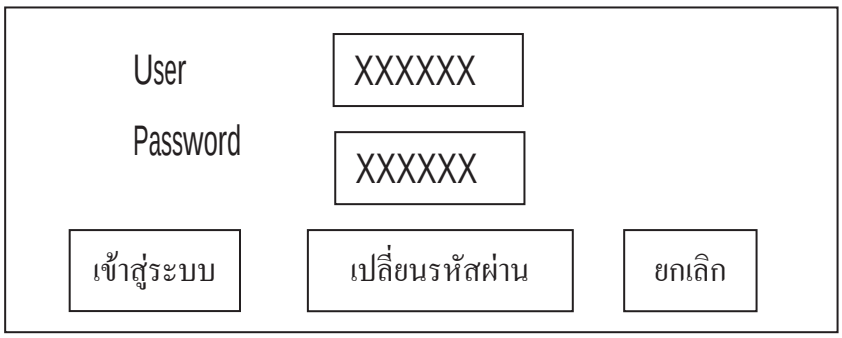
ดังนั้นการทำงานของโปรแกรมบน PDA ต้องสามารถทำได้ตามที่ออกแบบในความต้องการของระบบ

4. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ และการออกรายงาน

วิธีการออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ต้องให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบ คือ โปรแกรมที่พัฒนามาจาก VisualBasic.Net สำหรับประมวลผลข้อมูล และออกรายงาน เกี่ยวกับการนับ Stock เช่น รายงานการตรวจนับรายตัวสินค้า รายงานสรุปตามโครงสร้างสินค้า รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า และ รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า โดยมีขั้นตอนดังนี้

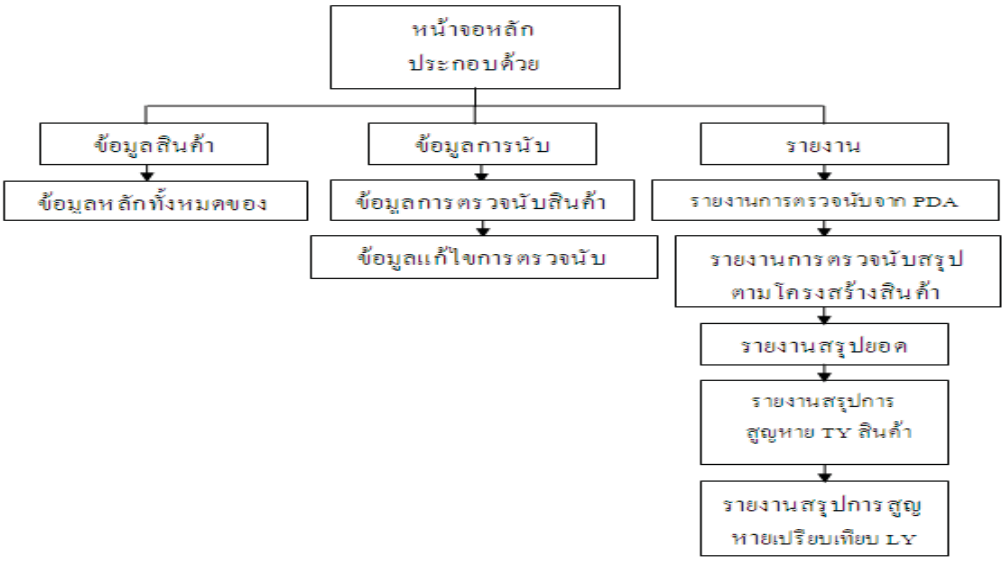
การทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยมีโปรแกรมที่พัฒนามาจาก VisualBasic.Net สำหรับประมวลผลข้อมูล และออกรายงาน เกี่ยวกับการนับ Stock เช่น รายงานการตรวจนับรายตัวสินค้า รายงานสรุปตามโครงสร้างสินค้า รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า และ รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า

4.1 การออกแบบการนำเข้าข้อมูลโดยโปรแกรมที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ การออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของระบบช่วยเหลือการนับ Stock ได้ โดยผ่านโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยเริ่มที่หน้าจอการนำเข้าข้อมูลโดยออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูล User Name และ Password ตามที่ตั้งค่าไว้ในระบบ



ภาพที่ 14 แสดงส่วนนำเข้าข้อมูลของเจ้าหน้าที่การทำงานที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

4.2 การทำงานภายในโปรแกรมบนเซิร์ฟเวอร์ การทำงานภายในโปรแกรมบนเซิร์ฟเวอร์มีการพัฒนาการออกแบบฐานข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft SQL 2005 Server โดยเก็บรายละเอียดข้อมูลหลักของระบบ รวมทั้งข้อมูลการนับทั้งหมด เพื่อเก็บรายละเอียดสำหรับการออกรายงานทั้งหมด และตัวโปรแกรมการทำงานพัฒนามาจากโปรแกรม VisualBasic.Net เพื่อใช้งานสำหรับการติดต่อกับฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 15 เมนูโปรแกรมบนเซิร์ฟเวอร์

4.3 การออกแบบรายงาน ในส่วนของการออกแบบรายงานจะประกอบไปด้วย รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสร้างสินค้า รายงานสรุปยอด Diff

รายตัวสินค้า และรายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ตามประเภทสินค้า เพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการนับ

4.3.1 รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA เป็นรายงานที่อธิบายเกี่ยวกับการนับเป็นรายตัวสินค้าที่ทำการนับแต่ละ Fixture

SITE : 107 STOCK : .....

DATE : DD/MM/YYYY HH:MM PAGE ..OF..

รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA

FIXTURE NO. SCAN DESCRIPTION PDA ID SEQ QUANTITY UNIT COST TOTAL COST

ITEM ..... GRAND TOTAL ....

Verify By:..... Corrector By:..... Control Desk.....

ภาพที่ 16 รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA

4.3.2 รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสร้างสินค้า เป็นรายงานที่อธิบายเกี่ยวกับการนับตามโครงสร้างสินค้าที่ทำการนับ

SITE : 107 STOCK : .....

DATE : DD/MM/YYYY HH:MM PAGE ..OF..

รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA

FIXTURE NO. SCAN DESCRIPTION PDA ID SEQ QUANTITY UNIT COST TOTAL COST

ITEM ..... GRAND TOTAL ....

ภาพที่ 17 รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสร้างสินค้า

4.3.3 รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า เป็นรายงานที่อธิบายเกี่ยวกับการนับเป็นรายตัวสินค้าที่มียอดนับที่ติดลบเนื่องจากมีจำนวน Stock ไม่เท่ากัน

SITE : 107 STOCK : .....

DATE : DD/MM/YYYY HH:MM PAGE ..OF..

รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า

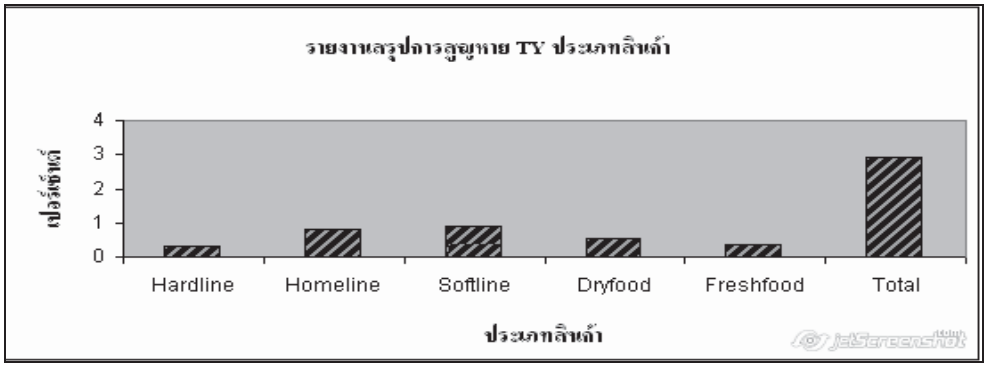
BARCODE	DESCRIPTION	Qty_Est	Qty_Act	Diff_Qnty	Value_Diff	Value_Cost_Est	Value_Cost_Act
Grand Total		.....	.....	.....	.....	.....	.....

ภาพที่ 18 รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า

4.3.4 รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า เป็นรายงานที่อธิบายเกี่ยวกับการนับเป็นประเภทสินค้าโดยแสดงเป็นกราฟเพื่อให้ง่ายต่อการดูรายงานสำหรับผู้บริหาร

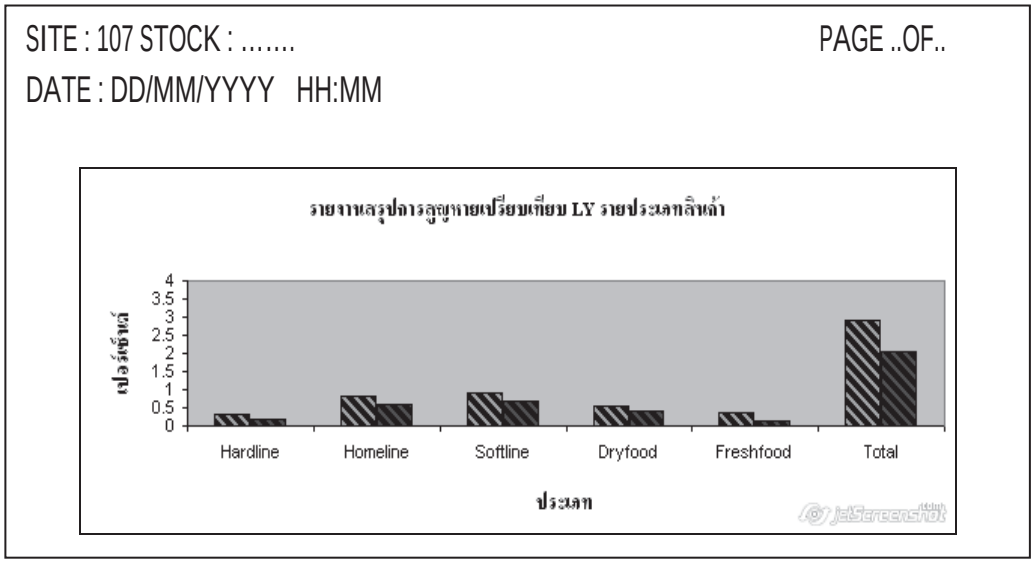
SITE : 107 STOCK : ..... PAGE ..OF..

DATE : DD/MM/YYYY HH:MM



ภาพที่ 19 รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า

4.3.5 รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า เป็นรายงานที่อธิบายเกี่ยวกับการนับเป็นประเภทสินค้าโดยแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่าง TY และ LY เพื่อให้ง่ายต่อการดูรายงานสำหรับผู้บริหาร



ภาพที่ 20 รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า

ดังนั้นการทำงานของโปรแกรมบน เซิร์ฟเวอร์ ต้องสามารถทำได้ตามที่ออกแบบในความต้องการของระบบ

5. ออกแบบการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์รูปแบบต่าง ๆ

ขั้นตอนการออกแบบการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์เพื่อเพิ่มให้สัญญาณกระจายได้ทั่วทั้งพื้นที่ขายสินค้าและพื้นที่ของ Stock หลังร้าน เพื่อให้เครื่อง PDA รับ-ส่ง สัญญาณได้อย่างครอบคลุม และสามารถส่งข้อมูลไปให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและการใช้งานร่วมกัน โดยเลือกจากรูปแบบในการวางระบบเครือข่ายเครือข่ายไร้สายโดยมีเครื่องแอกเซสพอยต์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ โดยต้องดูจากเครื่องว่าสามารถรองรับการทำงานแบบมาตรฐานใด

การออกแบบ แอกเซสพอยต์จะใช้พื้นที่ชั้น 2 ของ บริษัท บิ๊กซี จำกัด ในส่วนของพื้นที่ขายและส่วนที่เป็นการเก็บ Stock สินค้า โดย 2 ส่วนนี้มีกำแพงปิดกันอยู่ทำให้ต้องมีการแยกการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์ออกจากกัน

5.1 ออกแบบการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์รูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

5.1.2 รูปแบบที่ 1 ใช้แอกเซสพอยต์ของ LinkSys และใช้ PDA Motorola Symbol

5.1.3 รูปแบบที่ 2 ใช้แอกเซสพอยต์ของ D-Link และใช้ PDA Uinitect PA960

6. เปรียบเทียบทางเลือกการออกแบบ

เมื่อได้ขั้นตอนที่ต้องการในการออกแบบมาแล้ว ผู้วิจัยต้องนำรูปแบบที่ได้มาเปรียบเทียบหาทางเลือกที่ดีที่สุด และเหมาะสมกับพื้นที่ของบริษัทร่วมทั้งต้องคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดด้วย

สิ่งที่พิจารณาในระบบเครือข่ายเครือข่ายไร้สายคือ

6.1 แอกเซสพอยต์

6.2 PDA

6.3 พื้นที่ครอบคลุมสัญญาณ

7. ประเมินผลความพึงพอใจของการใช้ระบบ

ทำการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้นโดยการเปรียบเทียบระยะเวลาในการนับ Stock สินค้ารวมทั้งเปรียบเทียบระยะเวลาในการจัดทำรายงานและระบบนับ Stock ระบบเดิมและระบบใหม่ว่าใช้ระยะเวลาในการนับเท่าไร และทำการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น ว่าสามารถที่จะช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์วัดการประเมินผล 80% ของข้อมูลการตรวจนับ และสามารถนำข้อมูลที่ถูกจัดเก็บนั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการช่วยเหลือการนับ Stock สินค้า โดยใช้หลักการไคล์เอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบ

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

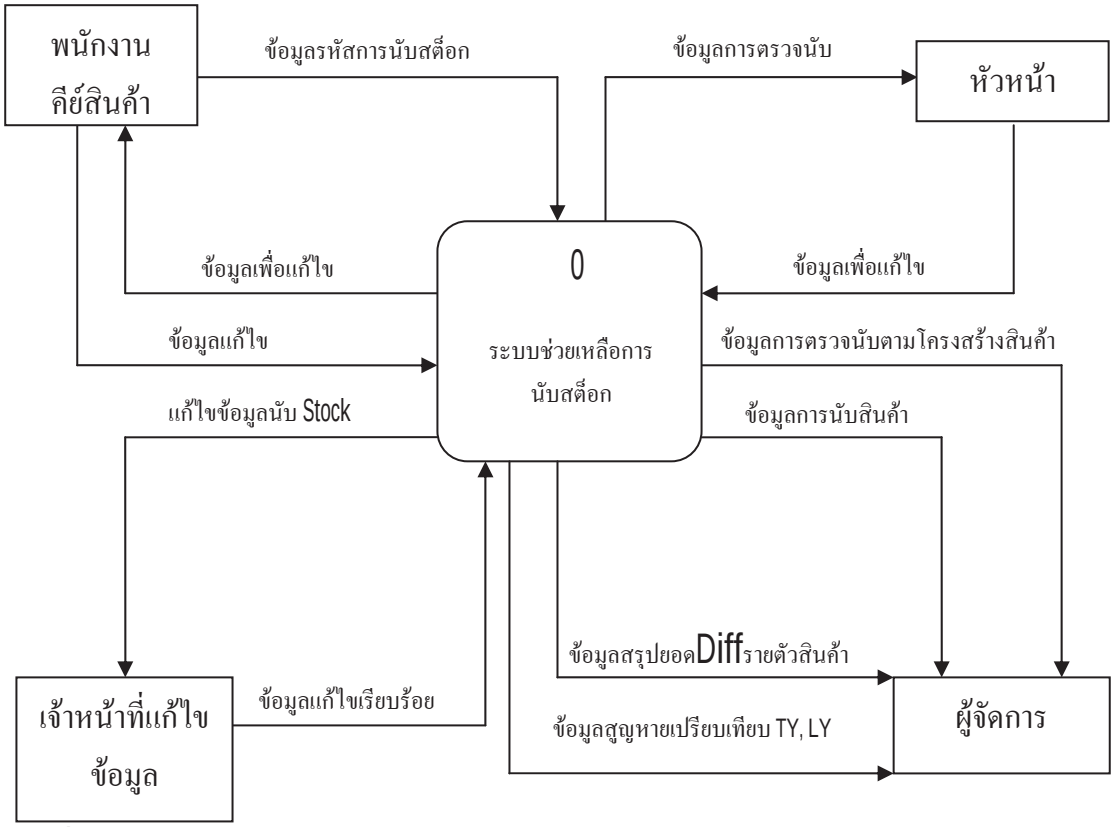
จากผลการดำเนินงานวิจัยที่ได้ทำการพัฒนาระบบ การนับ Stock สินค้าจากวิธีการ Count Sheet เป็นวิธีการใช้งานจาก PDA แล้ว สามารถแสดงรายการผลการพัฒนาของระบบ กระบวนการทดสอบนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการนับ Stock สินค้าจากวิธีการ Count Sheet เป็นวิธีการใช้งานจาก PDA และออกแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายที่รองรับการใช้งาน PDA เพื่อใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของสารนิพนธ์ การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ STOCK สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษา บริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน) แบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. แผนภาพกระแสข้อมูล
2. การออกแบบฐานข้อมูล
3. ผลการดำเนินงาน
4. ผลการออกแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายที่รองรับการใช้งาน PDA
5. ผลการเปรียบเทียบทางเลือกของการออกแบบ
6. ประเมินผลความพอใจของระบบ

1. แผนภาพกระแสข้อมูล

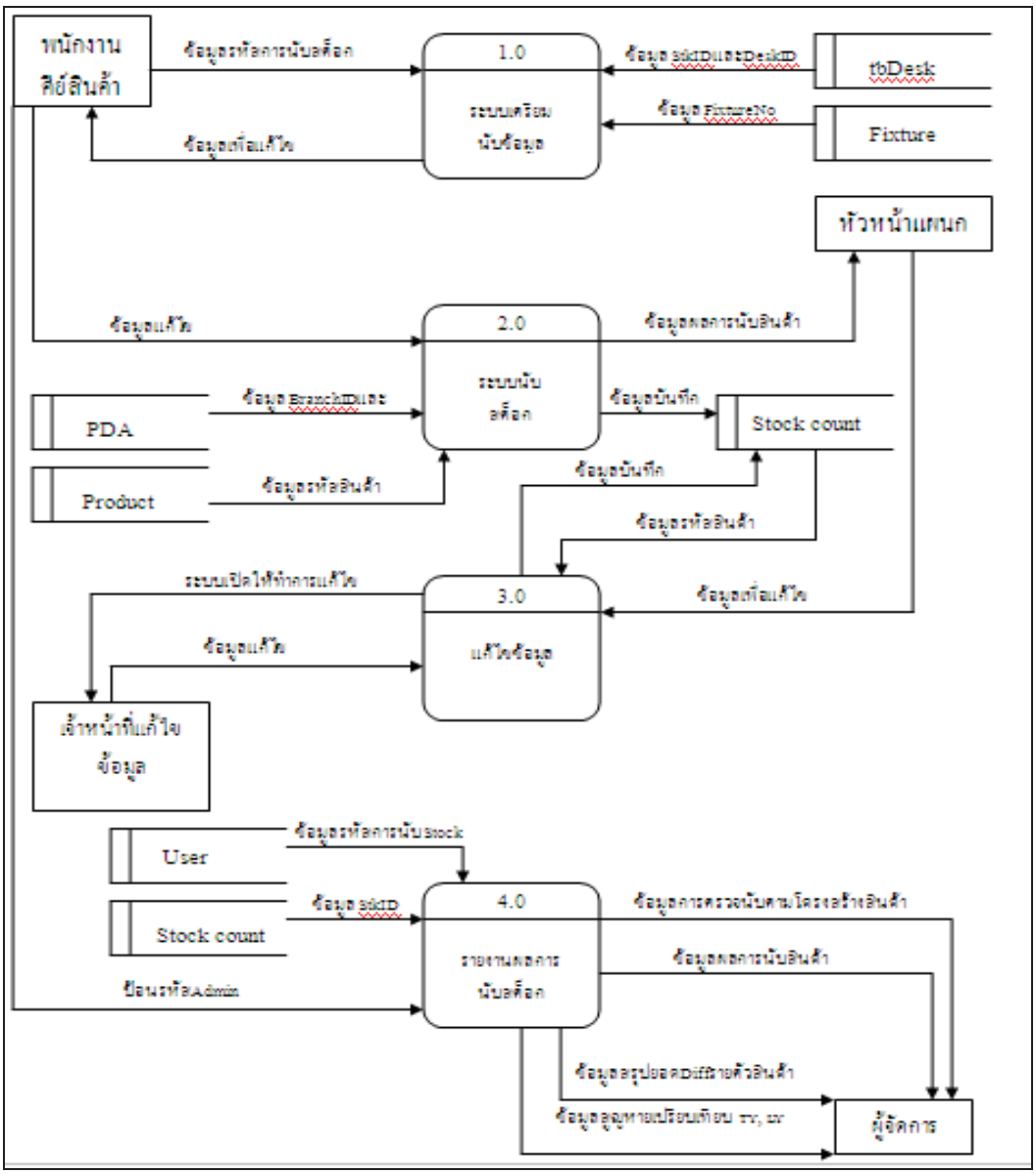
แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ระบบโดยรวมเพื่อแสดงขอบเขตการทำงานโดยรวมของระบบ และแสดงถึงการส่งข้อมูลระหว่างกระบวนการทำงาน

1.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) การออกแบบแผนภาพข้อมูลระดับสูงสุด ให้แสดงถึงวามสัมพันธ์ถึงส่วนต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA พร้อมทั้งแสดงถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูลและทิศทางการจัดเก็บข้อมูล และการดึงข้อมูลจากส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram)

1.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบรวม (Overview Diagram) สำหรับรายละเอียดแผนภาพกระแสข้อมูลระบบรวม (Overview Diagram) ได้นำรายละเอียดกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) มาพิจารณาเพื่อให้เห็นรายละเอียดของกรรมวิธีการประมวลผล จากภาพมีการแบ่งกรรมวิธีการประมวลผลเป็น 4 กรรมวิธีย่อยๆ ดังแสดงในภาพที่ 22

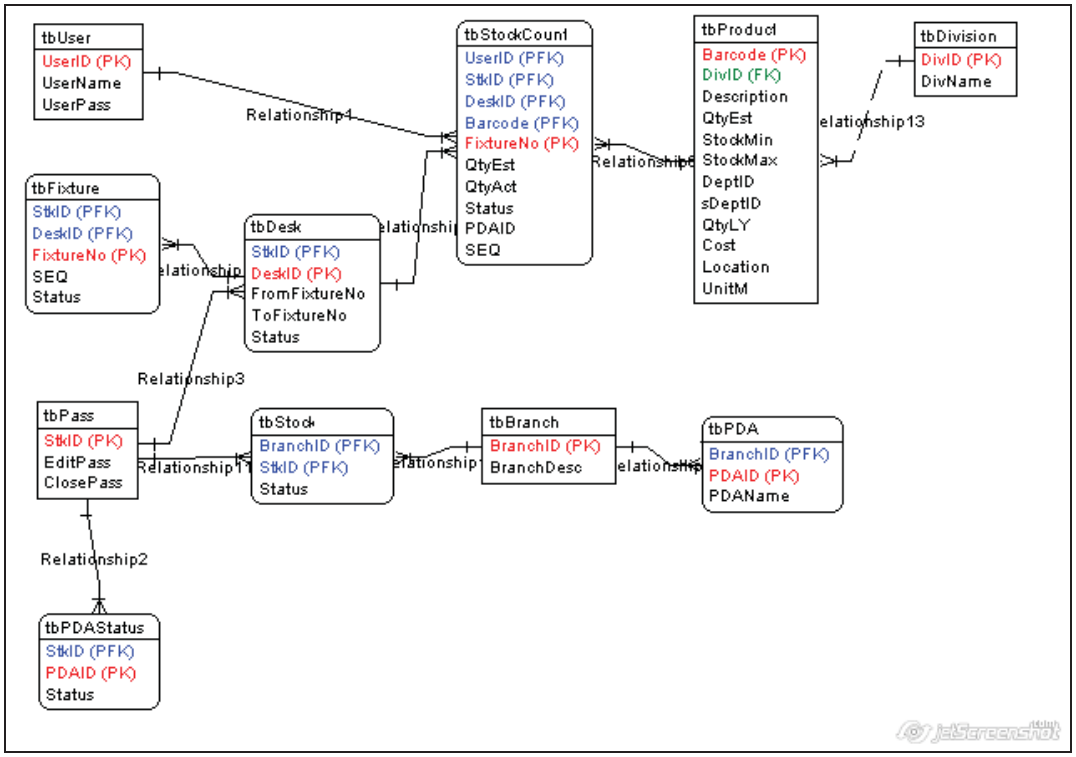


ภาพที่ 22 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบรวม (Overview Diagram)

2. การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลของระบบช่วยเหลือการนับ Stock โดย PDA นี้ พัฒนาบนโครงสร้างฐานข้อมูลแบบ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2005 มาใช้เป็นตัวจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากสามารถทำงานร่วมกับ Visual Studio 2008 ได้เป็นอย่างดี รองรับการทำงานแบบ Multi-User ได้ดี และเป็นระบบฐานข้อมูลที่กำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ได้

2.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram) แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูลนี้ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของคีย์ต่าง ๆในแต่ละตารางที่มีอยู่ เพื่อให้เห็นการเชื่อมโยงของข้อมูลระหว่างตารางได้ชัดเจนขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 แสดงภาพจำลอง E-R Model ของระบบ

2.2 โครงสร้างข้อมูล การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างข้อมูลต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2 ถึง ตารางที่ 13

ตารางที่ 2 โครงสร้างของตารางทั้งหมด

Table name	Primary คีย์	11 columns	Description
tbBranch	BranchID	2	ตารางเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อบริษัท
tbDesk	StkID, DeskID	5	ตารางเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับแผนก
tbDivision	DivID	2	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างสินค้า
tbFixture	StkID, DeskID, FixtureNo	5	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ Fixture
tbPass	StkID	3	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับรหัสผ่าน
tbPDA	BranchID, PDAID	3	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ PDA
tbPDAStatus	StkID, PDAID	3	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับสถานะการทำงานของ PDA
tbProduct	Barcode	12	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับรายละเอียดสินค้า
tbStock	BranchID, StkID	3	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ Stock
tbStockCount	UserID, StkID, DeskID, Barcode, FixtureNo	10	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการนับ Stock
tbUser	UserID	3	เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3 โครงสร้างตาราง 'tbBranch'

Table name		tbBranch		
Description		ตารางเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อบริษัท		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PK	BranchID	NVarChar (5)	Y	รหัสสาขา
	BranchDesc	NVarChar (250)	N	ชื่อบริษัท

ตารางที่ 4 โครงสร้างตาราง 'tbDesk'

Table name		tbDesk		
Description		ตารางเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับแผนก		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
PK	DeskID	Integer	Y	รหัสแผนกควบคุมการนับ Stock
	FromFixtureNo	NVarChar (20)	N	หมายเลขควบคุมการนับเริ่มต้น
	ToFixtureNo	NVarChar (20)	N	หมายเลขควบคุมการนับสุดท้าย
	Status	NVarChar (10)	N	สถานะของหมายเลขควบคุมการนับ

คำอธิบาย

PFK = Primary คีย์ และ Foreign คีย์

Status = สถานะการทำงานของแผนก

ตารางที่ 5 โครงสร้างตาราง 'tbDivision'

Table name		tbDivision		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างสินค้า		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PK	DivID	Integer	Y	รหัสโครงสร้างสินค้า1
	DivName	NVarChar (20)	N	ชื่อโครงสร้างสินค้า

ตารางที่ 6 โครงสร้างตาราง 'tbFixture'

Table name		tbFixture		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ Fixture		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
PFK	DeskID	Integer	Y	รหัสแผนกควบคุมการนับ Stock
PK	FixtureNo	NVarChar (20)	Y	หมายเลขควบคุมการนับ Stock
	SEQ	Integer	N	ลำดับการนับ
	Status	NVarChar (50)	N	สถานะของหมายเลขควบคุมการนับ

คำอธิบาย

PFK = Primary คีย์ และ Foreign คีย์

Status = สถานะการทำงานของ FixtureNo

ตารางที่ 7 โครงสร้างตาราง 'tbPass'

Table name		tbPass		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับรหัสผ่าน		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
	EditPass	NVarChar (10)	N	รหัสผ่านแก้ไข
	ClosePass	NVarChar (10)	N	รหัสผ่านปิด Stock

ตารางที่ 8 โครงสร้างตาราง 'tbPDA'

Table name		tbPDA		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อ PDA		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	BranchID	NVarChar (5)	Y	รหัสสาขา
PK	PDAID	Integer	Y	หมายเลข PDA
	PDAName	NVarChar (20)	N	ชื่อ PDA

คำอธิบาย

PFK = Primary คีย์ และ Foreign คีย์

ตารางที่ 9 โครงสร้างตาราง 'tbPDAStatus'

Table name		tbPDAStatus		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับสถานะการทำงานของ PDA		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
PK	PDAID	Integer	Y	รหัส PDA
	Status	NVarChar (50)	N	สถานะการนับ PDA

คำอธิบาย

PFK = Primary คีย์ และ Foreign คีย์

ตารางที่ 10 โครงสร้างตาราง 'tbProduct'

Table name		tbProduct		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับรายละเอียดสินค้า		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PK	Barcode	NVarChar (13)	Y	รหัสสินค้า
FK	DivID	Integer	Y	รหัสโครงสร้างสินค้า1
	Description	NVarChar (100)	N	รายชื่อสินค้า
	QtyEst	Integer	N	จำนวนตั้งต้น
	StockMin	Integer	N	จำนวน Stock ต่ำสุด
	StockMax	Integer	N	จำนวน Stock สูงสุด
	DeptID	Integer	N	รหัสโครงสร้างสินค้า2
	sDeptID	Integer	N	รหัสโครงสร้างสินค้า3
	QtyLY	Integer	N	จำนวน stock LY
	Cost	Float	N	ต้นทุน
	Location	NVarChar (10)	N	ที่อยู่สินค้า
	UnitM	NVarChar (10)	N	จำนวนหน่วย

ตารางที่ 11 โครงสร้างตาราง 'tbStock'

Table name		tbStock		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับ Stock		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	BranchID	NVarChar (5)	Y	รหัสสาขา
PFK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
	Status	NVarChar (50)	N	สถานะการนับ Stock

คำอธิบาย

PFK = Primary คีย์ และ Foreign คีย์

ตารางที่ 12โครงสร้างตาราง 'tbStockCount'

Table name		tbStockCount		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับการนับ Stock		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PFK	UserID	NVarChar (5)	Y	รหัสผู้ใช้งาน
PFK	StkID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
PFK	DeskID	Integer	Y	รหัสการนับ Stock
PFK	Barcode	NVarChar (13)	Y	รหัสสินค้า
PK	FixtureNo	NVarChar (20)	Y	สถานะการนับ Stock
	QtyEst	Integer	N	จำนวนตั้งต้น
	QtyAct	Integer	N	จำนวนนับจริง
	Status	NVarChar (50)	N	สถานะของ FixtureNo
	PDAID	Integer	N	หมายเลข PDA
	SEQ	Integer	N	ลำดับในการส่งข้อมูล

ตารางที่ 13 โครงสร้างตาราง 'tbUser'

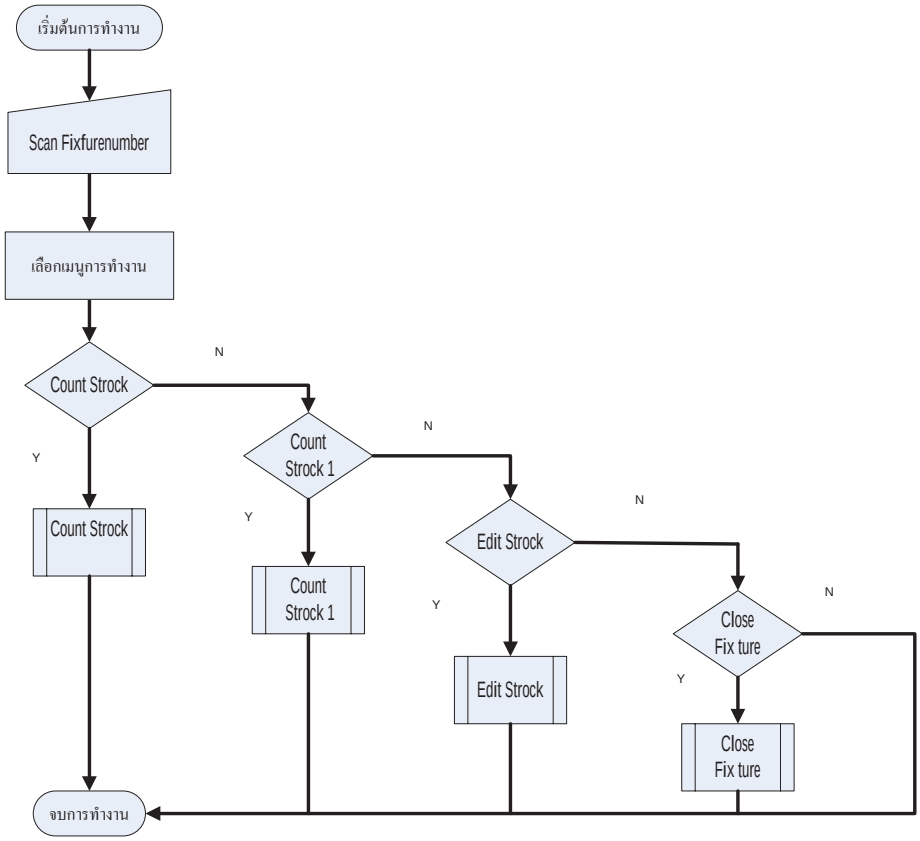
Table name		tbUser		
Description		เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้งาน		
คีย์	Column name	Data type	Not Null	Description
PK	UserID	NVarChar (5)	Y	รหัสผู้ใช้งาน
	UserName	NVarChar (100)	N	ชื่อผู้ใช้
	UserPass	NVarChar (50)	N	รหัสผ่าน

3 ผลการดำเนินงาน

เมื่อนำส่วนของการออกแบบไปพัฒนาระบบ โดยใช้ Microsoft Visual Studio.Net2008 เป็นชุดโปรแกรมในการเขียน ทั้งบนเครื่อง Server และ เครื่อง PDA ฐานข้อมูลที่ใช้ร่วมกันคือ SQL Server 2005 จากการพัฒนาระบบได้ผลลัพธ์แสดงดังภาพ ซึ่งได้แสดงหน้าต่างของแต่ละส่วนของโปรแกรมทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่อง PDA แสดงผลการดำเนินงาน ดังนี้

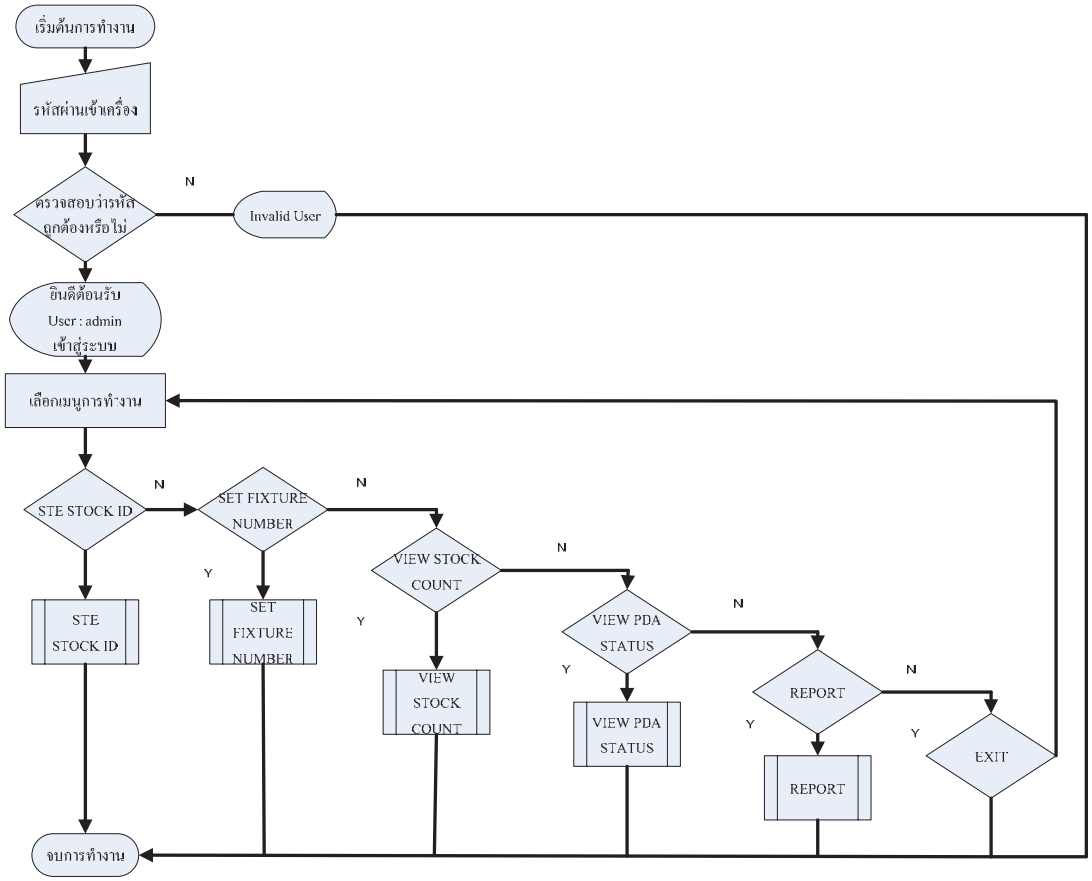
3.1 แสดงการทำงานของ User แสดงการทำงานของ User Admin เพื่อเข้าทำงานระบบทั้ง 2 ระบบโดยมีหลักการทำงานทั้งที่เครื่อง PDA และ เครื่อง Server

3.1.1 แสดงการทำงานของ User บน PDA แสดงการทำงานบนเครื่อง PDA โดยเริ่มต้นการทำงานสู่ระบบด้วย User Admin เมื่อพนักงาน Scan Fixture NO. แล้วจึงสามารถเลือกเมนูการทำงานได้ จากนั้นเริ่มทำการนับ Stock สินค้า โดยเลือกจากเมนู Count Stock, Count Stock1, Edit Stock, และ Close Fixture เมื่อทำการนับเสร็จเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 24 แสดงการทำงานของ User บน PDA

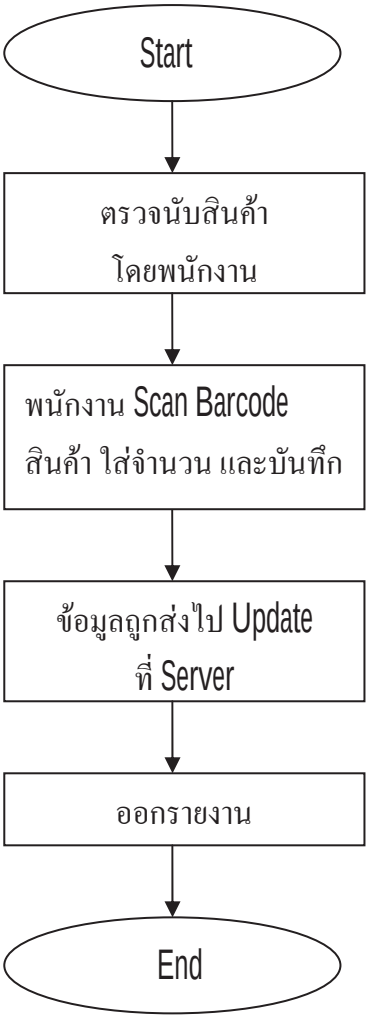
3.3.2 แสดงการทำงานของ User บน Server แสดงการทำงานบนเครื่อง Server โดยเริ่มต้นการทำงานเข้าสู่ระบบด้วย User Admin โดยเลือกเมนูการทำงานด้วยเมนู Set Stock ID, Set Fixture Number, View Stock Cont, View PDA Status, Report และทำการ Close Stock เมื่อนับ Stock สินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว หรือต้องการ Exit ออกจากระบบก่อน



ภาพที่ 25 แสดงการทำงานของ User บน Server

4. การปรับปรุง work flow ของการนับ stock สินค้า โดยอาศัยโปรแกรมดังกล่าว เข้าช่วย เปรียบเทียบ work flow ใหม่และแบบเดิม โดยเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในระบบใหม่กับระบบเดิม และประเมินความพึงพอใจกับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง มีผลการปรับปรุงดังนี้

4.1 ระบบงานใหม่ กระบวนการนับ Stock แบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเหลือการนับ stock นั้นทางผู้วิจัยคิดว่าจะใช้ PDA เข้ามาช่วยในการทำงาน เนื่องจากที่บริษัทเองได้มีการใช้งาน PDA ในเรื่องของการเช็คราคาสินค้าอยู่แล้ว เพื่อจะได้ใช้เวลาในการทำงานน้อยลงและจะพัฒนาในเรื่องของรายงานให้สามารถทำได้แบบทันที เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและการตรวจสอบ ลดระยะเวลา และลดบุคลากรในการทำงาน



ภาพที่ 26 Flow Chart ระบบนับ Stock แบบใหม่

ระบบใหม่ที่ทำการพัฒนาขึ้นมาจะมีวิธีการทำงานที่ง่ายกว่าเดิม รายงานผลการนับ stock สินค้าจะเร็วรวมทั้งการทำงานจะลดระยะเวลาลงไปได้มากกว่าการทำงานในระบบเดิม วิธีการทำงานคือ การนับ stock จะยังคงเดิมในเรื่องของการแบ่งเป็นหน้าร้านและหลังร้าน แต่การนับหลังร้านจะใช้เวลาประมาณ 1 วันเพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและการตรวจสอบโดยที่ให้พนักงานที่จะนับมาทำการเบิกเครื่อง PDA ที่ห้องคอมพิวเตอร์ ตามที่เจ้าหน้าที่ได้เตรียมไว้ให้พร้อมที่จะนับ สามารถออกรายงานและตรวจสอบได้เลยโดยให้ผู้จัดการแต่ละฝ่ายและผู้จัดการฝ่ายป้องกันการสูญหายสามารถตรวจรายงานได้เลยถ้าไม่ถูกต้องสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้เช่นกันแต่ต้องมีพนักงานที่ทำหน้าที่แก้ไขเป็นคนทำการแก้ไขเท่านั้น ส่วนการตรวจนับหน้าร้านก็สามารถทำได้เช่นกันและหลังจากที่ห้างปิดการขายพนักงานที่มีหน้าที่ในการตรวจนับสินค้าให้ประจำจุดที่ต้องทำการตรวจนับสินค้าและให้มาเบิกเครื่อง PDA ที่จุดเบิกเครื่อง โดยที่มีเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่คอย

ประสานงานอยู่ที่จุดเบิกเครื่อง และที่จุดเบิกเครื่องจะมีอุปกรณ์ไว้คอยประสานงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการนับ stock สินค้าด้วย เมื่อได้เครื่องเรียบร้อยแล้วพนักงานสามารถตรวจนับสินค้าได้เลยตาม Fixture ที่กำหนดไว้ แล้วส่งข้อมูล จะได้รายงานแล้วนำไปตรวจสอบได้เลย เมื่อมีการตรวจสอบรายงานเรียบร้อยแล้วระบบจะออกรายงานของแต่ละฝ่ายเพื่อให้ดูยอดสินค้าทั้งหมดตามโครงสร้างของบริษัทโดยวัดจากยอดที่มีอยู่จริงในระบบและยอดที่ทำการนับเข้าไปเพื่อเปรียบเทียบยอดแตกต่างระหว่างการนับและยอดเงินที่มีอยู่จริงในระบบ

หลังจากปรับปรุง การทำงานแล้วได้จัดทำเอกสารคู่มือการใช้งาน เพื่อให้งานต่อการใช้งานและและรวดเร็วจึงได้จัดทำคู่มือการใช้งานจริงและอบรมการใช้งานให้พนักงาน

4.2 การทดสอบและผลการทดสอบเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมและระบบใหม่โดยเทียบจากการจับเวลา

4.2.1 ขั้นตอนการทดสอบนับ Stock สินค้า ระบบเดิมและระบบการนับ Stock ด้วยเครื่อง PDA โดยการกำหนดสินค้าประมาณ 300 รายการ และกำหนดการนับด้วยพนักงานจำนวน 20 คน พนักงาน คีย์ สินค้าเข้าสู่ระบบจำนวน 10 คน พนักงานแก้ไขข้อมูลจำนวน 5 คน พนักงานตรวจรายงาน 5 คน พนักงานจัดทำรายงาน 1 คน โดยในการนับครั้งนี้กำหนดการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้งและใช้พนักงานทั้งหมด 41 คน ด้วยวิธีการดังนี้

วิธีการทดสอบระบบการนับแบบระบบเดิม

1. กำหนดการนับ Stock สินค้า เตรียมเอกสารสำหรับการนับ จัดเตรียมเครื่อง POS สำหรับ คีย์ ข้อมูลการนับเข้าสู่ระบบจำนวน 10 เครื่อง

2. จัดพนักงานให้เข้านับจำนวนสินค้าแต่ละแผนกโดยจัดให้นับแผนกละ 2 คน โดยพนักงานนับมีหน้าที่นับสินค้าแล้วเขียนข้อมูลลงในใบแก้รายการจากนั้นนำไปส่งให้พนักงาน คีย์ข้อมูล

3. พนักงานคีย์สินค้า เข้าสู่ระบบเตรียมประจำที่เครื่อง POS เพื่อทำหน้าที่คีย์ ข้อมูลเข้าสู่ระบบเมื่อรับใบแก้ไขรายการจากพนักงานนับ

4. เมื่อคีย์ข้อมูลเรียบร้อยแล้วจะมีเจ้าหน้าที่มารับรายงานที่เครื่อง POS เพื่อนำไปตรวจรายงานเมื่อตรวจพบข้อมูลจะทำการเพิ่มข้อมูลที่ถูกต้องแล้วรอให้เจาหน้าที่แก้ไขข้อมูลมารับไปดำเนินการแก้ไข

5. พนักงานแก้ไขข้อมูลรับขอข้อมูลที่ผิดไปแก้ไขโดยการติดต่อเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการเปิดเครื่อง POS ให้พนักงานทำการแก้ไขข้อมูล

6. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วผู้จัดการฝ่าย จะแจ้งให้เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์จัดทำรายงาน

วิธีการทดสอบระบบการนับแบบระบบใหม่

1. กำหนดการนับ Stock สินค้า ด้วยระบบใหม่ ด้วยการ Set Stock ID, Add Fixture No, จัดเตรียมเครื่อง PDA จำนวน 5 เครื่อง

2. จัดพนักงานให้เข้านับจำนวนสินค้าแต่ละแผนกโดยจัดให้นับแผนกละ 2 คน โดยพนักงานนับมีหน้าที่นับสินค้าแล้วเขียนข้อมูลลงใน Barcode สินค้า

3. พนักงาน Scan สินค้า นำเครื่อง PDA เข้าไป scan fixture no, barcode แล้วใส่จำนวนที่พนักงานนับ ได้ที่เขียนไว้บน barcode แล้วทำการบันทึกข้อมูล ระหว่างนั้นจะมีเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์พิมพ์รายงานการตรวจนับออกมาให้พนักงานตรวจรายงาน

4. เมื่อพนักงานตรวจรายงานเรียบร้อยแล้วมีข้อมูลที่ผิดจะส่งกลับให้เจ้าหน้าที่แก้ไขข้อมูลทำการแก้ไข

5. เมื่อแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้วผู้จัดการฝ่าย จะแจ้งให้เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์จัดทำรายงาน

4.2.2 ตารางเปรียบเทียบผลการทดสอบเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมและระบบใหม่ โดยเปรียบเทียบจากการจับเวลาในการทดสอบระบบการนับทั้งระบบเดิมและระบบใหม่ โดยทำการเปรียบเทียบ 2 ครั้ง เพื่อให้แม่นยำต่อการจับเวลา ดังตารางที่ 14 ถึง ตารางที่ 15

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบจับเวลาครั้งที่ 1

รายละเอียดการเปรียบเทียบ	ระบบเดิม (นาที)	ระบบใหม่ (นาที)
1. ระยะเวลาในการกำหนดการนับ Stock	60	30
2. นับจำนวนสินค้า	60	60
3. คีย์ สินค้า เข้าสู่ระบบ	80	30
4. ตรวจสอบข้อมูล	60	30
5. การแก้ไขข้อมูล	60	30
6. จัดทำรายงาน	60	25
รวมเวลา	380	205

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบจับเวลาครั้งที่ 2

รายละเอียดการเปรียบเทียบ	ระบบเดิม (นาที)	ระบบใหม่ (นาที)
1. ระยะเวลาในการกำหนดการนับ Stock	60	25
2. นับจำนวนสินค้า	60	60
3. คีย์สินค้า เข้าสู่ระบบ	80	25
4. ตรวจสอบข้อมูล	60	30
5. การแก้ไขข้อมูล	60	25
6. จัดทำรายงาน	60	20
รวมเวลา	380	185

จากผลการเปรียบเทียบการทำงานของระบบเดิมและระบบใหม่โดยเทียบจากระยะเวลาที่ทำการทดลองโดยผลการทดลองอยู่ที่ระบบใหม่ที่ทำการพัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้เร็วกว่าระบบเก่าโดยดูจากผลการทดลองเปรียบเทียบการทำงานระบบเดิมและระบบใหม่โดยเทียบจากการจับเวลาซึ่งเวลาที่ในนับ Stock ใช้เวลาลดลงประมาณ 195 นาที แต่ระยะเวลาจะลดลงได้มากกว่านี้ถ้ามีการอบรมพนักงานในการ scan สินค้าให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น

4. ผลการออกแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายที่รองรับการใช้งาน PDA

4.1 การออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย การแบ่งพื้นที่เพื่อกำหนดขอบเขตที่ต้องการครอบคลุม พื้นที่ในส่วนของการนับ Stock สินค้า จะมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1.1 พื้นที่ขายสินค้าหน้าร้าน มีเนื้อที่ประมาณ 10,000 ตารางเมตร มีส่วนของชั้นวางสินค้าวางเรียงกันทั้งพื้นที่ขาย มีความสูงของชั้นประมาณ 2.5 เมตร มีความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานประมาณ 8 เมตร

4.1.2 พื้นที่เก็บ Stock สินค้าหลังร้าน มีเนื้อที่ประมาณ 3,000 ตารางเมตร เป็นพื้นที่โล่งแต่มีกำแพงกั้นสองฝั่งออกจากกัน โดยแยกเป็น พื้นที่เก็บ Stock ของ Dry Food และ Nonfood แต่ละเนื้อที่มีชั้นวางสินค้าสูงประมาณ 1.5 เมตร มีความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานประมาณ 8 เมตร

4.2 ทำการสำรวจพื้นที่จริง ตรวจหาสัญญาณเครือข่ายไร้สายและสภาพแวดล้อมเนื่องจากบริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน มีการใช้เครือข่ายไร้สาย และมีสัญญาณรบกวนมาจากร้านค้าเช่าของทาง บริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน รวมทั้งมีสัญญาณของกล้อง Wireless ของทางบริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน และทำการสำรวจโดยใช้

โปรแกรม Network Stumber ในการตรวจหาสัญญาณรบกวน จากการสำรวจพบว่ามีสัญญาณเครือข่ายไร้สายเข้ามารบกวน แต่สัญญาณไม่แรงมากนัก เมื่อเดินจับสัญญาณรอบเพื่อหาแหล่งของต้นสัญญาณ ก็พบว่าสัญญาณที่มีทั้งหมดนั้นเป็นสัญญาณนอกบริษัททั้งสิ้น

จากการตรวจสอบพบว่ามีสัญญาณอยู่หลายจุด ถึงแม้สัญญาณที่พบค่อนข้างต่ำในส่วนของบริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน ดังนั้นทาง บริษัท บิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน จึงต้องขอความร่วมมือกับร้านค้าเช่า ให้ทำการเปลี่ยน ช่องความถี่ไม่ให้ตรงกัน เนื่องจากจะให้ทางร้านค้าเช่า ยกเลิกการใช้งานคงจะเป็นไปได้ยาก เพื่อความปลอดภัยของเครือข่ายข้อมูลและป้องกันการทับซ้อนกันของสัญญาณระบบเครือข่ายไร้สายด้วย

4.3 ข้อกำหนดในการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย ในการออกแบบระบบเครือข่ายจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ รูปแบบที่ 1 ใช้แอกเซสพอยต์ของ LinkSys และใช้ PDA Motorola Symbol รูปแบบที่2 ใช้แอกเซสพอยต์ของ D-Link และใช้ PDA Uinitect PA960 ซึ่งทั้งสองแบบนี้จะมีการออกแบบที่เหมือนกันตรงที่ตำแหน่งที่ตั้งของแอกเซสพอต์และจะถูกจัดวางให้ตอบสนองความต้องการในการใช้งานและออกแบบแผนผังการติดตั้งแอกเซสพอยต์และแสดงให้เห็นถึงค่าความแรงของสัญญาณในพื้นที่ครอบคลุม

4.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ในการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย ในการออกแบบจะแบ่งออกเป็นสองรูปแบบดังนั้นจึงต้องเลือกแอกเซสพอยต์มา 2 รุ่น นำมาเปรียบเทียบ เพื่อให้ตรงกับการใช้งานให้มากที่สุด โดยพิจารณามาตรฐานของระบบเครือข่ายไร้สาย, การออกแบบเพื่อใช้งานในบริษัทบิ๊กซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด มหาชน มีความทนทาน, ความยืดหยุ่นในการใช้งาน, ความสามารถของอุปกรณ์แอกเซสพอยที่จำเป็นในการใช้งาน และ ราคาที่ประหยัด ดังแสดงในตารางที่ 16

4.5 การเลือกใช้ PDA การใช้งานในการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย ในการออกแบบระบบเครือข่ายไร้สายในครั้งนี้เพื่อรองรับการทำงานของเครื่อง PDA เพื่อให้สามารถรองรับการนับ Stock สินค้าได้ ดังนั้นจึงต้องเลือก PDA 2 รุ่นมาเปรียบเทียบเพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการของการทำงาน โดยการออกแบบนั้นสัญญาณจะต้องกระจายพื้นที่ให้รองรับการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 16 ตารางเปรียบเทียบแอกเซสพอยต์

รุ่นแอกเซสพอยต์	LINKSYS WAP54GL	D-linkDAP-1353 Range booster N650
Network Standard	IEEE 802.11b,802.11g	IEEE 802.11b,802.11g Draft 802.11 n
Data Rates Supported	54 Mbps	54 Mbps
Uplink interface	Port LAN 10/100 Base TX แบบ RJ 45	10/100 BASE-TX Port
Antenna Connectors	9dBi เพิ่มเสาอากาศ	3 detachable 3dBi Gain dipole antennas (RP-SAM connection) เพิ่มเสาอากาศ 5dBi
Security	64-bit WEP, 128-bit WEB, WPA	64/128-bit WEP data encryption, Wi-Fi Protected Access(WPA,WPA2), MacAC Address Filtering
เสาอากาศ	รองรับการปรับเปลี่ยนเสาอากาศให้เป็น High Gain Antenna (RP-TNC Female)	รองรับการปรับเปลี่ยนเสาอากาศ

ที่มา : บริษัท เอสซี ซิสเต็ม เน็ตเวิร์ค จำกัด, “ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์,” เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

ตารางที่ 17 ตารางเปรียบเทียบ PDA SYMBOL และ UNITECH

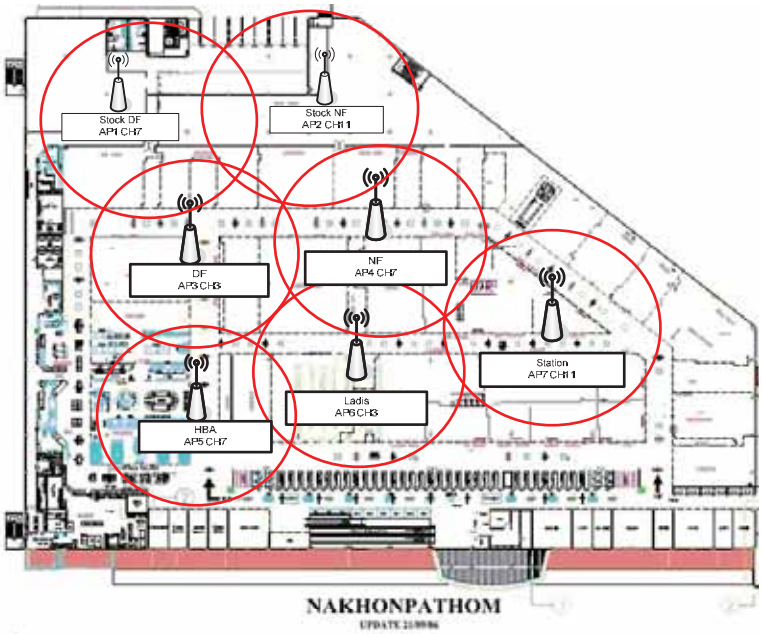
PDA Mode	SYMBOL	UNITECH
System	OS Windows CE5.0	OS Windows CE5.0
Scanner	มี Scanner ในตัว	มี Scanner ในตัว
Wireless	มี Wireless ในตัว	มี Wireless ในตัวแต่สัญญาณต่ำต้องซื้อ Card wireless
คีย์board	มี คีย์บอร์ดในตัว	มี คีย์บอร์ดในตัว
Battery	สำรอง Battery ประมาณ 5 ชม.	สำรอง Battery ประมาณ 1 ชม.
Memory	62,272 KB	51,816 KB

ที่มา : บริษัท แอดวานซ์ บิสซิเนส โซลูชั่น เซอร์วิส, " ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA," เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

4.4 การออกแบบเครือข่ายไร้สาย โดยคำนวณจากพื้นที่ทั้งหมด นำมาออกแบบการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สายเพื่อให้รองรับการทำงานระหว่างตัว แอกเซสพอยต์และ PDA เพื่อให้ใช้ประโยชน์สูงสุดโดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ในการออกแบบหลักของการออกแบบคือต้องได้เนื้อที่ครอบคลุมสัญญาณโดยวัดจากตัว แอกเซสพอยต์และ ตัว PDA โดยมีพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่การขายสินค้าหน้าร้านมีเนื้อที่ประมาณ 10,000 ตารางเมตร และพื้นที่หลังร้านเป็นเนื้อที่จัดเก็บ Stock สินค้า มีพื้นที่ประมาณ 1,700 ตารางเมตร โดยพื้นที่ทั้ง 2 ได้ออกแบบคนละส่วนเนื่องจากมีกำแพงกั้นออกจากกันทำให้มีการลดทอนสัญญาณลง ทำให้สัญญาณไม่ครอบคลุมได้ทั้งหมดของพื้นที่ โดยผู้จัดทำได้ทำการออกแบบเป็น 2 ทางเลือก คือ ทางเลือกที่ 1ใช้แอกเซสพอยต์และ PDA Motorola Symbol ทางเลือกที่ 2 ใช้แอกเซสพอยต์ของ D-Link และใช้ PDA Uinitect PA960 โดยการออกแบบจะเป็นแบบ Client/Server หรือโหมด Infrastructure ทั้ง 2 แบบ และได้ทดสอบวัดสัญญาณจากแอกเซสพอยต์ไปยังเครื่อง PDA ได้ผลดังนี้ แอกเซสพอยต์และ PDA Motorola ได้ระยะที่วัดได้ประมาณ 40 ตารางเมตร และผลการทดสอบวัดจากแอกเซสพอยต์D-Link ไปยังเครื่อง PDA Unitech ได้ระยะที่วัดได้ 25 ตารางเมตร แล้วนำระยะที่ได้มาคำนวณหาจากพื้นที่ที่ต้องการออกแบบว่าต้องใช้จำนวน แอกเซสพอยต์ทั้งหมดกี่ตัว โดยใช้หลักการของการออกแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 ใช้ แอกเซสพอยต์ของ LinkSys และใช้ PDA Motorola Symbol โดยรูปแบบที่ 1 คำนวณจากสัญญาณความแรงจากเครื่อง PDA และเครื่อง แอกเซสพอยต์ได้สัญญาณ

ความแรงประมาณ 40 เมตร แล้วนำมาแสดงจากค่าที่วัดได้ โดยจะได้ทางเลือกที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ผลการออกแบบของทางเลือกที่ 1

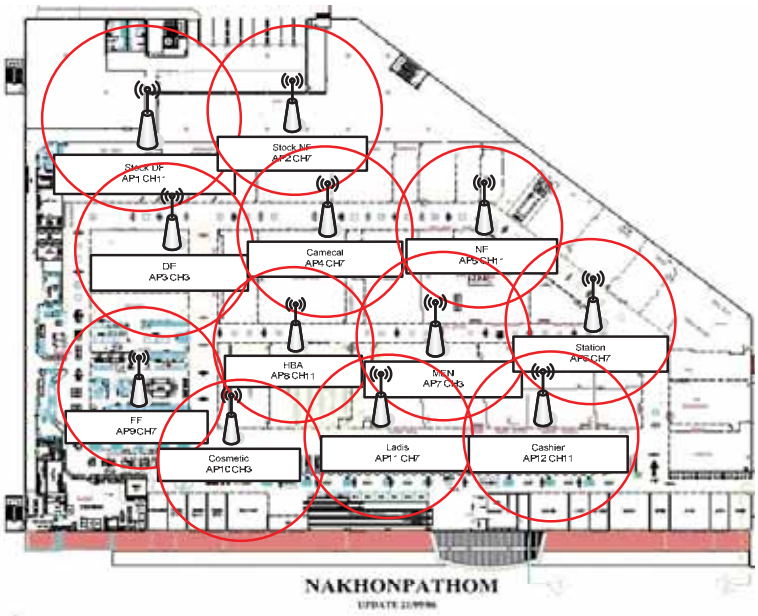
การออกแบบกำหนดความแรงของสัญญาณไม่ต่ำกว่า -75 dBm เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 4-26 แสดงการกำหนดจุดติดตั้งจุดแรกโดยเริ่มต้นที่พื้นที่ Stock สินค้า ซึ่งมีการใช้งาน PDA และเป็นพื้นที่โล่ง โดยตั้งชื่อแอกเซสพอยต์ชื่อว่า AP-1 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณ ที่ 7 หลังจากนั้นได้ทดลองปล่อยสัญญาณพบว่าสามารถกระจายสัญญาณได้เต็มพื้นที่และมีการกระจายออกมากนอกพื้นที่แต่สัญญาณอ่อนลง เนื่องจากไม่สามารถติดตั้งบนฝ้าเพดานได้ต้องติดตั้งที่เสากลาง Stock ทำให้การกระจายของสัญญาณลดลง จึงได้ทำการติดตั้งเพิ่มอีกหนึ่งจุดเป็นจุดที่สอง ชื่อว่า AP-2 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 11 ทดสอบปล่อยสัญญาณสามารถกระจายสัญญาณได้ครอบคลุมพื้นที่ เริ่มกำหนดจุดติดตั้งที่สามโดยการสร้างแอกเซสพอยต์เพิ่มขึ้นมาโดยออกมาจากพื้นที่ Stock สินค้ามาส่วนของพื้นที่ขายสินค้าโดยเริ่มจากทางซ้ายของแผนผังบริเวณนี้มีการใช้งานของเครื่อง PDA และมีชั้นสินค้าวางอยู่ซึ่งสูงจากพื้นประมาณ 2.5 เมตร ตั้งชื่อเป็น AP-3 และใช้ช่องสัญญาณที่ 3 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW แล้วทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณสามารถกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่ เริ่มกำหนดจุดติดตั้งที่สี่เมื่อดูจากแผงผังจะทำให้เห็นว่ายังไม่มีสัญญาณเครือข่ายครอบคลุม โดยเลือกสร้างแอกเซสพอยต์ด้านขวามือของ AP ตัวที่ 4 ตรงพื้นที่ที่สัญญาณเครือข่ายไม่ครอบคลุมตั้งชื่อเป็น AP-4 และตั้งค่า

กำลังส่งที่ 50 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 แล้วทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณสามารถกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่ เริ่มติดตั้งจุดที่ห้าโดยวางไว้ด้านล่างแอกเซสพอยต์ตัวที่ 3 และกำหนดจุดติดตั้งที่สี่ชื่อ AP-5 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสามารถกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่ และกำหนดจุดที่หกโดยวางไว้ด้านล่างแอกเซสพอยต์ตัวที่ 4 ติดตั้งชื่อ AP-6 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 3 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่ายังไม่สามารถกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่การใช้งานของเครื่อง PDA เนื่องจากทางขวามือของแผนที่เป็นพื้นที่สามเหลี่ยมจึงทำการติดตั้งเพิ่มอีก 1 ตัว โดยตั้งชื่อเป็น AP-7 และตั้งกำลังส่งที่ 50 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 11 พบว่าสัญญาณสามารถกระจายได้ครอบคลุมพื้นที่การใช้งานของ PDA Motorola Symbol ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 รายละเอียดแอกเซสพอยต์ของระบบเครือข่ายไร้สายแบบทางเลือกที่ 1

ลำดับที่	ชื่อแอกเซสพอยต์	ช่องความถี่	กำลังส่ง (mW)
1	AP-1	7	40
2	AP-2	11	40
3	AP-3	3	40
4	AP-4	7	50
5	AP-5	7	40
6	AP-6	3	40
7	AP-7	11	50

รูปแบบที่ 2 ใช้แอกเซสพอยต์ของ D-Link และใช้ PDA Uinitect PA960 โดยรูปแบบที่ 2 คำนวณจากสัญญาณความแรงจากเครื่อง PDA Uinitect PA960 และเครื่องแอกเซสพอยต์D-Link ได้สัญญาณความแรงประมาณ 25 เมตร แล้วนำมาแสดงจากค่าที่วัดได้ โดยจะได้ทางเลือกที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 28



ภาพที่ 28 ผลการออกแบบของทางเลือกที่ 2

การออกแบบกำหนดความแรงของสัญญาณไม่ต่ำกว่า -75 dBm เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ ดังภาพที่ 4-27 แสดงการกำหนดจุดติดตั้งจุดแรกตรงพื้นที่ใน Stock เริ่มทางด้านซ้ายของแผนพื้นที่ เป็นบริเวณที่มีการใช้งานของเครื่อง PDA โดยตั้งชื่อว่า AP-1 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณ ที่ 1 แล้วทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่ามีสัญญาณแรงและสามารถใช้ได้ในพื้นที่ของ Stock DF เท่านั้น เมื่อเดินออกมาจากพื้นที่สัญญาณจะหลุดออกจากพื้นที่ทันที และกำหนดจุดติดตั้งที่สองใน Stock NF ซึ่งเป็นพื้นที่กระจายสัญญาณไม่ถึงในพื้นที่นั้นโดยกำหนดชื่อ AP-2 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW เนื่องจากถ้าตั้งเป็น 40 mW จะกลายเป็นสัญญาณรบกวนของ AP1 เนื่องจากมีบริเวณใกล้กัน และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 จากนั้นออกมาบริเวณพื้นที่ขายโดยเริ่มติดตั้งแอกเซสพอยต์ตัวที่สาม ทางฝั่งด้านซ้ายของพื้นที่โดยกำหนดจุดติดตั้งที่สามชื่อ AP-3 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 3 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดติดตั้งที่สี่โดยกำหนดจุดติดตั้งที่สี่ชื่อ AP-4 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดที่ห้าติดตั้งชื่อ AP-5 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 11 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดที่หกซึ่งเป็นมุมของเสาทำให้สัญญาณถูกลดทอนลง กำหนดจุดที่หกติดตั้งชื่อ AP-6 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นกำหนดจุดติดตั้งที่ และกำหนดจุดที่เจ็ดติดตั้งชื่อ AP-7 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 3 เนื่องจากถ้าตั้งค่ากำลังส่ง

40 mW จะไปรบกวน AP ตัวที่ 6 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ หลังจากนั้นได้กำหนดจุดที่แปดโดยติดตั้งชื่อ AP-8 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 11 ทดสอบพบว่าสัญญาณแรงสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดติดตั้งที่เก้า โดยกำหนดจุดที่เก้าติดตั้งชื่อ AP-9 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดติดตั้งที่สิบ โดยกำหนดจุดที่สิบติดตั้งชื่อ AP-10 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 3 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดติดตั้งที่สิบเอ็ด และกำหนดจุดที่สิบเอ็ดติดตั้งชื่อ AP-11 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 7 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ จากนั้นได้กำหนดจุดที่สิบสองโดยกำหนดจุดที่สิบสองติดตั้งชื่อ AP-12 และตั้งค่ากำลังส่งที่ 40 mW และใช้ช่องสัญญาณที่ 11 ทดสอบปล่อยสัญญาณพบว่าสัญญาณแรงและสามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่การทำงานของเครื่อง PDA ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 รายละเอียดแอกเซสพอยต์ของระบบเครือข่ายไร้สายแบบทางเลือกที่ 2

ลำดับที่	ชื่อแอกเซสพอยต์	ช่องความถี่	กำลังส่ง (mW)
1	AP-1	1	40
2	AP-2	7	40
3	AP-3	3	40
4	AP-4	7	40
5	AP-5	11	40
6	AP-6	7	40
7	AP-7	3	40
8	AP-8	11	40
9	AP-9	7	40
10	AP-10	3	40
11	AP-11	7	40
12	AP-12	11	40

4.7 การทดสอบสัญญาณระบบเครือข่ายไร้สาย

4.7.1 อุปกรณ์ที่นำมาทดสอบ มีดังต่อไปนี้

4.7.1.1 แอกเซสพอยต์ LinkSys WAP54G

4.7.1.2 PDA SymBol และ PDA Unitech

4.7.1.3 พื้นที่ที่การออกแบบ

4.7.2 ขั้นตอนการทดสอบ

4.7.2.1 กำหนดจุดที่ต้องการทดสอบสัญญาณ โดยเลือกบริเวณที่ต้องการทดสอบการใช้งานเครือข่ายไร้สาย โดยสุ่มแอกเซสพอยต์ออกมา 10 จุด แล้วทำการทดสอบ โดยวัดจากระดับสัญญาณที่เครื่อง PDA รับได้ แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อประเมินทางเลือกที่ออกแบบไว้

4.7.2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ แอกเซสพอยต์ที่ตำแหน่งที่ได้ทำการออกแบบ

4.7.2.3 ตั้งค่าไอพีแอดเดรส แอกเซสพอยต์WAP54G เป็น 192.168.1.2

4.7.2.4 ตั้งค่าไอพีแอดเดรสของเครื่อง PDA ทั้ง 2 เครื่อง ดังนี้ PDA SYMBOL เป็น 192.168.1.5 และ PDA UNITECH เป็น 192.168.1.6

4.7.2.5 เมื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้แล้วให้ทำการทดสอบจับสัญญาณเครือข่ายไร้สายจากอุปกรณ์แอกเซสพอยต์

4.7.2.6 ทำการเคลื่อนที่อุปกรณ์ แอกเซสพอยต์ไปยังตำแหน่งต่อไปแล้วทำการบันทึกค่าของสัญญาณที่เครื่อง PDA แล้วย้ายอุปกรณ์ไปยังตำแหน่งต่อ ๆ ไปที่กำหนดจนครบ

4.7.3 สรุปผลการทดลอง ตารางที่ 20 สรุปผลการทดลอง ระดับสัญญาณที่ได้จากการออกแบบโดยวัดสัญญาณจากเครื่อง แอกเซสพอยต์ไปยังเครื่อง PDA ทั้ง 2 แบบ โดยสุ่มทั้งหมด 10 จากทางเลือกทั้งสองทางเลือกที่ได้ออกแบบไว้ ผลจากการทดสอบพบว่า ผลการทดลองในทางเลือกที่ 1 สามารถใช้งานได้ครบคลุมพื้นที่มากกว่ารูปแบบที่ 2 โดยดูจากค่าสัญญาณที่เครื่อง PDA รับได้จากการวัดจากพื้นที่จริง โดยดูจากตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบโดยวัดสัญญาณที่ครอบคลุมพื้นที่

ผลการทดสอบจากพื้นที่	LINKSYS + PDA SYMBOL (สัญญาณความแรงที่รับได้)	D-link + PDA UNITECH (สัญญาณความแรงที่รับได้)
1.Stock NF	-44	-65
2.Stock DF	-42	-65

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ผลการทดสอบจากพื้นที่	LINKSYS + PDA SYMBOL (สัญญาณความแรงที่รับได้)	D-link + PDA UNITECH (สัญญาณความแรงที่รับได้)
3. DF	-42	-65
4. NF	-44	-65
5. Station	-54	-65
6. HBA	-60	-75
7. Ladies	-42	-65
8. Cemecal	-48	-65
9. Men	-42	-65
10. Cashier	-54	-65
รวม	-520	-725

ผลค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบจากพื้นที่โดยสุ่มวัดจากพื้นที่ที่ทำการเลือก 10 พื้นที่และวัดจากสัญญาณของเครื่องแอกเซสพอยต์ส่งมายังเครื่องรับ PDA ได้ผลค่าเฉลี่ย คือ สัญญาณความแรงที่ได้รับของเครื่อง LINKSYS + PDA SYMBOL ผลเฉลี่ยอยู่ที่ -52 และสัญญาณความแรงที่ได้รับของเครื่อง D-link และ PDA UNITECH ผลเฉลี่ยอยู่ที่ -72 ดังนั้นจึงสรุปผลการทดลองได้ว่าเครื่องแอกเซสพอยต์และเครื่อง PDA SYMBOL สามารถรับสัญญาณได้แรงกว่าเครื่อง D-link และ PDA UNITECH

5. ผลการเปรียบเทียบทางเลือกของการออกแบบทั้งสองทางเลือก

เมื่อได้ทางเลือกของการออกแบบมาแล้วผู้ทำการวิจัยได้นำมาเปรียบเทียบทางเลือกเพื่อลดต้นทุนในการเลือกอุปกรณ์ในการใช้งานร่วมกันโดยเปรียบเทียบตามราคาของอุปกรณ์และคุณภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 21 ถึง ตารางที่ 22 โดยพิจารณาดังนี้

1. ราคาในการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย
2. ราคาและประสิทธิภาพการใช้งานของ PDA
3. พื้นที่ครอบคลุมสัญญาณ

ตารางที่ 21 แสดงค่าใช้จ่ายทางเลือกที่ 1

ลำดับที่	รายละเอียด	ราคา	จำนวน	รวมราคา
1	LINKSYS WAP54GL	2,400	7	16,800
2	Power Adaptor (POE)	1,000	7	7,000
3	Antenna	800	14	11,200
4	PDA SYMBOL	38,000	10	380,000
รวม				415,000

ที่มา : บริษัท เอสซี ซิสเต็ม เน็ตเวิร์ค จำกัด, “ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์,” เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

บริษัท แอดวานซ์ บิสซิเนส โซลูชั่น เซอร์วิส, “ ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA,” เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายที่ใช้ทั้งหมด ในรูปแบบที่ 1 ประกอบไปด้วยแอกเซสพอยต์จำนวน 7 ตัว, Power Adaptor (POE) จำนวน 7 ตัว, เสาอากาศจำนวน 14 เสา, PDA SYMBOL 10 เครื่อง เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 415,000 บาท

ตารางที่ 22 แสดงค่าใช้จ่ายทางเลือกที่ 2

ลำดับที่	รายละเอียด	ราคา	จำนวน	รวมราคา
1	D-linkDAP-1353 Range booster N650	5,400	12	64,800
2	Power Adaptor (POE)	1,000	12	12,000
3	Antenna	500	24	12,000

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลำดับที่	รายละเอียด	ราคา	จำนวน	รวมราคา
4	PDA UNITECH	25,000	10	250,000
5	Card Wireless	1,000	10	10,000
รวม				348,800

ที่มา : บริษัท เอสซี ซิสเต็ม เน็ตเวิร์ค จำกัด, "ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์," เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

บริษัท แอดวานซ์ บิสซิเนส โซลูชั่น เซอร์วิส, " ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA," เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

แสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายไร้สายที่ใช้ทั้งหมด ในรูปแบบที่ 2 ประกอบไปด้วยแอกเซสพอยต์จำนวน 12 ตัว, Power Adaptor (POE) จำนวน 12 ตัว, เสาอากาศจำนวน 24 เสา, PDA UNITECH 10 เครื่อง, Card Wireless 10 ใบ เป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น 348,800 บาท

เมื่อนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกันระหว่างทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 พบว่าการใช้งานในลักษณะของการครอบคลุมพื้นที่ในทางเลือกที่ 1 สามารถทำงานได้ครอบคลุมพื้นที่ดีกว่าโดยดูจากสรุปผลการทดสอบ แบบทางเลือกที่ 2 โดยวัดจากค่าสัญญาณที่เครื่อง PDA สามารถรับได้ และถ้านำมาเปรียบเทียบในเรื่องของต้นทุนที่ต้องลงทุนพบว่าในรูปแบบทางเลือกที่ 1 ยังมีราคาต้นทุนที่สูงกว่ารูปแบบทางเลือกที่ 2 และจากผลการทดสอบจึงเลือกในแบบทางเลือกที่ 1 เพราะสามารถกระจายสัญญาณได้ตามพื้นที่ที่ต้องการได้ครอบคลุมและความสามารถในเรื่องของ PDA สามารถทำงานได้คุ้มกับต้นทุนที่ต้องเสียไป

6. ประเมินผลความพอใจของระบบ

หลังจากที่ได้ดำเนินการเขียนโปรแกรมเสร็จสิ้น เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จึงได้จัดทำแบบประเมินหาความพึงพอใจ ของผู้ใช้ ระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA

ผู้ทำแบบประเมินจะต้องทำการทดสอบระบบ โดยลองใช้โปรแกรม ระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ที่ได้พัฒนาและทำแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้ โดยได้ทำการประเมินความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ

6.1 ผู้ดูแลระบบ จะมีความรู้และความชำนาญในเรื่องของโปรแกรมจำนวน 3 ท่าน ประเมินในด้านความพึงพอใจของระบบ

6.2 ผู้ใช้งานระบบ คือ เจ้าหน้าที่ใช้งาน PDA จำนวน 3 ท่าน ประเมินในด้านความพึงพอใจของระบบ

6.3 ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรม ของผู้ดูแลระบบ ที่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องโปรแกรมผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรม จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินหาความพึงพอใจของระบบที่ได้พัฒนาขึ้นทำให้ได้ทราบถึงผลการประเมินระบบด้านต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรมของผู้ดูแลระบบ

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนนความพึงพอใจ				
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	ปกติ (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
1	ระยะเวลาในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับนับ Stock			2	1	
2	ความง่ายในการใช้ระบบ				3	
3	สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ				3	
4	มีความถูกต้องในการ Upload ข้อมูล				3	
5	ความชัดเจนของข้อความแสดงผล			3		
6	ใช้ระยะเวลาในการทำการนับจนเสร็จสิ้นเร็วกว่าระบบเดิม					3
7	มีความรวดเร็วและจัดทำรายงานได้อย่างถูกต้อง				3	

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนนความพึงพอใจ				
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	ปกติ (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
8	มีลำดับขั้นตอนการอธิบายการทำงานอย่างเหมาะสมและครบถ้วน					3
9	มีภาพ หรือตารางประกอบที่ช่วยให้เข้าใจง่ายอย่างเพียงพอ			1	2	
10	การกระจายสัญญาณการใช้งานของเครื่อง PDA					3

6.4 ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรม ของผู้ใช้งานระบบ ที่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องของการใช้งานบนเครื่อง จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาทำให้ได้ทราบถึงผลการประเมินด้านต่าง ๆ โดยแบ่งการประเมินระบบ ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ผลการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบ

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนนความพึงพอใจ				
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	ปกติ (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
1	สามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ			3		
2	สามารถแสดงชื่อสินค้าและรายละเอียดของสินค้าได้อย่างถูกต้อง					3

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนนความพึงพอใจ				
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	ปกติ (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
3	สามารถทำการ Scan สินค้าได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง					3
4	สามารถจัดเก็บข้อมูลสินค้าได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง				3	
5	ความง่ายในการใช้ระบบ				3	
6	ความชัดเจนของข้อความแสดงผล					3
7	มีลำดับขั้นตอนการอธิบายอย่างเหมาะสมและครบถ้วน			1	2	
8	ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ					3
9	มีภาพ หรือตารางประกอบที่ช่วยให้เข้าใจง่ายอย่างเพียงพอ			2	1	
10	การกระจายสัญญาณการใช้งานของเครื่อง PDA					3

6.5 สรุปผลการประเมินและความพึงพอใจต่อระบบ

สรุปความพึงพอใจของผู้ดูแลระบบ คะแนนเฉลี่ยที่ออกมาได้ 4.12 เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่จะพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี โปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่าย และข้อมูลมีความถูกต้อง รวมทั้งมีความรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูลด้วย

สรุปความพึงพอใจของโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบ คะแนนเฉลี่ยที่ออกมาได้ 4.92 เจ้าหน้าที่ใช้งาน PDA ส่วนใหญ่จะพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื่องจากลดการใช้งานด้านเอกสารที่ต้องเขียน Manual และโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่าย และข้อมูลมีความถูกต้อง รวมทั้งมีความรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูลด้วย

บทที่ 5
สรุปการดำเนินการวิจัย

หลังจากได้ได้ผลการดำเนินงานแล้วทำการสรุปผลการดำเนินงาน และได้วางข้อเสนอแนะเพื่อทำการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมสารนิพนธ์ "การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA" โดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้

1. สรุปผลการดำเนินงาน
2. ปัญหาและอุปสรรค
3. ผลข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. สรุปผลการดำเนินการ

1.1 ผลการพัฒนาระบบ การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นโดยการนำเครื่อง PDA เข้ามาใช้เป็นลักษณะโมบายแอพพลิเคชั่น โดยใช้กับพนักงาน Scan สินค้า เพื่อใช้ในการนับ Stock สินค้า ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบงานที่พัฒนาขึ้นสามารถสรุปความสามารถในการทำงานตามความต้องการของระบบได้ ดังนี้

1.1.1 โปรแกรมที่ใช้งานบนเครื่อง PDA

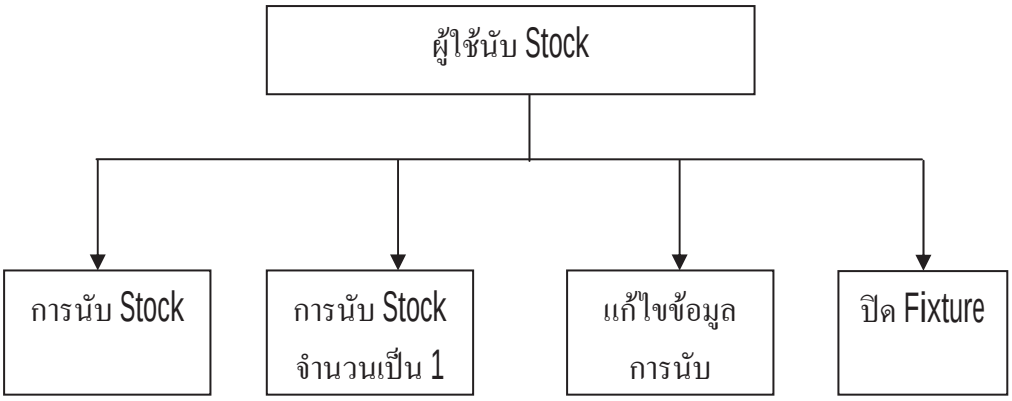
1.1.2 โปรแกรมที่ใช้งานบนเครื่อง Server

1.1.3 ปรับปรุง Work Flow การทำงานของระบบนับ Stock สินค้าจาก Count Sheet เป็น นับ Stock สินค้าด้วย PDA

1.1.4 ออกแบบทางเลือกในการติดตั้งเครื่องแอกเซสพอยต์ได้ สองทางเลือก

ในการพัฒนาและออกแบบระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้า ด้วย PDA ได้ใช้วิเคราะห์และออกแบบโดยใช้วิธีการแบบ DFD (Data Flow Diagram) ซึ่งใช้ DFD และใช้ภาษา VB.Net ในการพัฒนาระบบ ใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005 ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Windows XP และเครื่อง PDA ใช้ระบบปฏิบัติการ Window CE 5.0 และใช้ ฐานข้อมูลตัวเดียวกันกับการทำงานบนเครื่อง PC โดยมีแผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง PDA และเครื่อง Server ดังนี้

แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง PDA แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ในส่วนของผู้ใช้นับ Stock และ ในส่วนของผู้แก้ไขข้อมูลการนับ Stock โดยมีรายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 29



ภาพที่ 29 แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง PDA

ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ดังนี้

1. เมนูการนับ Stock

1.1 ผู้ใช้สามารถ Scan รหัสสินค้าได้ และเมื่อได้ข้อมูลที่หน้าจอเครื่อง PDA ผู้สามารถตรวจเช็คข้อมูลชื่อสินค้า สถานที่เก็บสินค้า ราคาทุน

1.2 ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลได้

1.3 ผู้ใช้สามารถยกเลิกข้อมูลได้ในกรณีที่ยังไม่ได้บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

1.4 ผู้ใช้สามารถคีย์ข้อมูลที่ได้จากการนับได้

2. เมนูการนับ Stock จำนวนเป็น 1

2.1 ผู้ใช้สามารถ Scan รหัสสินค้าได้ และเมื่อได้ข้อมูลที่หน้าจอเครื่อง PDA ผู้สามารถตรวจเช็คข้อมูลชื่อสินค้า สถานที่เก็บสินค้า ราคาทุน

2.2 ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลได้

2.3 ผู้ใช้สามารถยกเลิกข้อมูลได้ในกรณีที่ยังไม่ได้บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

3. เมนูแก้ไขข้อมูลการนับ

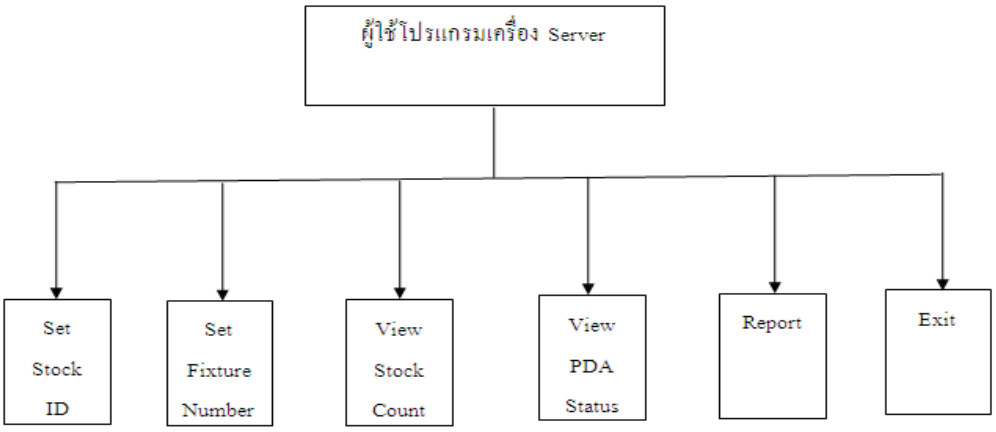
3.1 ผู้ใช้สามารถ Scan รหัสสินค้าได้ และเมื่อได้ข้อมูลที่หน้าจอเครื่อง PDA ผู้สามารถตรวจเช็คข้อมูลชื่อสินค้า สถานที่เก็บสินค้า ราคาทุน

3.2 ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลต้องการแก้ไขลงฐานข้อมูลได้

4. เมนูปิด Fixture

4.1 ผู้ใช้สามารถปิด Fixture ได้

แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง Server มีส่วนประกอบในการทำงานโดยแยกออกเป็นการทำงานต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 30 แผนผังบทบาทของผู้ใช้งานที่เครื่อง Server

ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ดังนี้

1. เมนู Set Stock ID

1.1 ผู้ใช้สามารถ กำหนด Stock ได้โดยผู้ใช้เลือกเมนูนี้แล้วระบบจะกำหนดการนับให้เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลระบบการนับ Stock และ ระบบจะทำการสุ่มหมายเลขเพื่อให้เป็นรหัสในการแก้ไขการนับ Stock และรหัสในการปิดงานการนับ Stock

2. เมนู Set Fixture Number

2.1 ผู้ใช้สามารถ Set Fixture Number ได้จากเมนูการทำงานนี้ โดยทำการเพิ่ม แก้ไข บันทึกลบ และ ยกเลิกข้อมูล Fixture ลงไป

2.2 ผู้ใช้สามารถพิมพ์ Fixture Number ได้

2.3 ผู้ใช้ดูเปอร์เซ็นต์การนับได้

3. เมนู View Stock Count

3.1 ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลการนับได้จาก หัวหน้าแผนก หมายเลข PDA ลำดับการนFixture Number รหัสสินค้า

4. เมนู View PDA Status

4.1 ผู้ใช้สามารถทราบได้ว่ายังมี PDA เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ ถ้ายังมีการเชื่อมต่ออยู่ให้ยกเลิกการเชื่อมต่อ

5. เมนู Report

5.1 ผู้ใช้สามารถเลือกทำรายงานต่าง ๆ ได้ โดยมีรายงานดังนี้ รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA รายงานตรวจรับสรุปตามโครงสร้างสินค้า รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า รานงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า

6. เมนู Exit

6.1 ผู้ใช้สามารถปิดการนับ Stock ด้วยเมนูนี้โดยก่อนจะปิดงานระบบจะถามรหัสผ่านเพื่อยืนยันการปิดงานนับ Stock

1.2 ผลการประเมินระบบ หลังจากที่ได้มีการนำโปรแกรมช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ไปติดตั้งและทดสอบการใช้งานโดยผู้ดูแลระบบ ผลสรุปที่ได้คือความพึงพอใจของผู้ดูแลระบบ คะแนนเฉลี่ยที่ออกมาได้ 4.12 ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่จะพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี โปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่าย และข้อมูลมีความถูกต้อง รวมทั้งมีความรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูลด้วย และความพึงพอใจของ ผู้ใช้ระบบ คะแนนเฉลี่ยที่ออกมาได้ 4.92 ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่จะพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื่องจากลดการใช้งานด้านเอกสารที่ต้องเขียน Manual และโปรแกรมสามารถใช้งานได้ง่าย และข้อมูลมีความถูกต้อง รวมทั้งมีความรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูลด้วย

จากผลการพัฒนาและออกแบบโปรแกรมระบบช่วยเหลือกการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ในการประเมินหาความพึงพอใจพบว่าอยู่ในระดับดีขึ้นไปในทุกด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้า ด้วย PDA สามารถตอบสนองต่อการใช้งานของเจ้าหน้าที่ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA จึงเป็นไปตามจุดหมายและตรงตามสมมุติฐานของการพัฒนาและออกแบบระบบในครั้งนี้

2. ปัญหาและอุปสรรค

จากการจัดทำระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้า ด้วย PDA พบปัญหาและอุปสรรค

2.1 เครื่อง PDA ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows CE 5.0 บางรุ่นไม่รองรับภาษาไทยทำให้การติดต่อ Database เป็นไปได้ยาก

2.2 เครื่อง PDA ที่ได้นำมาทดลองนั้นไม่มีสาย Data Link ทำให้ยากต่อการ Debug Program

2.3 การออกแบบเครือข่ายไร้สายจะทำได้ยากมากถ้าไม่มี Tool เข้ามาช่วยเรื่องการออกแบบ

3. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ควรพัฒนาต่อไปให้ใช้งานได้จริงเพื่อลดต้นทุนในเรื่องของการจ้างงานพนักงานเพิ่ม หรือการจ่าย Overtime และ ลดเรื่องของการใช้เครื่อง POS ในการคีย์ข้อมูลการนับ Stock และการใช้ PDA นับสินค้านั้น จะช่วยในเรื่องของความถูกต้องของข้อมูลได้ดีอีกด้วย

การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA ถ้ามีบุคคลที่สนใจจะนำไปพัฒนาต่อควรต่อยอดให้ระบบสามารถแก้ไขข้อมูลให้สะดวกยิ่งขึ้น โดยให้ระบบแสดงแต่รหัสสินค้าที่มียอดติดลบเพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขของพนักงาน โดยพนักงานแก้ไขข้อมูลไม่ต้อง Scan รหัสสินค้าลงไปใหม่ และเรื่องของสัญญาณของเครื่อง PDA และเครื่องแอกเซสพอยต์ เนื่องจาก PDA และเครื่องแอกเซสพอยต์บางรุ่นไม่สามารถกระจายสัญญาณได้ทั่วถึงพื้นที่ ดังนั้นก่อนที่จะทำการวิจัยต่อควรคำนึงถึงอุปกรณ์ที่ต้องนำมาใช้งานร่วมกันด้วย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จินตวัธน์ จุลเจริญดุลย์. "การออกแบบและติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย ภายใต้ข้อบังคับ SOA 404 ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและประกอบรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัทฮีโน่ มอเตอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.

นคร ทุตาสิทธิ์. "การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าบน PDA." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

บริษัท เอสซี ซิสเต็ม เน็ตเวิร์ค จำกัด. "ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์." เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของแอกเซสพอยต์, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

บริษัท แอดวานซ์ บิสซิเนส โซลูชั่น เซอร์วิส. "ใบเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA." เอกสารเสนอราคาและคุณสมบัติของเครื่อง PDA, 1 มกราคม 2554. (อัดสำเนา)

เจนวิทย์ เหลืองอร่าม. <u>การเขียนโปรแกรมสำหรับ Client/Server ด้วย Visual Basic 6 และ ASP, VBScript, Access, SQL Server.</u> กรุงเทพฯ : ธรรมสาร, 2544.

วันเพ็ญ พอดี. <u>การพัฒนาคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PDA) เพื่อใช้เป็น Client ของระบบฐานข้อมูล (NICU) ที่มีข้อมูลคนไข้และระบบงาน Development of a Personal Digital Assistan (PDA) Based Client/Server NICU Patient Data and Charting System</u> [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 15 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก http://angsila.cs.buu.ac.th/~kubola/2549_1_321591/seminarDocs2548/WanpenReport.doc

ศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. <u>ระบบเครือข่ายไร้สาย Wireless LAN</u> [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 18 มกราคม 2554. เข้าถึงได้จาก http://www.easyzonecorp.net/Network/view.php?ID=242

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. <u>ระบบฐานข้อมูล Database System</u>. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2551.

อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. <u>ติดตั้ง ใช้งาน ดูแล Network Hi-Speed Internet.</u> กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย, 2551.

อำนาจ มีมงคล และ อรรณพ ขันธิกุล. <u>ออกแบบและติดตั้งเครือข่าย Wireless Lan</u>. นนทบุรี : ไอดีซีฯ, ธันวาคม 2547.

ภาคผนวก

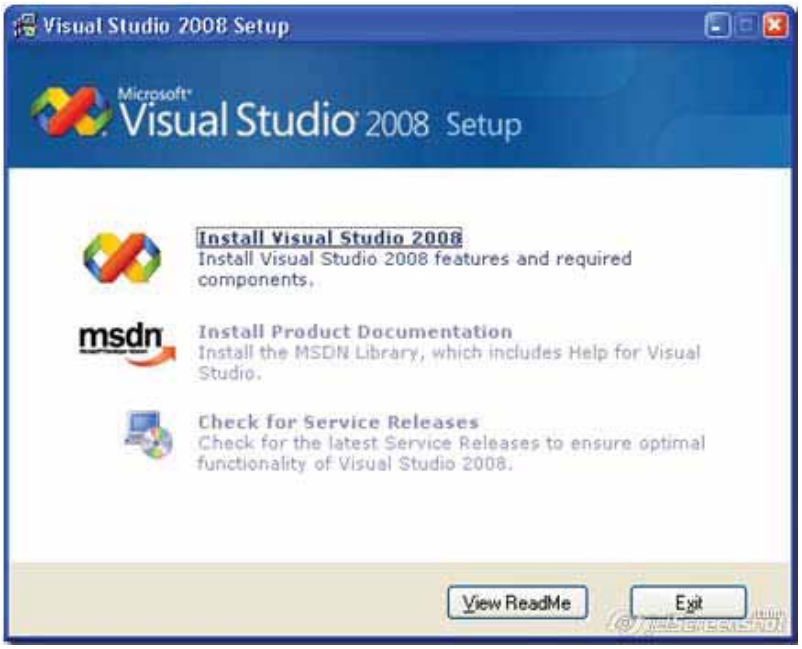
ภาคผนวก ก

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

วิธีการติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

1. ให้นำแผ่น DVD โปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008 ใส่ที่ Drive แล้วรอสักครู่โปรแกรมจะแสดงหน้าจอการติดตั้งขึ้นมาให้ผู้ใช้เลือกการติดตั้ง ให้เลือก Install Visual Studio 2008



ภาพที่ 31 หน้าจอเริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008

ภาพที่ 32 กำลังติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008

2. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จแล้ว ให้เปิด Project Stock Count ที่เขียนเสร็จแล้ว นำมาเปิดแล้ว Build จะได้ตัว Application แล้วนำมาวางที่เครื่อง server

3. จะได้ตัวโปรแกรมสำหรับเครื่อง Server ดังนี้

ภาพที่ 33 หน้าจอเข้าโปรแกรม Stock Count

วิธีการติดตั้งโปรแกรมบนเครื่อง PDA (Client)

1. เมื่อได้ติดตั้งโปรแกรม Microsoft Visual Studio.Net 2008 เสร็จเรียบร้อยให้เปิด Project PDA Count ที่เขียนเสร็จแล้วนำมาเปิดแล้ว Build จะได้ตัว Application แล้วนำมาวางที่เครื่อง PDA ด้วยวิธีการเชื่อมต่อกับตัว Access Point แล้ว FTP ผ่านเครื่อง PC ไปยังเครื่อง PDA

2. คัดลอกตัวโปรแกรม PDA Count.exe, config, dbnetlib.dll, NETCFv35.wce.armv4, System.Data.SqlClient.dll จากเครื่อง PC วางใน Drive C:\Inetpub\ftproot แล้วจึง FTP ไปวางที่เครื่อง PDA ไว้ใน Folder เดียวกัน

3. จะได้ตัวโปรแกรมสำหรับเครื่อง PDA ดังนี้

ภาพที่ 34 หน้าจอเข้าโปรแกรม PDA Count

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

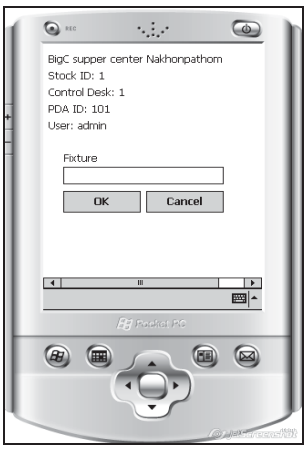
คู่มือการใช้โปรแกรมระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA เป็นวิธีการใช้โปรแกรมโดยการจำลอง การทำงานามลำดับประกอบด้วย ขั้นตอนการเริ่มใช้งานสำหรับเจ้าที่ผู้ดูและระบบและผู้ใช้งานบน PDA โดยประกอบไปด้วยโปรแกรมการทำงานบนเครื่อง PDA สำหรับ User และโปรแกรมบนเครื่อง Server หรับ Admin

ขั้นตอนเริ่มต้นการใช้งาน สำหรับผู้ใช้งานบน PDA

1. เรียกโปรแกรม จาก หน้า Desktop ของเครื่อง PDA ชื่อ PDACount เป็นหน้าจอการเริ่มต้นการเข้าสู่ระบบการใช้งาน โดยต้องใส่รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน แล้วกด OK เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ที่มีหน้าที่ Scanner เท่านั้นจึงสามารถใช้งานบนเครื่อง PDA ได้ ใส่ User Name และ Password

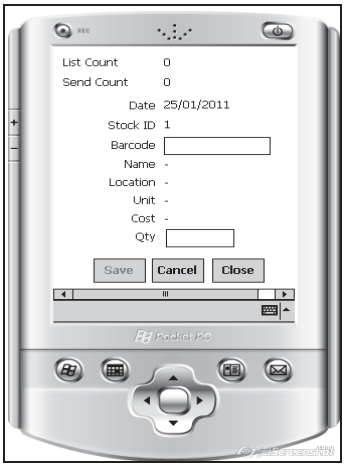
ภาพที่ 35 หน้าจอ Login ของระบบการนับ Stock บน PDA

2. เมื่อใส่ User Name และ Password แล้วจะได้หน้าจองานทำงานต่อไปคือ หน้าจอการ Scan Fixture Number เป็นหน้าจอก่อนเข้า Main Menu เพราะ Fixture ถูกกำหนดมาเพื่อนับ Stock ดังนั้นจึงต้องเข้า Fixture ก่อนแล้วทำการ Scan Fixture Number ที่กำหนดอยู่บนชั้นวางสินค้า เพื่อทำการเลือกว่าจะใช้เมนูใดในการทำการตรวจนับสินค้า



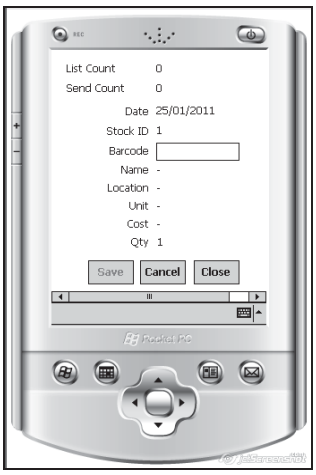
ภาพที่ 36 การเข้าสู่หน้า Fixture เพื่อเริ่มการนับ Stock

3. หน้าจอ เมนู ป้อนข้อมูลนับ Stock เป็นหน้าจอเพื่อการป้อนข้อมูลการนับ Stock โดยการ Scan หรือ Key รหัสสินค้าเพื่อทำการบันทึกข้อมูลของสินค้าที่ต้องการนับ และทำการบันทึกข้อมูล



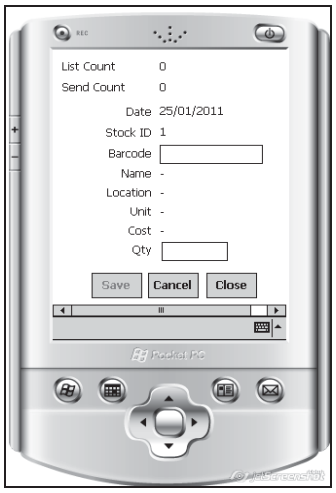
ภาพที่ 37 หน้าจอเมนูป้อนข้อมูลนับ Stock

4. หน้าจอ นับ Stock จำนวนที่เป็น 1 เป็นหน้าจอเพื่อการป้อนข้อมูลที่ต้องการนับ Stock เป็นจำนวน 1 โดยผู้นับต้องแยกสินค้าออกมาแล้วและ scan หรือ Key รหัสสินค้า เพื่อทำการบันทึกข้อมูลของสินค้าตัวที่ต้องการนับเพียงแต่ไม่ต้อง ใส่จำนวนลงไป เนื่องจากจำนวนจะเป็น 1 และทำการบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 38 หน้าจอเมนูนับ Stock จำนวนที่เป็น 1

5. หน้าจอ แก้ไขข้อมูลนับ Stock เป็นหน้าจอสำหรับการแก้ไขนับ Stock ที่ใส่จำนวนผิด โดยเมื่อเลือกแก้ไขข้อมูลนับ Stock ระบบจะถามหา Password เพื่อให้ user สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้



ภาพที่ 39 หน้าจอเมนูแก้ไขข้อมูลนับ Stock

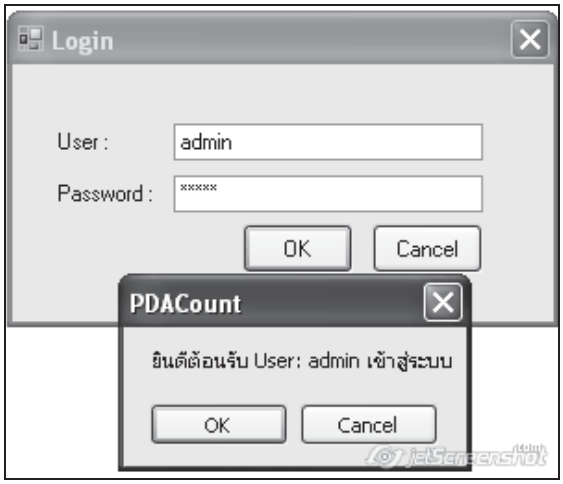
6. เมื่อจบขั้นตอนของการทำงานทุกขั้นตอนให้ทำการ Close Fixture เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูล

ภาพที่ 40 การเข้าสู่หน้า Close Fixture เพื่อเริ่มการปิด Fixture

ขั้นตอนเริ่มต้นการใช้งาน สำหรับผู้ใช้งานบน Server

เรียกโปรแกรมการทำงานจากหน้า Desktop ของเครื่อง Stock Count

1. สำหรับผู้ที่มีหน้าที่ Admin เท่านั้นจึงสามารถใช้งานบนเครื่อง Server ได้ ใส่ User Name และ Password



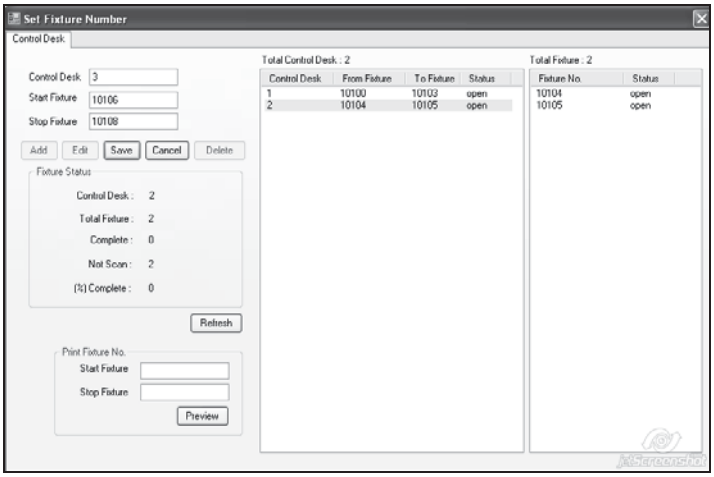
ภาพที่ 41 การออกแบบหน้าจอการเข้าโปรแกรม (Login)

2. เมื่อใส่ได้ Login เข้าเครื่องแล้วระบบจะให้ทำงานต่อโดยการ Set Stock ID เป็นหน้าจอหลักเพื่อเข้าไปใช้งานใน Menu หลักต่าง ๆ

ภาพที่ 42 หน้าจอหลักในการเรียกใช้ส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมเครื่อง Server (Main Menu)

โดยเมื่อ Set Stock ID ระบบจะทำการสร้าง Stock ID และทำการสร้าง Password สำหรับเจ้าหน้าที่แก้ไขข้อมูล และสำหรับเจ้าหน้าที่ Admin เพื่อทำการปิด Stock เมื่อทำการนับสินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3. หลังจากนั้นให้ทำการ Set Fixture Number เข้าระบบเพื่อให้ User สามารถทำการนับสินค้าตามที่กำหนดไว้



ภาพที่ 43 หน้าจอของการ Set Fixture Number

3.1. ต้อง Add Control Desk เพื่อทำการบันทึกจะโชว์ให้รู้ว่าเรา Add Fixture หมายเลขที่เท่าไรบ้างและสถานะของ Fixture ในแต่ละ Fixture และนำมาคำนวณว่า ในแต่ละ Fixture ทำงานแล้วเสร็จกี่เปอร์เซ็นต์

3.2 เลือก Edit เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูล

3.3 เลือก save เมื่อต้องการบันทึกข้อมูล

3.4 เลือก Cancel เมื่อไม่ต้องการใช้ข้อมูล

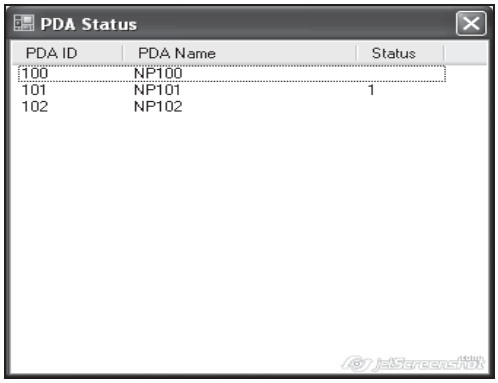
3.5 เลือก Delete เมื่อต้องการลบข้อมูล

3.6 เลือก Print Fixture No. ออกมาเป็น Barcode ได้ง่ายต่อการต้องการใช้งาน

4. เมนู View Stock Count เป็นหน้าจอสำหรับการ View Stock Count เพื่อให้ง่ายต่อการหาสินค้าโดยสามารถค้นหาได้จาก CTRL DESK, PDA ID, SEQ, FIXTURE NO, BARCODE เพื่อให้ง่ายต่อการหาสินค้าว่ามียอดเท่าไร หรือในกรณีที่แผนกต้องการเติมสินค้าก็สามารถหาได้จาก Menu นี้

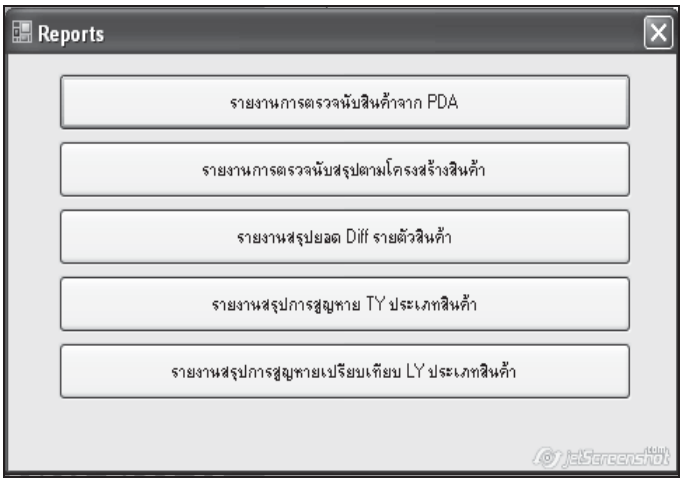
ภาพที่ 44 หน้าจอของการ View Stock Count

5. เมนู PDA Status เพื่อดูสถานะการทำงานของ PDA ว่าทำงานหรือไม่



ภาพที่ 45 การเข้าสู่หน้า PDA Status เพื่อเช็คสถานะการทำงานของเครื่อง PDA

6. เมนู Report เป็นเมนูการออกรายงานรายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA, รายงานการตรวจยับสรุปตามโครงสร้างสินค้า, รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า, รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า, รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า



ภาพที่ 46 หน้าจอของ Report

6.1 หน้าจอของรายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA เป็นหน้าจอแสดงรายงานของการนับ Stock สินค้า จาก PDA โดยแสดงตาม Fixture NO. แล้วมีการรวมค่าที่ได้จากการนับ

SITE: 107 STOCK ID: 4
DATE: 10/02/2554 19:27 Page 1 of 36

รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA

FIXTURE NO.	SEQ	PDAID	SCAN	DESCRIPTION	QTY	COST	TOTAL COST
10100	6	100	0027084875836	CARS COLOR CHANDONG ASST	95	1,636.00	155,420.00
10100	5	100	4974019615660	LCD 32" SHARP LC-32A37M	180	11,286.00	2,031,480.00
10100	10	100	8851372000394	ELEC PAN KANDO KT-90	145	570.00	82,650.00
10100	4	100	8851395000012	JAR POT 2.4L MITSUMARU AP-3	140	443.00	62,020.00
10100	9	100	8851443707009	CONVECTION OVEN IMARFLEX I	118	2,262.00	266,916.00
10100	3	100	8851456104758	JARPOT 2.8 L SHARP	539	999.00	538,461.00
10100	7	100	8851854603051	SANDWICH 2 PCS AIKO	155	297.00	46,035.00
10100	8	100	8851628711289	BLENDER TOMEX T-1128	115	1,636.00	188,140.00
10100	2	100	8851644520247	RICECOOKER 1.8L SANYO	498	492.00	245,016.00
10100	1	100	8853337002436	RICECOOKER 1L PANA SRTE	100	714.00	71,400.00

ITEMS: 10 GRAND TOTAL: 3,687,538.00

ภาพที่ 47 รายงานการตรวจนับสินค้าจาก PDA

6.2 หน้าจอของรายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสินค้า เป็นหน้าจอแสดงรายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสินค้าโดยแสดงตามโครงสร้างสินค้า โดยแสดงจำนวนที่เกิดจากการนับ Stock สินค้า

SITE: 107 STOCK ID: 4
DATE: 20/02/2554 22:04

Page 1 of 1

รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสร้างสินค้า

STRUCTURE	QTY_Est	QTY_Act	Diff_QTY	Cost_Est	Cost_Act	Cost_Diff
Dry Food 4	39,441	35,133	-4,308	1,419,876.00	1,264,788.00	-155,088.00
Fresh Food 4	1,285	1,110	-175	51,400.00	44,400.00	-7,000.00
Hard Line 4	5,737	5,240	-497	3,327,460.00	3,039,200.00	-288,260.00
Home Line 4	14,517	12,939	-1,578	1,698,489.00	1,513,863.00	-184,626.00
Soft Line 4	5,312	4,066	-1,246	472,768.00	361,874.00	-110,894.00
TOTAL Divisions:	66,292	58,488				

ภาพที่ 48 รายงานการตรวจนับสรุปตามโครงสินค้า

6.3 หน้าจอของรายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า เป็นรายงานสรุปรายงานยอด Diff รายตัวสินค้า โดยแสดงตาม Barcode สินค้าและแสดงยอด Diff ตามรายตัวสินค้าเพื่อให้ง่ายต่อการดูสินค้า

SITE: 107 STOCK ID: 4
DATE: 20/02/2554 22:04

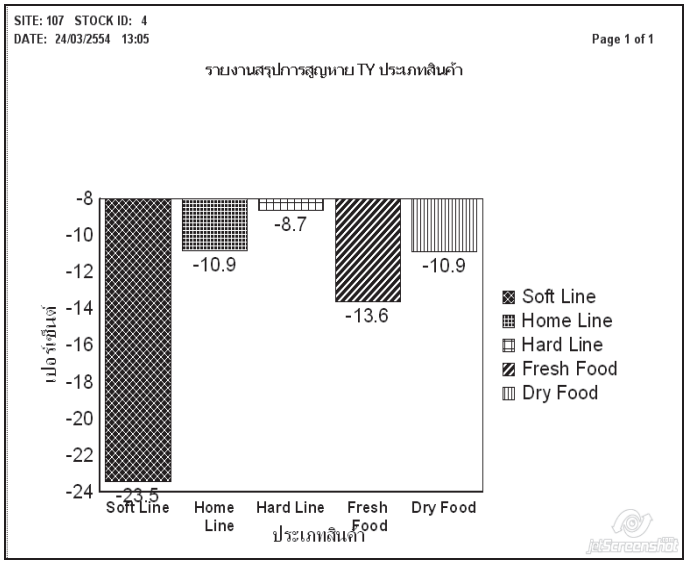
Page 1 of 11

รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า

				Diff_Qty	Cost_Est	Cost_Act	Diff_Cost
0000042110262	ครีมนีเวียไวท์เทนนิ่ง 50 มล	200	198	-2	13,800.00	13,662.00	-138
0000093457613	วีซ่าอาหารสุนัข 100 กรัม รสไก่+ป	150	147	-3	4,350.00	4,263.00	-87
0027084875836	CARS COLOR CHANDONG ASST	100	95	-5	163,600.00	155,420.00	-8,180
2000000065250	ยาทาเล็บกลมเว้า	120	119	-1	2,400.00	2,380.00	-20
2000000380636	เสื้อเซ็ตแขนสั้น MICKEY	250	248	-2	23,250.00	23,064.00	-186
2000000570099	เสื้อเซ็ตพื้น	250	249	-1	17,500.00	17,430.00	-70

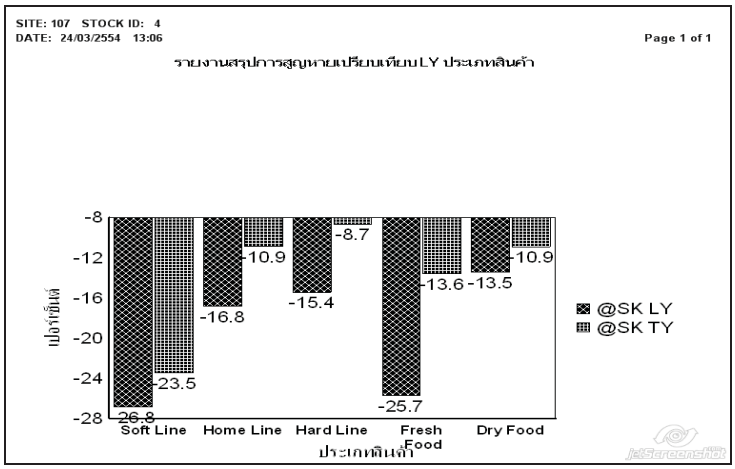
ภาพที่ 49 รายงานสรุปยอด Diff รายตัวสินค้า

6.4 หน้าจอของรายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า เป็นรายงานสรุปรายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า โดยแสดงตาม Barcode สินค้าและแสดงให้อยู่ในรูปของกราฟเพื่อให้ผู้บริหารสามารถดูรายงานได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 50 รายงานสรุปการสูญหาย TY ประเภทสินค้า

6.5 หน้าจอของรายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า เป็นรายงานสรุปรายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้าโดยแสดงตาม Barcode สินค้าและแสดงให้อยู่ในรูปของกราฟเพื่อให้ผู้บริหารสามารถดูรายงานได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 51 รายงานสรุปการสูญหายเปรียบเทียบ LY ประเภทสินค้า

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

ข้อชี้แจง แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินระบบด้านการใช้งานและความครบถ้วนของโปรแกรมโดยผู้ดูแลระบบ ในการพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA

ข้อชี้แจง ขอความกรุณาท่านตอบแบบสอบถามโดยทำเครื่องหมาย / ในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด

ลำดับ	หัวข้อ	คะแนนความพึงพอใจ					
		ต่ำมาก (1)	ต่ำ (2)	ปกติ (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)	คะแนน
1	ระยะเวลาในการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับนับ Stock						
2	ความง่ายในการใช้ระบบ						
3	สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ						
4	มีความถูกต้องในการ Upload ข้อมูล						
5	ความชัดเจนของข้อความแสดงผล						
6	ใช้ระยะเวลาในการทำการนับจนเสร็จสิ้นเร็วกว่าระบบเดิม						
7	มีความรวดเร็วและจัดทำรายงานได้อย่างถูกต้อง						
8	มีลำดับขั้นตอนการอธิบายการทำงานอย่างเหมาะสมและครบถ้วน						
9	มีภาพ หรือตารางประกอบที่ช่วยให้เข้าใจง่ายอย่างเพียงพอ						
10	การกระจายสัญญาณการใช้งานของเครื่อง PDA						

ผู้ดำเนินการพัฒนาระบบ ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งที่ท่านให้ความกรุณาเสียสละเวลา และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ข้อเสนอแนะ

……

……

……

……

ว/ด/ป ……..ผู้ตอบแบบสอบถาม……..

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววิไลวรรณ เชรษฐศิริ

ที่อยู่ 136 หมู่ 5 ตำบลหนองกระทุ่ม อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

พ.ศ. 2549 ศึกษาต่อระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2542-2544 อาจารย์อัตราจ้าง

พ.ศ. 2550-ปัจจุบัน พนักงานบริษัทเอกชน