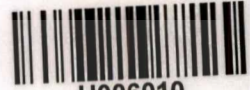


ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย

**WIRELESS LAN DESIGN AND IMPLEMENTATION
ASSISTANT SYSTEM**



H006010



๑๗.
๖๖๒๖
๑๖๖๑

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมายเลข.....
ทะเบียน.....
เดือน,ปี...๕.๖.๐๗. ๒๕๕๓

06010

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

b.12174683

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาคเรียนฤดูร้อน ปีการศึกษา ๒๕๕๓

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WIRELESS LAN DESIGN AND IMPLEMENTATION
ASSISTANT SYSTEM**



**A SPECIAL STUDY PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะที่ออกจากร้านเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
SUMMER/ 2008

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG มีด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย
นักศึกษา	นายธีระ รัตนธรรม
รหัสนักศึกษา	50066606
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

บทคัดย่อ

บริษัท ไอแอ็คโซลูชั่น จำกัด เป็นผู้ให้บริการด้านการออกแบบ ติดตั้ง วิเคราะห์ ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN:WLAN) ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อีกทั้งการติดตั้งเครือข่ายไร้สาย WLAN ในอาคารและนอกอาคาร เพื่อตอบสนองกับความต้องการของลูกค้าทุกกลุ่มและทุกองค์กร ดังนั้นบุคลากรขององค์กรจะต้องมีบุคลากรที่มีเพียงพอ มีความรู้ความเข้าใจในด้านระบบเครือข่ายไร้สาย มีเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในการติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย จะต้องมีการออกแบบระบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อน โดยเริ่มจากการนำเข้ารูปอาคารกำหนดโครงสร้างของตึก เช่น ไม้ กำแพง เป็นต้น กำหนดแอกเซสพอยท์และเสาอากาศ ทำการจำลองระบบและทำการออกรายงาน ในโครงการนี้จะอธิบายหลักการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยนำไปสู่การพัฒนาาระบบเครือข่ายไร้สาย และส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต

Title wireless lan Design and Implementation Assistant System
Student Mr.Theera Ratanatum
Student ID. 50066606
Degree Master of Science
Programme Information Technology Management
Academic Year 2008
Advisor Asst.Prof.Dr. Chanboon Sathitwiriawong

ABSTRACT

IACC Solution Company provides services in design implementation and analysis for all types of wireless LAN hardware and software.To further improve and increase the implementation requirement of wireless LAN of group and organization, the company requires more knowledge transfer about wireless system/technology to its staff/employee.To deliver this the company needs efficient tools and software before the design and implementation phase. Step Design for wireless LAN ,import floor plans and identify physical such as wall etc. Configuration and access point ,including radio transmit power, channel and antenna type.Afterward Simulate and print report.This project will explain Wireless LAN., design and analysis system, which will lead to the development for Wireless LAN system. This project is expected to generate more effective work in the future.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้ สำเร็จได้ด้วยความสนับสนุนและช่วยเหลือของบุคคลหลายๆ ท่าน ดังนี้ต่อไปนี้

1. ผศ.ดร. จันทรบุรณ์ สถิตวิริยวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำปรึกษา และแนะนำในข้อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษาและพัฒนาระบบ
2. คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ทั้งหลายทั้งมวลและได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป
3. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เอื้อเพื่อหนังสือในการค้นคว้าเพื่อพัฒนาระบบ
4. เพื่อนร่วมงานบริษัท ไอเอ็ค โซลูชั่นทุกท่าน
จึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลดังกล่าวข้างต้นมา ณ โอกาสนี้



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยีที่นำมาใช้.....	4
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	4
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ.....	5
2.3 ทฤษฎีเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน 802.11.....	8
2.4 มาตรฐาน IEEE 802.11.....	9
2.5 โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย.....	12
2.6 คุณสมบัติของคลื่น.....	13
2.7 Antenna.....	20
2.8 Access Point.....	24
2.9 Wireless Lan Positioning.....	24
2.10 ภาพกราฟฟิกและคุณลักษณะสำคัญ.....	25
2.11 ทฤษฎีการหาค่าจุด X, Y ในระบบสองมิติ.....	36
2.12 Received Signal Strength Indication(RSSI).....	38
2.13 ระยะเวลาการของ Wi-Fi.....	39

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.14 DirectX	40
2.15 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	41
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	42
3.1 ขอบเขตของปัญหา.....	42
3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	42
3.3 วิธีการดำเนินการและรวบรวมข้อมูล	45
3.4 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน	46
3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน	47
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	48
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่.....	48
4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่	48
4.3 แผนภาพยูสเคส.....	51
4.4 รายละเอียดยูสเคส.....	53
4.5 คลาสไดอะแกรม.....	65
4.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม	66
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	69
5.1 รายละเอียดข้อมูล	51
บทที่ 6 การออกแบบแอปพลิเคชัน.....	72
6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	72
6.2 การพัฒนาโปรแกรม	73
บทที่ 7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	84
7.1 สรุปผลการศึกษา	84
7.2 ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก	88
ประวัติผู้แต่ง.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงมาตรฐาน IEEE 802.11,802.11a,802.11b,802.11g.....	8
2.2 แสดงอัตราการส่งข้อมูลจำเพาะของ IEEE 802.11b.....	9
2.3 แสดงอัตราการแสดงข้อมูลจำเพาะของ IEEE 802.11a	10
2.4 แสดงชนิดของโปรเจค	37
3.1 รายละเอียดต้นทุนและผลตอบแทน	44
4.1 รายละเอียดของยุทธศาสตร์กำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ	53
4.2 รายละเอียดของยุทธศาสตร์นำรูปเข้าสู่ระบบ	55
4.3 รายละเอียดของยุทธศาสตร์กำหนดพื้นที่ต่างๆ.....	57
4.4 รายละเอียดของยุทธศาสตร์กำหนดจุดที่จะติดตั้งแอคเซสพอยต์.....	58
4.5 รายละเอียดของยุทธศาสตร์กำหนดค่าต่างๆในแอคเซสพอยต์.....	60
4.6 รายละเอียดของยุทธศาสตร์จำลองการออกแบบ.....	61
4.7 รายละเอียดของยุทธศาสตร์แก้ไข ปรับแต่ง.....	63
4.5 รายละเอียดของยุทธศาสตร์กำหนดค่าต่างๆในแอคเซสพอยต์.....	65
4.6 รายละเอียดของยุทธศาสตร์จำลองการออกแบบ.....	67

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการเดินทางแสดงความเร็วกับระยะทาง.....	10
2.2 การสะท้อนกลับ.....	12
2.3 การหักเห.....	12
2.4 การแพร่กระจาย.....	12
2.5 การแทรกสอด.....	12
2.6 การสะท้อนของคลื่น.....	13
2.7 การหักเหของคลื่น.....	13
2.8 การหักเหของคลื่น.....	14
2.9 แสดงคลื่นผ่านสลิตที่แคบ.....	15
2.10 การเบี่ยงเบนของคลื่น.....	15
2.11 การ Interference ของ direct rays และ ground-reflected rays.....	16
2.12 Radiation Pattern with interference.....	17
2.13 การแทรกสอดของคลื่น.....	17
2.14 การถูกดูดกลืนของคลื่น.....	18
2.15 การกระจัดกระจายของคลื่น.....	18
2.16 แสดงเสาอากาศแบบ Isotropic Antenna.....	20
2.17 แสดงเสาอากาศแบบ Omni Directional Antenna.....	20
2.18 แสดงเสาอากาศแบบ High gain Omni Directional Antenna.....	21
2.19 แสดงเสาอากาศแบบ Patch /Panel Antenna.....	21
2.20 แสดงเสาอากาศแบบ Yagi Directional.....	22
2.21 แสดงเสาอากาศแบบ Parabolic Antenna.....	22
2.22 Fat Access point.....	23
2.23 Thin Access point.....	23
2.24 รูปภาพแบบดิจิทัลและการเรียงตัวของจุดสีด้วยโครงสร้างแบบตาราง.....	25
2.25 ภาพ Raster Graphic แบบขาว-ดำ และรหัสจำนวนเต็มฐานสอง.....	26
2.26 ภาพ Raster Graphic 4 สี และรหัสจำนวนเต็มฐานสอง.....	26
2.27 ความละเอียดของจุดสี 10x10 15x15 และ 20x20 pixels.....	27

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.28 ภาพ Raster Graphic	27
2.29 ภาพ Raster Graphic ที่ความลึกของสี 8 bit และ 24 bit	28
2.30 ภาพ Vector Graphic ขนาดปกติและขนาดใหญ่เป็นสองเท่า.....	29
2.31 การไล่โทนสีในภาพแบบ Vector Graphic	29
2.32 ภาพขยายใหญ่ 2 เท่าในรูปแบบ Vector และ Raster.....	31
2.33 แสดงการจัดเก็บภาพในเฟรมบัพเฟอร์และการแสดงภาพบนจอ.....	32
2.34 แสดงตัวอย่างการ Viewport.....	33
2.35 แสดงการแปลงภาพจาก Windows ไปเป็นภาพใน Viewport	33
2.36 แสดงการแปลงภาพ	33
2.37 แสดงการขริบภาพด้วยวิธีของ ..”โคเฮน ซูเรอร์แลนค์.”.....	35
2.38 แสดงแกนสองมิติขนาด	35
2.39 แสดงแกนสองมิติขนาด 640x480	35
2.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง RF input กับ RSSI Output	38
2.41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Distance กับ Output.....	39
3.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน	46
4.1 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมการทำงานของระบบงานใหม่	49
4.2 ยูสเคสโคอะแกรมของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอกเซสพอยต์.....	51
4.3 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคสกำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ	54
4.4 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการนำรูปเข้าสู่ระบบ	56
4.5 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการนำรูปเข้าสู่ระบบ	58
4.6 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการกำหนดจุดติดตั้งแอกเซสพอยต์.....	59
4.7 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการกำหนดค่าต่างๆในแอกเซสพอยต์.....	61
4.8 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการกำหนดจุดติดตั้งแอกเซสพอยต์.....	62
4.9 แยกทิวทัศน์โคอะแกรมของการแก้ไข ปรับแต่ง	64
4.10 คลาสโคอะแกรมของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอกเซสพอยต์	65
4.11 ซีเควนซ์โคอะแกรมการนำรูปเข้าสู่ระบบ	67
4.12 ซีเควนซ์โคอะแกรมของการกำหนดค่าแอกเซสพอยต์.....	68

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.1 หน้าหลักของระบบ.....	73
6.2 หน้าจอเริ่มต้นใช้งาน.....	74
6.3 หน้าจอการสร้างชื่อ Project และเลือกที่ในการจัดเก็บ File.....	75
6.4 การนำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบและกำหนดความกว้าง ความยาว.....	75
6.5 แสดงการค้นหาไฟล์รูป Floor Plan ที่ถูกเก็บไว้ในที่ต่างๆ.....	76
6.6 หน้าจอการกำหนดความกว้างความยาวของ Floor Plan.....	77
6.7 หน้าจอแสดงหลังจากนำ Floor Plan เข้าสู่ระบบแล้ว.....	78
6.8 หน้าจอการกำหนดเลือกวัสดุต่างๆ.....	79
6.9 หน้าจอการกำหนดวัสดุต่างๆ.....	79
6.10 หน้าจอการกำหนดจุดที่จะติดตั้งแอกเซสพอยต์.....	80
6.11 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าของแอกเซสพอยต์.....	81
6.12 หน้าจอแสดงการ Simulation.....	82
6.13 หน้าจอแสดงรายงาน.....	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและปัญหา

บริษัท ไอแอ็ค โซลูชัน จำกัด เป็นผู้ให้บริการด้านการออกแบบ ติดตั้ง วิเคราะห์ ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN: WLAN) ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ อีกทั้งการติดตั้งเครือข่ายไร้สาย WLAN ในอาคารและนอกอาคาร เพื่อตอบสนองกับความต้องการของลูกค้าทุกกลุ่มและทุกองค์กร ดังนั้นบุคลากรขององค์กรจะต้องมีบุคลากรที่มีเพียงพอ มีความรู้ความเข้าใจในด้านระบบเครือข่ายไร้สาย มีเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในการติดตั้งเครือข่ายไร้สาย จะต้องมีการออกแบบระบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อน ซึ่งในปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบและกำหนดจุดติดตั้งเครือข่ายไร้สายของบริษัทมียังไม่มีการนำเข้ามาใช้เนื่องจาก ซอฟต์แวร์ที่จัดซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงและมีข้อผูกมัด ได้แก่ ค่าลิขสิทธิ์ค่าบำรุงรักษารายปี ค่าอบรม เป็นต้น เนื่องจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดซื้อนั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้การดำเนินธุรกิจเกิดความไม่คล่องตัวและสิ้นเปลือง เช่น ออกแบบติดตั้งระบบให้กับลูกค้าพร้อมกันไม่ได้ ต้องรอคนมีประสบการณ์มาออกแบบ ซึ่งจะต้องเสียเวลาในขั้นตอนนี้ ทำให้เกิดความล่าช้าทางธุรกิจ หรือบางครั้งพนักงานออกแบบผิดพลาด ซึ่งจากปัญหาที่ได้ยกตัวอย่างนี้ส่งผลให้การดำเนินธุรกิจเกิดความล่าช้าและไม่ทันคู่แข่ง จำนวนที่ต้องการใช้ซอฟต์แวร์จำนวนมาก

ดังนั้น ผู้บริหารจึงสังเกตเห็นปัญหาดังกล่าวที่อาจส่งผลกระทบต่อองค์กรในภาพรวม จึงมีนโยบายให้พัฒนาระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย เพื่อรองรับและสนับสนุนการทำงานให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการลดความผิดพลาดในการทำงานด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

การพัฒนาระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อใช้ระบุตำแหน่งจุดที่จะติดตั้งอุปกรณ์ไวเลสแอคเซสพอยต์ภายในอาคาร

1.2.2 เพื่อให้ทราบถึงความเข้มของสัญญาณในบริเวณต่างๆและทราบได้ว่าบริเวณใดที่เป็นจุดอับสัญญาณ จะได้ทำการแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

1.2.3 เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่พนักงานให้สามารถทำงานได้ตลอดเวลา

1.2.4 เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้า

1.2.5 เพื่อสร้างความยืดหยุ่นในการทำงานและสร้างความได้เปรียบให้กับธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นว่าเป็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.6 เพิ่มทักษะความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมให้กับพนักงาน

1.2.7 ใช้ทรัพยากรในองค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ระบบที่จะทำการพัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาเพื่อสนับสนุนการทำงาน ซึ่งจะทำให้มีความแม่นยำและรวดเร็วขึ้น สามารถออกแบบและแก้ไขได้ง่ายก่อนการติดตั้งจริง รวมถึงการทำให้บริษัทมีความเป็นมืออาชีพ สร้างความน่าเชื่อถือแก่ลูกค้า ลดค่าใช้จ่าย โดยมีขอบเขตในการพัฒนาระบบ ดังนี้

1.3.1 ศึกษาลักษณะการทำงานของคลืน

1.3.2 ศึกษาการทำงานของเสาอากาศแบบต่างๆ

1.3.3 ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ไวเลสแอสเซสส์พอย

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาวิธีการและขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบัน
2. วิเคราะห์ปัญหาของระบบปัจจุบันและศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แนวความคิดเชิงวัตถุ และใช้ยูเอ็มแอลไดอะแกรมเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองของระบบ ได้แก่ ยูสเคสไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีควเอนซ์ไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม
4. นำระบบที่ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์และออกแบบนี้ ไปพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานได้จริง
5. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการแสดงผลของระบบ

1.5 แผนการดำเนินงาน

หลังจากที่ผู้จัดทำโครงการได้ทำการกำหนดจุดประสงค์ของโครงการและขอบเขตของโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต่อมาจึงได้วางแผนการดำเนินงานซึ่งสรุปเป็นตารางแผนภูมิการทำงานได้ดังนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนภูมิการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน								
	2552								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ศึกษาวิธีการและขั้นตอนการทำงาน	←→								
2. วิเคราะห์ปัญหาของระบบปัจจุบันและศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ		←→							
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่			←→						
4. วิเคราะห์และออกแบบเพื่อใช้งานจริง					←→				
5. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข								←→	

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย สามารถอำนวยความสะดวกและประโยชน์ ดังนี้

1. สามารถระบุตำแหน่งและจำนวนของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ไวเลสแอสเซสพอยต์ได้
2. สามารถออกแบบระบบเครือข่ายไร้สาย ได้ทุกที่ ทุกเวลา
3. พนักงานสามารถทำงานได้สะดวก ง่ายและรวดเร็วขึ้น
4. สร้างความมั่นใจและความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้า
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยีที่นำมาใช้

ในการศึกษาและพัฒนาระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย เพื่อสนับสนุนการทำงานของพนักงานภายในบริษัท ได้อาศัยหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ ออกแบบต่างๆ และเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบเป็นกระบวนการทางความคิดในการพัฒนาระบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลเรียบเรียง เปลี่ยนแปลงและจัดเก็บทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้นผู้พัฒนาระบบต้องทราบถึงกระบวนการขั้นตอนที่จะใช้ในการพัฒนาเพื่อให้ระบบที่ได้มีประสิทธิภาพสูงและมีความเป็นไปได้ที่จะสำเร็จสูงสุด ซึ่งวงจรการพัฒนาระบบจะแบ่งออกเป็นระยะ ในการพัฒนาระบบได้ 5 ขั้นตอน

2.1.1 การวางแผนระบบ

การวางแผนระบบเป็นการกำหนดลักษณะและขอบเขตของ โอกาสทางธุรกิจหรือปัญหาอย่างชัดเจน โดยการสำรวจเบื้องต้นหรืออาจเรียกว่า การศึกษาความเป็นไปได้ในการหาข้อสรุปประเด็นและขอบเขตของปัญหาทั้งในด้านเทคนิคด้านการปฏิบัติ

2.1.2 การวิเคราะห์ระบบงาน

การวิเคราะห์ระบบงานเป็นการศึกษาการทำงานและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน และความต้องการของผู้ใช้งานและองค์กร โดยการรวบรวมความต้องการจัดเป็นงานพื้นฐานของการวิเคราะห์ระบบงานซึ่งสามารถรวบรวมได้จากการสังเกตการทำงานของผู้ใช้ การสัมภาษณ์ หรือการจัดทำแบบสอบถาม การอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ระเบียบกฎเกณฑ์ของบริษัท และข้อมูลความต้องการที่รวบรวมได้ จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อที่จะประเมินว่า ในระบบใหม่ควรมีฟังก์ชันการทำงานอะไรบ้างและควรมีขั้นตอนการทำงานใหม่เป็นอย่างไร โดยอาศัยเทคนิคการพัฒนาแบบจำลองกระบวนการ ซึ่งเป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายถึงกระบวนการที่ต้องทำในระบบว่ามีอะไรบ้าง

2.1.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเป็นการนำข้อมูลความต้องการของระบบและปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาทำการออกแบบระบบให้ตรงตามความต้องการของระบบ ซึ่งเป็นการพิจารณาระบบงานทั้งระบบและความสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยการออกแบบนั้นจะต้องทำการออกแบบในส่วนสำคัญของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบหน้าจอการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ การออกแบบรายงาน การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ เป็นต้น

2.1.4 การพัฒนาระบบ การติดตั้ง และประเมินผล

การพัฒนาระบบ การติดตั้ง และการประเมินผลเป็นขั้นตอนการลงมือพัฒนาระบบตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบระบบ การทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนา การติดตั้งระบบ การจัดฝึกอบรมผู้ใช้งานรวมถึงขั้นตอนการประเมินผลระบบ รวมถึงจัดทำเอกสารประกอบการใช้งานระบบ

2.1.5 การบำรุงรักษาและสนับสนุนระบบ

การบำรุงรักษาและสนับสนุนระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนระบบตามสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นการแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบหรือแก้ไขจากคำร้องขอเพิ่มเติมของผู้ใช้งาน การเพิ่มลักษณะเฉพาะใหม่ๆ และสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อระบบระบบที่ออกแบบเป็นอย่างดีจะมีความเชื่อถือได้ สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ

2.2.1 แนวความคิดพื้นฐานเชิงวัตถุ

การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ เป็นวิธีการหนึ่งในการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่แสดงให้เห็นระบบจากมุมมองของตัวเอง โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุซึ่งเป็นแนวคิดหรือระเบียบวิธีคิดของการสร้างหรือพัฒนาระบบงานหนึ่งๆ โดยจะมองระบบเป็นกลุ่มของวัตถุที่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยรวมข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานเข้าไว้ด้วยกันในวัตถุ และกำหนดวิธีการติดต่อกันระหว่างวัตถุ หลักการสำคัญของแนวคิดเชิงวัตถุมีดังนี้

1. อ็อบเจกต์ หมายถึง วัตถุหรือสิ่งที่เราสนใจของระบบที่ทำให้เกิดเหตุการณ์บางอย่าง อาจเป็นบุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ โดยพื้นฐานแล้วอ็อบเจกต์จะมีองค์ประกอบ 2 อย่าง ได้แก่ คุณลักษณะหรือแอตทริบิวต์ และการดำเนินการหรือเมธอด

2. คลาส หมายถึง กลุ่มของอ็อบเจกต์ที่ลักษณะ โครงสร้างพื้นฐานพฤติกรรมเดียวกัน หรือกลุ่มของอ็อบเจกต์ที่มีคุณลักษณะและการดำเนินการเดียวกัน จึงกล่าวได้ว่าคลาสคือต้นแบบข้อมูลที่มีไว้เพื่อสร้างอ็อบเจกต์นั่นเอง สัญลักษณ์ของคลาสจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ชื่อคลาส แอตทริบิวต์ และเมธอด

3. แอตทริบิวต์ หมายถึง คุณสมบัติของอ็อบเจกต์ ซึ่งอ็อบเจกต์ที่อยู่ในคลาสเดียวกันจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน

4. โอเปอเรชันหรือเมธอด หมายถึงพฤติกรรมของอ็อบเจกต์ที่สามารถทำได้ ซึ่งสำหรับการเขียนโปรแกรมตามแนวทางเชิงวัตถุแล้วจะหมายถึงคำสั่งในการทำงานของอ็อบเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อินสแตนซ์ หมายถึง อ็อบเจกต์ที่ถูกสร้างขึ้นจากคลาส เช่น คลาส A จะเรียก อ็อบเจกต์ดังกล่าวว่าเป็น อินสแตนซ์ของคลาส A

6. เมสเสจ ประกอบด้วยชื่อของโอเปอเรชันและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของโอเปอเรชัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเรียกใช้งานโอเปอเรชันของอ็อบเจกต์

7. การสืบทอดคุณสมบัติ คือ การสืบทอดคุณสมบัติจากวัตถุหนึ่งไปยังอีกวัตถุหนึ่ง ซึ่งจะทำให้การออกแบบระบบงานมีโครงสร้างที่เป็นระบบ ปรับเปลี่ยนได้ง่ายซึ่งเป็นที่มาของการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งหลักของการสืบทอดคุณสมบัติสามารถจัดทำในลักษณะลำดับชั้นโดยชั้นคลาสจะสืบทอดคุณสมบัติจากซูเปอร์คลาส คุณสมบัติการสืบทอดนี้สามารถสืบทอดคุณสมบัติจากวัตถุมากกว่าหนึ่งวัตถุได้เรียกว่า “การสืบทอดหลายคุณสมบัติ”

8. การห่อหุ้มหรือการซ่อนรายละเอียด เป็นการปกปิดข้อมูลภายในและวิธีการทำงานของอ็อบเจกต์ เพื่อไม่ให้อ็อบเจกต์อื่นสามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง แต่การจะเข้าถึงรายละเอียดข้อมูลจะต้องผ่านความเห็นชอบจากเจ้าของอ็อบเจกต์เสียก่อน กล่าวคือ ในการเข้าถึงข้อมูลนั้น จะไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง ต้องมีการตอบรับจากเมธอดในอ็อบเจกต์ปลายทางนั้นว่า จะอนุญาตหรือไม่ที่จะให้อ็อบเจกต์ที่ส่งเมสเสจร้องขอเข้าถึงข้อมูลตน

9. ความสัมพันธ์ของอ็อบเจกต์และการมีส่วนร่วม แบ่งได้ 3 ประเภท

9.1 ความสัมพันธ์แบบพึ่งพา เมื่อฝ่ายหนึ่งถูกพึ่งพิงมีการเปลี่ยนแปลงจะก่อให้เกิดผลกระทบกับอีกฝ่ายหนึ่งที่เป็นฝ่ายพึ่งพิง

9.2 ความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณสมบัติ เช่น คลาสแม่กับคลาสลูก

9.3 ความสัมพันธ์แบบเกี่ยวพัน จะมีการกำหนดถึงบทบาทของแต่ละฝ่ายที่ร่วมความสัมพันธ์กัน

2.2.2 ยูเอ็มแอล

UML (Unified Modeling Language) คือ ภาษารูปภาพหรือที่ใช้เพื่อถ่ายทอดความคิดของเราที่มีต่อระบบออกมาเป็นแผนภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพหรือสัญลักษณ์มากมายตามกฎในการสร้างแผนภาพนั้น กล่าวง่ายๆ ก็คือ ยูเอ็มแอลเป็นภาษาสำหรับสร้างแบบจำลองของระบบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุโดยเฉพาะ (พินิตา พานิชกุล, 2548)

ยูเอ็มแอลโคะแกรมประกอบไปด้วยแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมของระบบในมุมมองต่างๆ ซึ่งในยูเอ็มแอลจะประกอบด้วยโคะแกรมต่างๆ มากมาย ซึ่งแต่ละโคะแกรมต่างก็ให้มุมมองในแง่มุมที่แตกต่างกันเพื่อให้เข้าใจระบบงานมากขึ้น โดยสามารถแบ่งโคะแกรมหลักๆ ที่สำคัญได้ดังนี้

2.2.2.1 ยูสเคสไคอะแกรม

ยูสเคสไคอะแกรมเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงถึงการทำงานที่สำคัญของระบบ (ยูสเคส) หน้าที่หรืองานที่ระบบจะต้องปฏิบัติ เพื่อตอบสนองต่อผู้กระทำต่อระบบ (แอกเตอร์) ซึ่งไคอะแกรมนี้อาจช่วยให้เห็นภาพของปฏิกริยาระหว่างผู้ใช้ระบบงานกับระบบสารสนเทศมากขึ้น ยูสเคสไคอะแกรมจะประกอบด้วย

- แอกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปคน ซึ่งหมายถึงผู้ใช้งานระบบ
- ยูสเคส ใช้สัญลักษณ์เป็นรูปวงรี ซึ่งหมายถึง หน้าที่ที่ระบบจะต้องทำในมุมมองของผู้ใช้งาน
- ความสัมพันธ์ ใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นลูกศร ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับยูสเคส หรือความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับแอกเตอร์
- ขอบเขตระบบ ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม ซึ่งหมายถึง เส้นแบ่งขอบเขตระหว่างระบบกับผู้กระทำต่อระบบ

2.2.2.2 คลาสไคอะแกรม

คลาสไคอะแกรมเป็นแผนภาพที่ใช้ในการแสดงกลุ่มของคลาส โครงสร้างของคลาส และ ตลอดจนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาส โดยการแสดงความสัมพันธ์จะใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นตรงเชื่อมระหว่างคลาส และมีการเขียนถึงบทบาทความสัมพันธ์และมีการกำหนดตัวเลขความสัมพันธ์เป็นตัวเลขหรือช่วงของตัวเลขในรูปแบบค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดได้ที่ด้านปลายของเส้นแสดงความสัมพันธ์ ถ้าเป็นตัวเลขจำนวนเดียว หมายถึงค่าที่แน่นอน ถ้าเป็นช่วง หมายถึง ค่าที่เป็นไปได้ ถ้าหมายถึงจำนวนใดๆ ใช้สัญลักษณ์ดอกจัน (*)

2.2.2.3 แอกทิวิตีไคอะแกรม

แอกทิวิตีไคอะแกรมเป็นแผนภาพที่แสดงลำดับกิจกรรมจากกิจกรรมหนึ่งไปยังอีกกิจกรรมหนึ่งภายใต้ระบบที่เกิดจากการทำงานของอ็อบเจกต์ ซึ่งจะคล้ายกับผังงาน แอกทิวิตีไคอะแกรม ประกอบด้วย

- จุดเริ่มต้น ใช้สัญลักษณ์วงกลมทึบ เป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรม
- กิจกรรม ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมุมมน โดยมีคำอธิบายกิจกรรมไว้ภายใน แต่หากมีกิจกรรมให้ตัดสินใจจะใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
- จุดสิ้นสุด ใช้สัญลักษณ์วงกลมโปร่งล้อมรอบวงกลมทึบ แสดงจุดสิ้นสุดของกิจกรรม

2.2.2.4 ซีเควนซ์ไคอะแกรม

ซีเควนซ์ไคอะแกรมเป็นแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของยูสเคส เพื่อแสดงถึงขั้นตอนการทำงานหรือการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคลาส และแสดงการส่งข้อความที่ส่งผ่านระหว่างคลาสที่ได้ตอบกันตามลำดับของเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นจากน้อยไปมาก

ซีเควนซ์ไคอะแกรมจะแสดงในรูปแบบ 2 มิติ โดยมีเส้นประแนวตั้งนำเสนอในด้านการเวลา และด้านแนวนอนนำเสนอเกี่ยวกับการโต้ตอบระหว่างคลาสต่างๆ ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบด้วย

- คลาส ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งจะมีชื่อคลาสอยู่ภายใน และจะแสดงอยู่ส่วนบนสุดของซีเควนซ์ไคอะแกรม
- เส้นอายุขัย ใช้สัญลักษณ์เส้นประ แสดงช่วงเวลาตั้งแต่เกิดของคลาสข้างบนมีปฏิสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์อีกอันหนึ่งซึ่งอยู่ภายใต้ยูสเคสเดียวกัน
- จุดควบคุม ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าวางทับเส้นประ แสดงช่วงเวลาที่ยออบเจกต์มีการรับหรือส่งข้อความ
- เมสเซจหรือข้อความ ใช้สัญลักษณ์เส้นลูกศรที่มีข้อความหรือเมสเซจอยู่บนเส้นลูกศรเพื่ออธิบายคำสั่งสั้นๆ ระหว่างอ็อบเจกต์

2.3 ทฤษฎีเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน 802.11

มาตรฐานหลักของระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย คือ มาตรฐาน IEEE 802.11 เป็น มาตรฐานระบบเครือข่ายไร้สายที่ถูกกำหนดขึ้น โดย Institute of Electrical and Electronic Engineers ซึ่งเป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ โดยในส่วนของมาตรฐาน IEEE 802.XX นั้นจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น IEEE 802.3 ก็คือมาตรฐานของเครือข่ายแบบ Ethernet โดย ในส่วนย่อย IEEE 802.11 ก็จะเป็นการสื่อสารกับเครือข่ายแต่เป็นแบบไร้สายนั่นเอง

มาตรฐาน IEEE 802.11 นั้นเริ่มประกาศใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 มาตรฐานที่เกิดขึ้นนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยี ซึ่งกำหนดระบบการส่งสัญญาณด้วยความเร็ว 2 Mbps และได้มีการพัฒนาเรื่อยมา โดยมีส่วนย่อยอยู่ด้วยกันถึง 9 ส่วน คือ a, b, c, d, e, f, g, h และ I โดยแต่ละชนิดนั้นก็จะมีลักษณะหรือมาตรฐานของรายละเอียด ต่างกันไป ซึ่งหลังจาก 9 กลุ่มย่อยนี้ พัฒนามาตรฐาน IEEE 802.11 ในด้านต่างๆ จนเสร็จสิ้นแล้ว จึงได้มีการนำ เอามาตรฐานที่พัฒนาเสร็จแล้วมานำเสนอและผลิตออกเป็นผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่าย โดยผลิตภัณฑ์แรกทีออกวางจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาโดยกลุ่มย่อย b จึงทำให้เกิดมาตรฐาน IEEE 802.11b ในปี ค.ศ.1999 ย่าน ความถี่ที่เริ่มใช้ เมืองต้น คือ 2.4 GHz โดยมีความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลสูงสุดอยู่ที่ 11 Mbps ได้วางตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานและ กำหนดรายละเอียด โดยกลุ่ม WECA หรือ wireless Ethernet Compatibility Alliance ที่ประกอบด้วยสมาชิกจาก ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ชื่อดังอย่าง 3com, Cisco Systems, Intersil, Agere Systems, Nokia และ Symbol Technologies ซึ่งปัจจุบันก็ยังมีสมาชิกจากบริษัทต่างๆ อีกกว่า 110 บริษัทเข้าร่วมอยู่ในมาตรฐานนี้

คุณสมบัติ ของ IEEE 802.11b จะสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps โดยใช้ความถี่คลื่นวิทยุที่ 2.4 GHz ใช้เทคนิคการส่งสัญญาณแบบ DSSS โดยย่านความถี่ที่ใช้เป็น ISM (Industrial, Scientific and Medical) band จากระดับความเร็วที่ค่อนข้างต่ำ คือทำได้เพียง 11 Mbps เท่านั้น เมื่อเทียบกับ ระบบ LAN แบบมีสาย ที่มาตรฐานปัจจุบัน อยู่ที่ระดับ 100 Mbps และล่าสุดมาตรฐานความเร็ว 1 Gbps กำลังเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้งานมากขึ้นเรื่อยๆ ก็จะเห็นว่า IEEE 802.11b นั้นค่อนข้างช้ากว่ามากไม่เพียงเท่านั้น คลื่นความถี่วิทยุที่ 2.4 GHz ที่ IEEE 802.11b ใช้อยู่กันยังมีอุปกรณ์อื่นๆ ร่วมใช้งานอยู่ด้วยหลาย ชนิด เช่น เตาไมโครเวฟ หรือ โทรศัพท์มือถือ ซึ่งหากมีอุปกรณ์เหล่านี้ทำงานอยู่ใกล้ๆ กับเครือข่าย IEEE 802.11b ก็จะทำให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลช้าลง แต่จุดเด่นก็คือการใช้ความถี่คลื่นวิทยุที่ค่อนข้างต่ำ เพียง 2.4 GHz นั้นทำให้ IEEE 802.11b มีระยะทางในการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ค่อนข้างไกล ทำให้ชุดเครือข่ายไร้สายแบบ IEEE 802.11b ไม่จำเป็นต้องมีจุดรับส่งสัญญาณ หรือที่เรียกกันว่า Access Point หรือ Hot Spot ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ดี

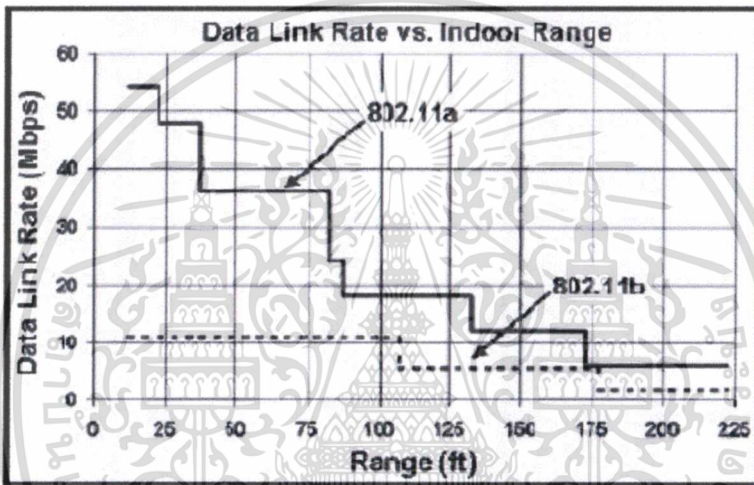
ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราการส่งข้อมูลจำเพาะ ของ IEEE 802.11b

Data Rate (Mbps) อัตราการส่งข้อมูล	Code Length ความยาวของรหัส	Modulation ชนิดของ การมอดูเลต	Symbol Rate (Mbps) อัตรา Symbol	Bits/Symbol
1	11 (Barker sequence) ลำดับของบาร์เกอร์	BPSK	1	1
2	11 (Barker sequence) ลำดับของ บาร์เกอร์	QPSK	1	2
5.5	8(CCK)	QPSK	1.375	4
11	8(CCK)	QPSK	1.375	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 มาตรฐาน IEEE 802.11a

มาตรฐาน IEEE 802.11a นั้นเกิดขึ้นหลังการวางตลาดของมาตรฐาน IEEE 802.11b โดยผลิตภัณฑ์ IEEE 802.11a มีจุดเด่นที่เหนือกว่า IEEE 802.11b ตรงที่ความเร็วในการรับส่งข้อมูลนั้นจะเร็วกว่า คือ ทำได้สูง สุดถึง 54 Mbps และเร็วกว่า IEEE 802.11b ในทุกระยะทาง (ความเร็วของเครือข่ายไร้สายทุกมาตรฐานจะลดลง เมื่อระยะทางมากขึ้น) โดยมีความถี่คลื่นวิทยุอยู่ที่ 5 GHz ซึ่งเป็นย่านความถี่วิทยุของ Unlicensed National Information Infrastructure (U-NII) band มีความกว้างของความถี่ทั้งหมด 300 MHz โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ระดับละ 100 MHz คือ ต่ำ, ปานกลาง และสูง ซึ่งแต่ละระดับมีระดับมีความสามารถใช้งานและกำลังส่งแตกต่างกัน



รูปที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบอัตราเร็วกับระยะทางระหว่าง มาตรฐาน 802.11a และ 802.11b

ตารางที่ 2.3 แสดงอัตราการแสดงข้อมูลจำเพาะของ IEEE 802.11a

Data Rate(Mbps) อัตราการส่งข้อมูล	Code Rate (R) อัตราส่วนส่งรหัส	Modulation ชนิดของการมอดูเลต เช่น	Code bits per subcarrier (N _{subc}) จำนวนบิตรหัสของ ต่อ subcarrier	Code bits per OFDM symbol (N _{code}) จำนวนบิตของรหัส ต่อ OFDM Symbol	Data bits per OFDM symbol (N _{data}) จำนวนบิตของข้อมูล ต่อ OFDM symbol
6	1/2	BPSK	1	48	24
9	3/4	BPSK	1	48	36
12	1/2	QPSK	2	96	48
18	3/4	QPSK	2	96	72
24	1/2	16-QAM	4	192	96
36	3/4	16-QAM	4	192	144
48	2/3	16-QAM	6	288	192
54	3/4	16-QAM	6	288	216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 มาตรฐาน IEEE 802.11g

มาตรฐานของ IEEE 802.11g ก็คือการใช้คลื่นความถี่วิทยุ 2.4 GHz ซึ่งเป็นคลื่น
 สาธารณะที่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาตเหมือนมาตรฐาน IEEE802.11b แต่ใช้
 เทคโนโลยีแบบ OFDM ในการส่งสัญญาณทำให้มีความเร็วสูงสุดมากกว่า 20 Mbps เหมือน
 มาตรฐาน IEEE 802.11a จุดเด่นที่สำคัญของ 802.11g ก็คือสามารถใช้งานร่วมกับ 802.11b ที่มีอยู่
 ได้

2.5 โครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย

ในระบบเครือข่ายไร้สาย IEEE 802.11 นั้นจะแบ่งระดับชั้นของเทคโนโลยีออกเป็น 4 ระดับ
 นั่นคือ PHY (Physical Layer หรือ ชั้นกายภาพ) MAC (Media Access Controller หรือตัวควบคุม
 การเข้าถึงสื่อ) OS (ระบบปฏิบัติการ) และ Application (แอปพลิเคชัน) โดย PHY หรือชั้นกายภาพ
 นั่นก็คือส่วนของฮาร์ดแวร์ที่แบ่งมาตรฐานออกเป็น a, b และ g โดยหากเลือกต่างชนิดกันก็
 ไม่สามารถสื่อสารกันได้เพราะเป็นความถี่ที่ต่างกันจะติดต่อบริบส่งข้อมูลกันไม่ได้

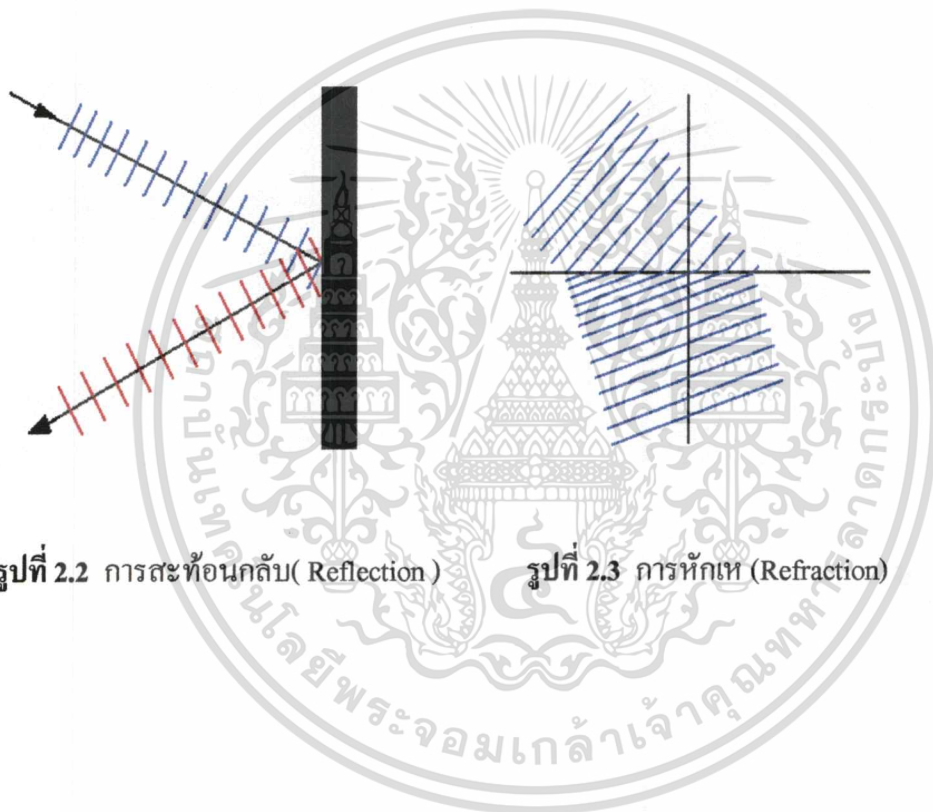
ส่วนต่อมาคือ MAC นั้น เป็นส่วนของการทำงานเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยของ
 เครือข่าย การจัดการโครงสร้างหรือรูปแบบของข้อมูลการแปลงข้อมูล ซึ่งมาตรฐาน IEEE 802.11
 นั้นใช้มาตรฐาน MAC เดียวกันทั้งหมด คือ ได้กำหนดทางเลือกของการเข้ารหัสไว้ก่อนทำการส่ง
 ข้อมูล โดยใช้อัลกอริทึมการเข้ารหัสแบบ 40 บิต ซึ่งรู้จักกันในชื่อ RC4 นอกจากนั้นผู้ผลิตบางรายก็
 ยังเสนอให้มีการตรวจสอบก่อนใช้งาน โครงข่ายด้วยวิธีการที่ เรียกว่า Wired Equivalent Privacy
 (WEP) shared-key อันเดียวกันจะใช้ในการตรวจสอบก่อนที่จะทำการเข้ารหัสหรือถอดรหัสข้อมูล
 ซึ่งจะมีเพียงผู้ใช้งานที่ถูกต้องเท่านั้นจึงจะมี shared-key ที่ถูกต้องในการถอดรหัสข้อมูลออกมา
 ได้ นอกจากเรื่องความน่าเชื่อถือกับเรื่องความปลอดภัยแล้ว มาตรฐาน 802.11 ในส่วน MAC นี้ ยัง
 มีโหมดสนับสนุนการจัดการพลังงานอีก 2 รูปแบบ คือ Continuous Aware Mode และ Power
 Saving Polling Mode โดยโหมดแรกสัญญาณวิทยุจะส่งอยู่ตลอดเวลาและทำให้สูญเสียพลังงาน ในขณะที่
 โหมดต่อมาสัญญาณวิทยุจะอยู่ในสถานะนอนหลับหรือ sleep เพื่อที่จะถนอมพลังงาน

ส่วนของ OS และ Application นั่นก็คือระบบปฏิบัติการภายในเครื่องและแอปพลิเคชัน
 ควบคุมการสื่อสารซึ่งตรงนี้ก็ใช้งานเหมือนอย่างที่ใช้กันอยู่กับเครือข่ายแบบมีสายในปัจจุบัน

2.6 คุณสมบัติของคลื่น

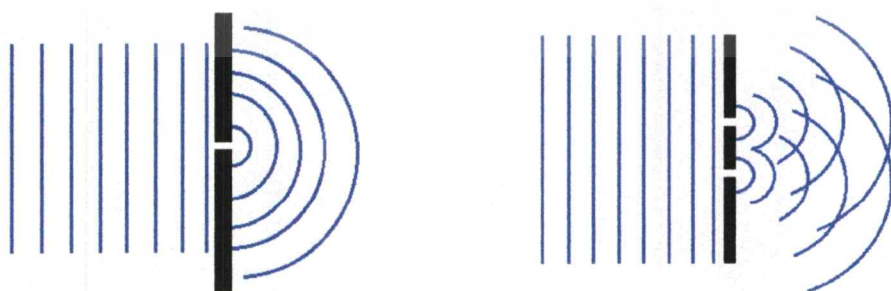
คุณสมบัติพื้นฐานของคลื่นต่างๆ สามารถพิจารณาได้ 4 รูปแบบ คือ

1. การสะท้อน (Reflection)
2. การหักเห (Refraction)
3. การแพร่กระจาย (Diffraction)
4. การแทรกสอด (Interference)



รูปที่ 2.2 การสะท้อนกลับ (Reflection)

รูปที่ 2.3 การหักเห (Refraction)



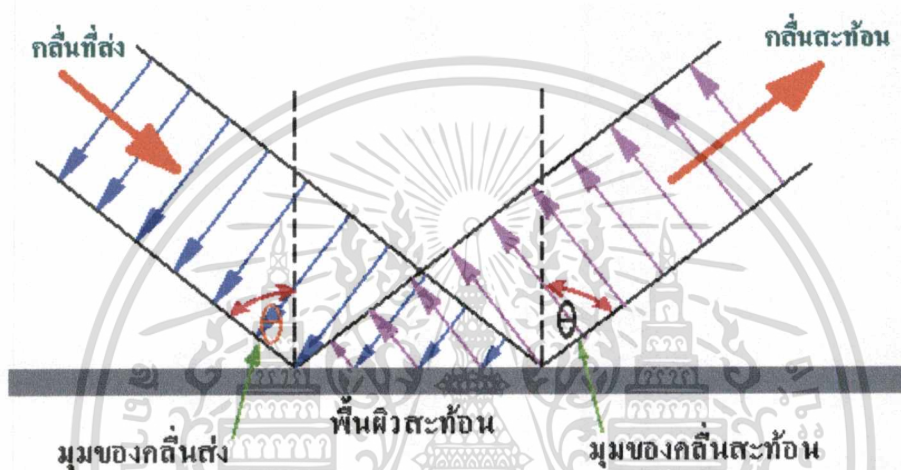
รูปที่ 2.4 การแพร่กระจาย (Diffraction)

รูปที่ 2.5 การแทรกสอด (Interference)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

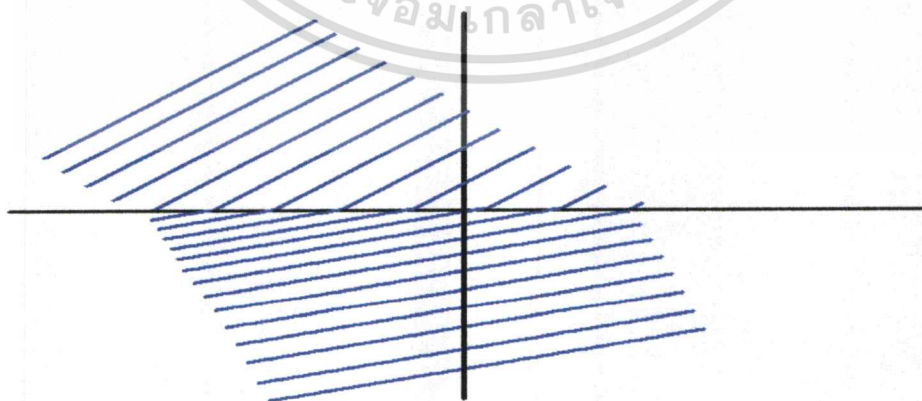
1. การสะท้อนของคลื่น

การสะท้อนของคลื่นหมายถึง การเปลี่ยนทิศทางการเดินทางของคลื่นโดยทันทีทันใดเมื่อคลื่นนั้นเดินทาง ตกกระทบบที่ผิวของตัวกลาง นั่นคือ คลื่นกระดอนออกจากผิวสะท้อนของตัวกลางในลักษณะเดียวกับแสงสะท้อนจากกระจกเงา สังเกตได้ว่ามุมตกกระทบบเท่ากับมุมสะท้อน



รูปที่ 2.6 การสะท้อนของคลื่น

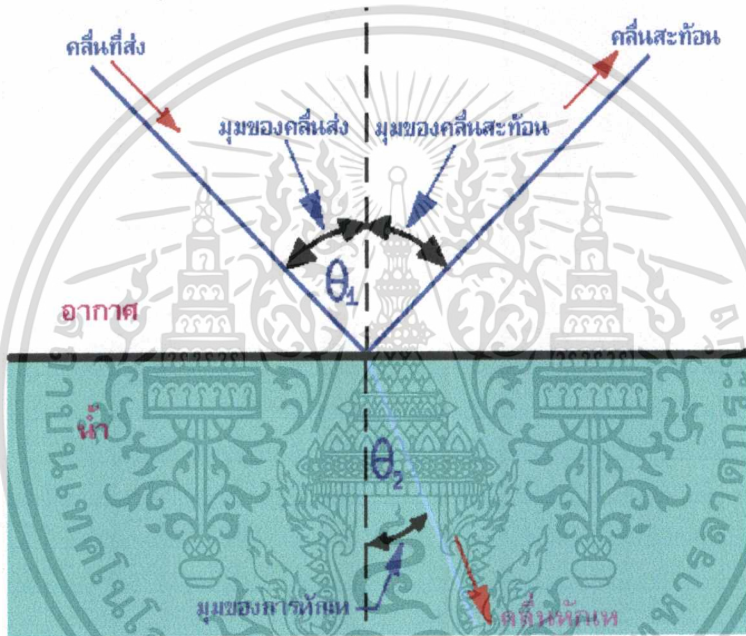
ลักษณะการสะท้อนกลับของคลื่นสามารถแสดงลำดับการที่คลื่นตกกระทบบพื้นผิวของตัวกลางและสะท้อนจากพื้นผิวของตัวกลางได้ดังภาพ



รูปที่ 2.7 การหักเหของคลื่น

2. การหักเหของคลื่น

การหักเหของคลื่นวิทยุเกิดขึ้นเมื่อคลื่นวิทยุเดินทางจากตัวกลางหนึ่ง ไปยังอีกตัวกลาง หนึ่งที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าไม่เหมือนกัน โดยที่มุมตกกระทบ ณ ตัวกลางที่สองไม่เป็นมุมฉาก พลังงานคลื่นส่วนหนึ่งจะสะท้อนกลับเข้าไปยังตัวกลางที่หนึ่ง โดยมีมุมตกเท่ากับมุมสะท้อน แต่ยังมีพลังงานคลื่นอีกส่วนหนึ่งเดินทางเข้าไปยังตัวกลางที่สอง การเดินทางเข้าไปยังตัวกลางที่สองนี้ จะไม่เป็นแนวเส้นตรงต่อไปจากแนวทางเดินในด้านตัวกลางแรก แต่จะหักเหออกไปเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของตัวกลางทั้งสอง สาเหตุที่เกิดการหักเหของทางเดินของคลื่นวิทยุ เนื่องจาก ความเร็วของคลื่นวิทยุในตัวกลาง ที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกันจะไม่เท่ากัน เช่น คลื่นวิทยุจะเดินทางในน้ำบริสุทธิ์จะช้ากว่าเดินทางในอากาศถึง 9 เท่า เป็นต้น



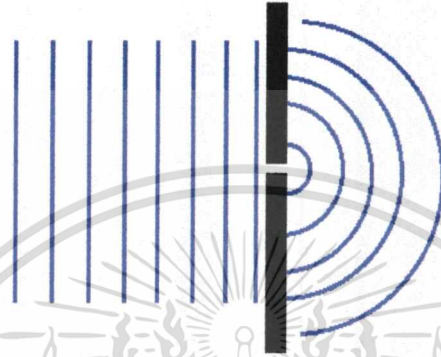
รูปที่ 2.8 การหักเหของคลื่น

จะเห็นได้ว่าเมื่อหน้าคลื่น (Wave front) ตกกระทบพื้นผิวระหว่าง ตัวกลางทั้งสองนั้น ส่วนของคลื่นที่สัมผัสผิวน้ำ ก็จะเริ่มเดินทางเข้าไปในน้ำ ด้วยความเร็วช้าลง ในขณะที่หน้าคลื่นอีก ส่วนหนึ่งยังคงอยู่ในอากาศ จะเดินทางเร็วกว่า ตัวอย่างคลื่นที่ใช้ติดต่อสื่อสารที่อาศัยการหักเห ของคลื่น คือ การสื่อสารในย่านความถี่สูง (HF) ซึ่งอาศัยเพดานไฟฟ้า IONOSPHERE เมื่อ คลื่นวิทยุเดินทางจากพื้น โลกผ่านเข้าไปยังเพดานไฟฟ้า ถ้าคลื่นจะค่อย ๆ หักเหไปเรื่อย ๆ จนใน ที่สุดคลื่นก็จะกลับออกมาจากเพดาน ไฟฟ้าและกลับมายังพื้นโลกอีก

3. การแพร่กระจายของคลื่น

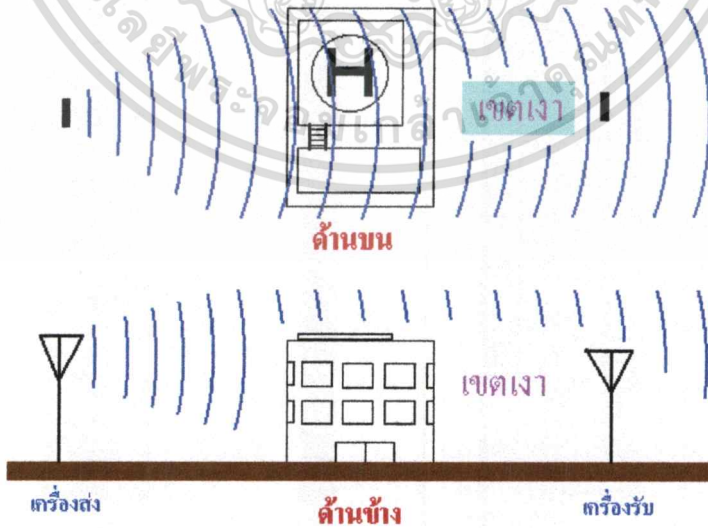
การแพร่กระจายคลื่นมีชื่อเรียกได้ต่างๆกันไป เช่น การเลี้ยวเบนของคลื่นหรือการ เบี่ยงเบนของคลื่นการเบี่ยงเบนของคลื่นเกิดขึ้นเมื่อคลื่นเดินทางผ่านมุมหรือขอบของตัวกลางที่บีบที่ คลื่นนั้น ไม่สามารถผ่านได้ เช่น คลื่นวิทยุความถี่สูงมากเดินทางผ่านยอดเขาคลื่นนี้มีคุณสมบัติเดินทาง ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเส้นตรง ดังนั้นถ้าเราลากเส้นตรงจากสายอากาศไปยังยอดเขาส่วนที่อยู่หลังยอดเขาและต่ำกว่าเส้นนี้ลงมาไม่ ควรที่จะได้รับคลื่นได้เลย แต่บางส่วนของคลื่นที่อยู่หลังยอดเขาสามารถรับคลื่นวิทยุผ่านความถี่สูงได้ เนื่องจาก ความถี่สูงขึ้นการเบี่ยงเบนของคลื่นก็ยิ่งลดลงกล่าวคือ คลื่นจะเดินทางเป็นแนวเส้นตรง แต่บางส่วนของคลื่นเกิดการกระทบกับสลิคแคบๆ (ยอดเขา) ทำให้คลื่นเกิดการแตกกระจายออกไป คยรอบเสมือนกับเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นใหม่นั้นเอง ดังรูปที่ 2.9 แสดงคลื่นผ่านช่องสลิตที่แคบ



รูปที่ 2.9 แสดงคลื่นผ่านช่องสลิตที่แคบ

คลื่นวิทยุเมื่อเดินทางไปยังตัวกลางที่ทึบและเฉียดขอบดังกล่าวจะเห็นได้ว่าบริเวณบางส่วนหลังตัวกลางนั้นที่เป็นเขตเบี่ยงเบนซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารได้และบริเวณบางส่วนที่จะติดต่อสื่อสารกันไม่ได้เลยเรียกว่าเขตเงา (SHADOW)

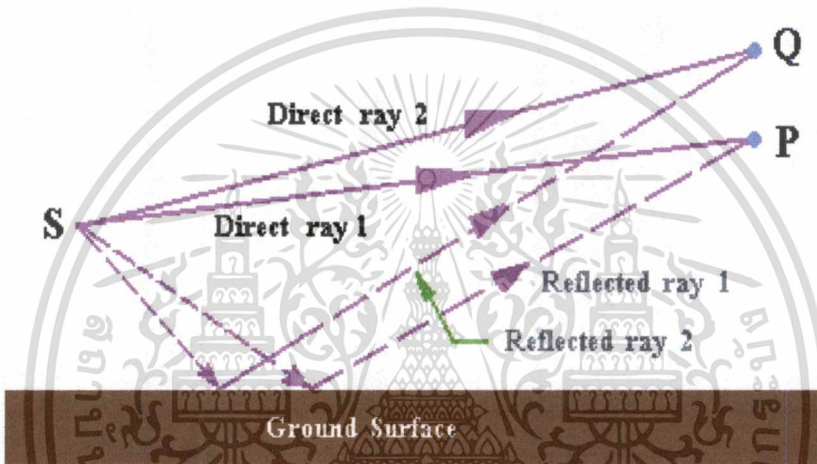


รูปที่ 2.10 การเบี่ยงเบนของคลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

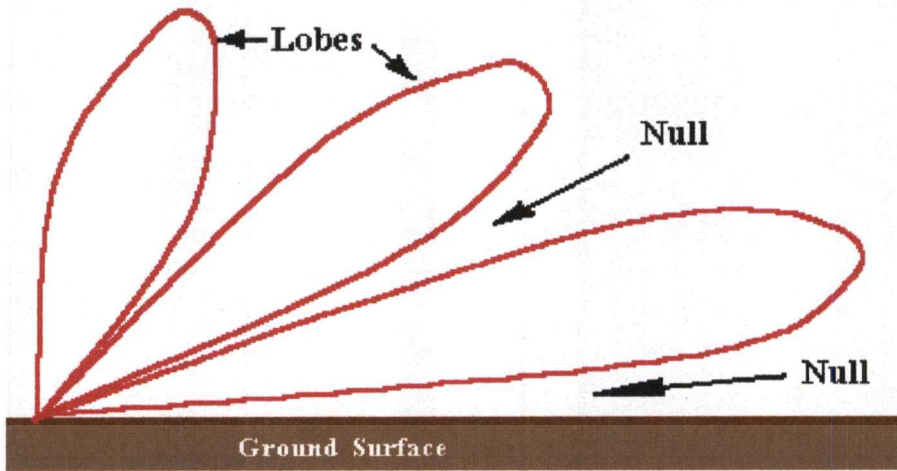
4. การแทรกสอดของคลื่น

การแทรกสอดของคลื่นเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทาง Optical ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเราพิจารณาเรื่อง Interference ต่อไป สิ่งนี้เกิดขึ้นเมื่อ 2 คลื่นที่ออกจากแหล่งจ่ายอันเดียวและเดินทางมาด้วยเส้นทางที่ต่างกันมาถึงจุดหนึ่งพร้อมกันสิ่งนี้ เกิดขึ้นบ่อยมากในการเดินทางของ High - frequency Sky - Wave Propagation และใน Microwave Space - Wave Propagation มันเกิดขึ้นเมื่อสายอากาศของไมโครเวฟถูกตั้งอยู่ใกล้กับพื้นดินและคลื่นที่มาถึงจุดรับไม่ใช่เพียงจากทิศทางตรงแต่เป็นคลื่นที่หลังจากสะท้อนจากพื้นดินด้วย



รูปที่ 2.11 การ Interference ของ direct rays และ ground - reflected rays

จากรูปที่ 2.11 จะเห็นได้ว่า เส้นทางของคลื่นตรง (Direct ray) สั้นกว่าเส้นทางจากการสะท้อน (Reflected ray) สำหรับบางครั้งการรวมกันของความถี่และความสูงของสายอากาศเหนือพื้นโลกความแตกต่างระหว่างเส้นทาง Direct ray 1 กับ Reflected ray 1 เท่ากับประมาณครึ่ง ความยาวคลื่นสิ่งนี้จะเป็นการหักล้างอย่างสมบูรณ์ ณ จุดรับ P ถ้าพื้น โลกเป็นตัวสะท้อนที่สมบูรณ์ และหักล้างกันบางส่วนสำหรับพื้น โลกที่ไม่สมบูรณ์ ส่วนจุดรับอื่น ๆ (P) ด้วยเหตุที่เส้นทางแตกต่างระหว่าง Direct ray 2 กับ Reflected ray 2 มีค่าเท่ากับหนึ่งความยาวคลื่นพอดีในกรณีนี้การเสริมกันของคลื่นที่รับได้จะเกิดขึ้น ณ จุดนี้และจะเป็นเฉพาะบางส่วนหรือทั้งหมดขึ้นอยู่กับความสามารถการสะท้อนของพื้น โลกการเกิดอย่างต่อเนื่องของจุดนี้มากกว่าหนึ่งอัน ที่จุดอื่น ๆ อาจพบได้อีก จะ ได้เป็น Interference Pattern ขึ้น ซึ่งประกอบด้วยจุดหักล้างกัน (Concellation) และจุดเสริมกัน (Reinforcement) สลับกัน



รูปที่ 2.12 Radiation Pattern with interference

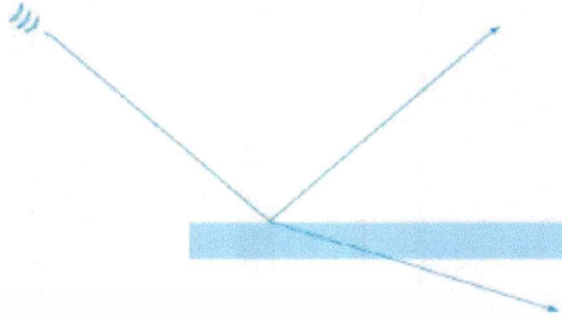
จุดต่อกันของ Electric intensity ที่เท่า ๆ กัน Pattern นี้เกิดขึ้นโดยสายอากาศ ณ จุดความสูงจากพื้นโลกประมาณ 1 ความยาวคลื่น ด้วยการสะท้อนจากพื้นโลก (ถือว่าเป็นแผ่นระนาบและตัวนำที่สมบูรณ์) ทำให้เกิดการสอดแทรก Pattern อาจคำนวณหรือพล็อตได้จากการวัด Field - Strength อย่างถูกต้อง "Flower petals" (กลีบดอกไม้) ของ pattern นี้ เรียกว่า Lobes ซึ่งตรงจุดที่เสริมกัน ดังเช่นจุด α ของรูปที่ผ่านมา ขณะที่ Nulls ระหว่าง Lobes ตรงกับจุดที่หักล้างกัน

การแทรกสอดแบบนี้สามารถอธิบายได้โดยการที่คลื่นผ่านช่องสลิตเล็กๆ 2 ช่องที่ใกล้เคียงกัน คลื่นที่ผ่านสลิตนี้จะทำให้เกิดแหล่งกำเนิดคลื่นขึ้นมาใหม่จำนวน 2 แหล่งด้วยกัน ดังนั้นจากหลักการพื้นฐานที่ทราบกันว่า คลื่นเคลื่อนที่เป็นวงกลมรอบๆ แหล่งกำเนิดจึงทำให้คลื่นที่ผ่านสลิตแคบๆ มีลักษณะเป็นวงกลมด้วย เมื่อมีแหล่งกำเนิด 2 แหล่งที่ใกล้เคียงกันดังนั้นจึงทำให้เกิดการแทรกสอดของคลื่น ได้เช่นกัน



รูปที่ 2.13 การแทรกสอดของคลื่น

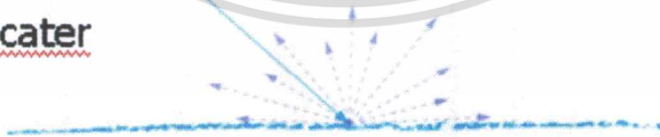
คุณสมบัติอื่นๆที่เกิดขึ้นกับคลื่น



รูปที่ 2.14 การถูกดูดกลืนของคลื่น

การถูกดูดกลืน (ABSORPTION) เมื่อคลื่นวิทยุเดินทางผ่านตัวกลาง พลังงานส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปในลักษณะที่กลายเป็นความร้อนเรียกว่า คลื่นวิทยุถูกดูดกลืนโดยตัวกลาง ตัวกลางนั้นไม่ว่าจะเป็นตัวนำหรือเป็นตัวต้านทานต่อคลื่นวิทยุ อาคารตึก และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ บนพื้นโลก อุณหภูมิของอากาศ น้ำ และฝุ่นละออง ซึ่งประกอบกันเป็นชั้นบรรยากาศ สามารถเป็นตัวดูดกลืนพลังงานได้ทั้งสิ้น

Scater



รูปที่ 2.15 การกระจัดกระจายของคลื่น

การกระจัดกระจาย (SCATTERING) เมื่อคลื่นเดินทางตกกระทบบนตัวกลางที่รวมกันเป็นกลุ่ม พลังงานส่วนหนึ่งจะสะท้อนออกมา และบางส่วนเดินทางหักเหเข้าไปในตัวกลาง ส่วนหนึ่งของพลังงานที่เข้าไปในตัวกลางจะถูกดูดกลืนแปลงรูปเป็นความร้อน และมีอีกส่วนหนึ่งถูกตัวกลางคายออกมาอีกในรูปของการกระจายพลังงานคลื่น เนื่องจากคลื่นที่กระจายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

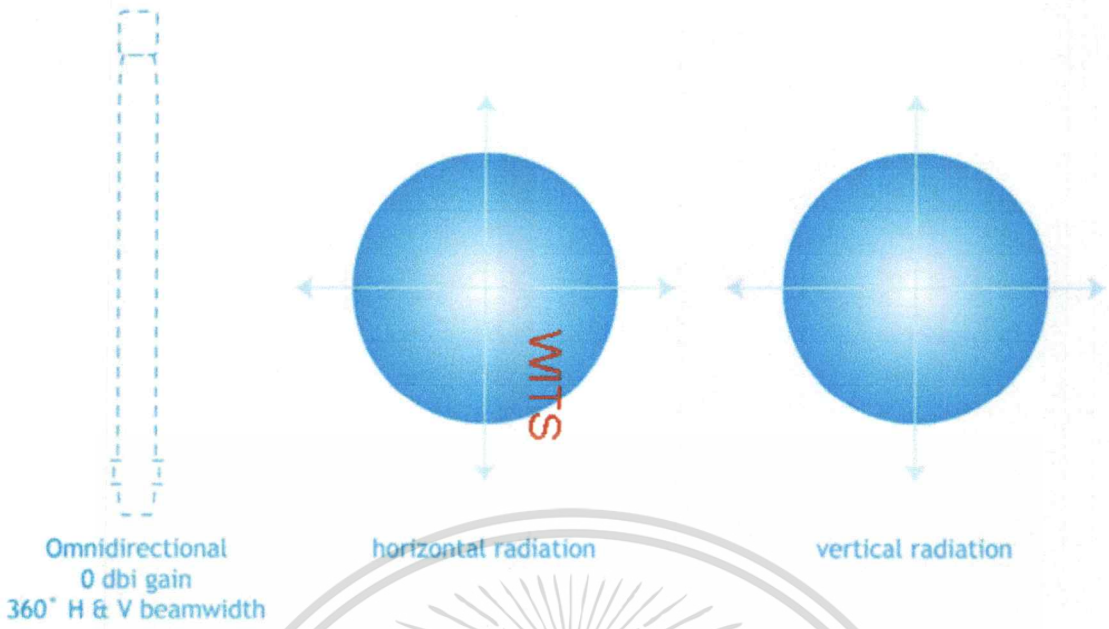
ออกมานี้ไม่ค่อยเป็นระเบียบเราจึงเรียกว่า คลื่นกระจัดกระจาย การกระจัดกระจายของคลื่นนี้ บางครั้งก็นำมาใช้ประโยชน์ได้เช่น ในระบบการสื่อสารที่เรียกว่า TROPOSPHERIC SCATTER ซึ่งอาศัยการกระจัดกระจายของคลื่นวิทยุจากกลุ่มอากาศที่หนาแน่นในชั้นบรรยากาศ TROPOSPHERE ซึ่งอยู่ห่างจากผิวโลกประมาณ 10 กิโลเมตร ในบางครั้งการกระจัดกระจายของคลื่นก็มีผลเสียเช่น การสื่อสารย่านความถี่ไมโครเวฟ เมื่อคลื่นตกกระทบเมฆฝนจะทำให้คลื่นเกิดการสูญเสียเป็นผลจากการกระจัดกระจาย และการหักเหทำให้คลื่นไม่สามารถเดินทางไปยังปลายทางได้หมด

การลดทอนพลังงาน (ATTENUATION) ของคลื่น จะมีความหมายหรือสาเหตุคล้ายคลึงกับการดูดกลืน คือการลดทอนพลังงานคลื่นอันเนื่องมาจากการถ่างออกของลำคลื่นวิทยุในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการถ่างออกของลำแสงไฟฉายปรากฏการณ์เช่นนี้จะทำให้ ความเข้มของพลังงานคลื่นวิทยุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ลดลงไปเรื่อยๆ เมื่อคลื่นเดินทางห่างจากจุดกำเนิดออกไปถ้าแหล่งกำเนิดคลื่นมีลักษณะที่สามารถกระจายคลื่นได้ทุกทิศทางรอบตัวหรือเรียกว่า ISOTROPIC ANTENNA นั้นคลื่นที่ถูกสร้างขึ้นจะลดความเข้มลงไปเรื่อยๆ เมื่อคลื่นเดินทางห่างออกไป โดยความเข้มจะแปรกลับกับระยะทางกำลังสองนั่นเอง

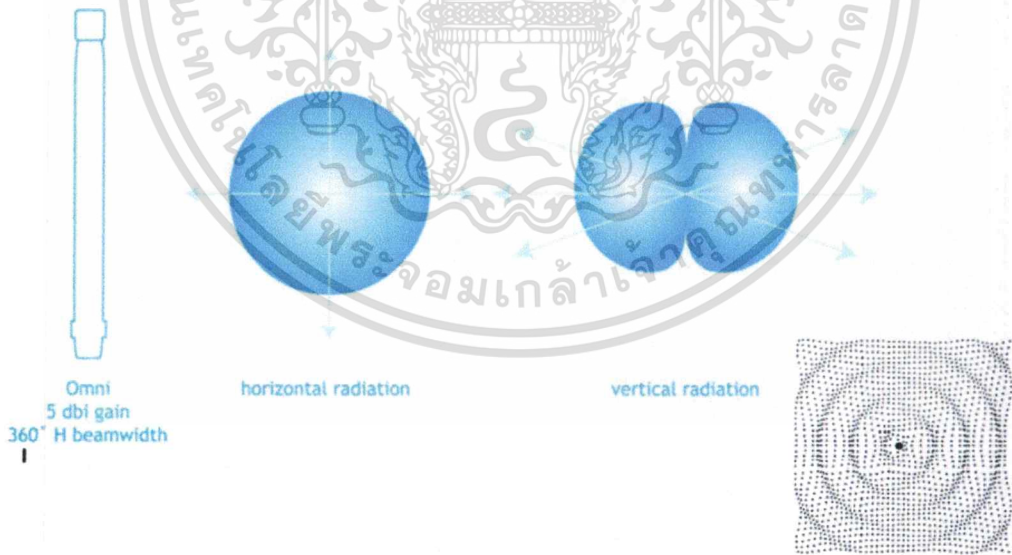
2.7 Antenna

สามารถแบ่งตามการแพร่กระจายของคลื่นของเสาแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. Isotropic Antenna
2. Omni Directional Antenna
3. High gain Omni Directional Antenna
4. Patch / Panel Antenna
5. Yagi Directional Antenna
6. Parabolic Antenna

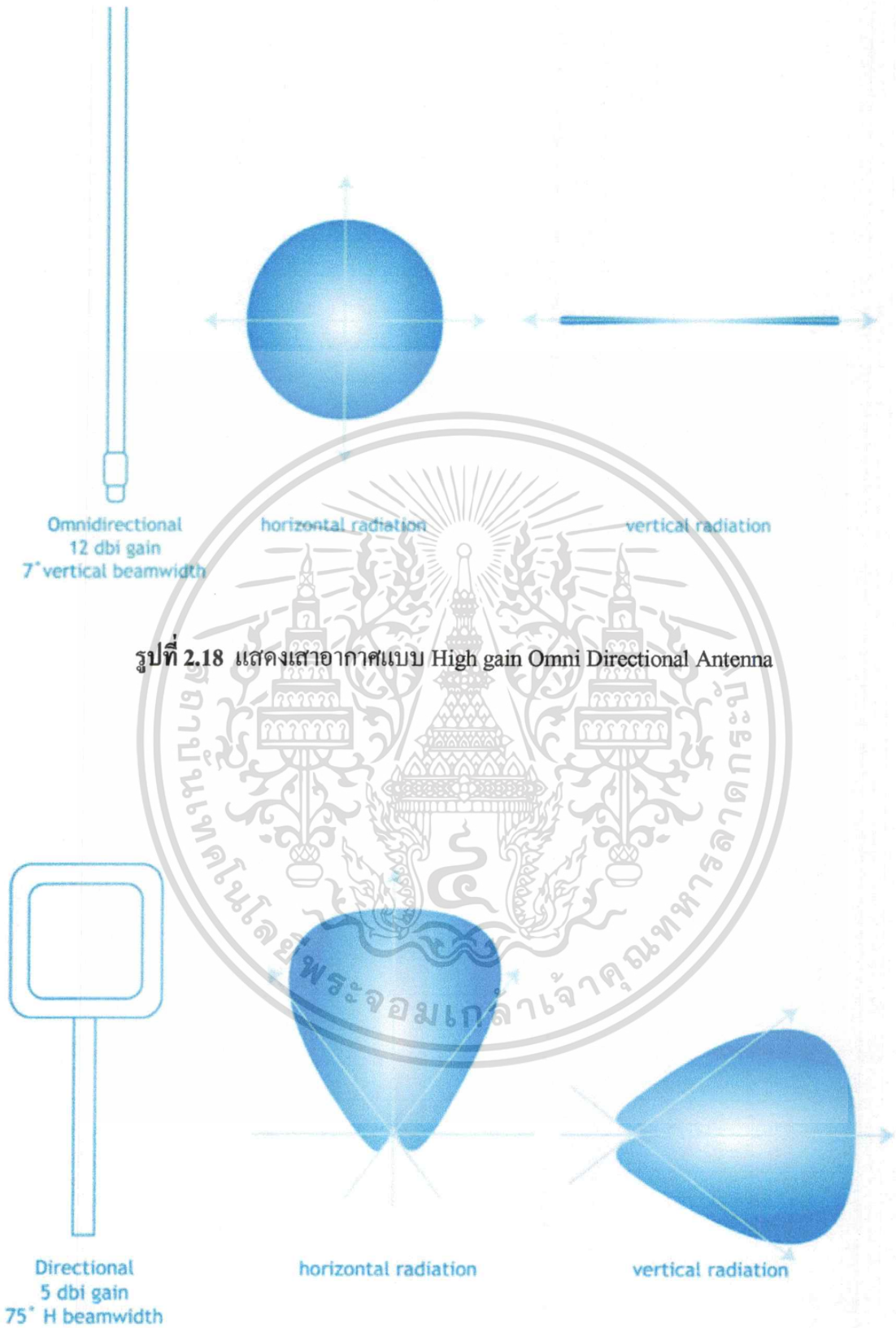


รูปที่ 2.16 แสดงเสาอากาศแบบ Isotropic Antenna



รูปที่ 2.17 แสดงเสาอากาศแบบ Omni Directional Antenna

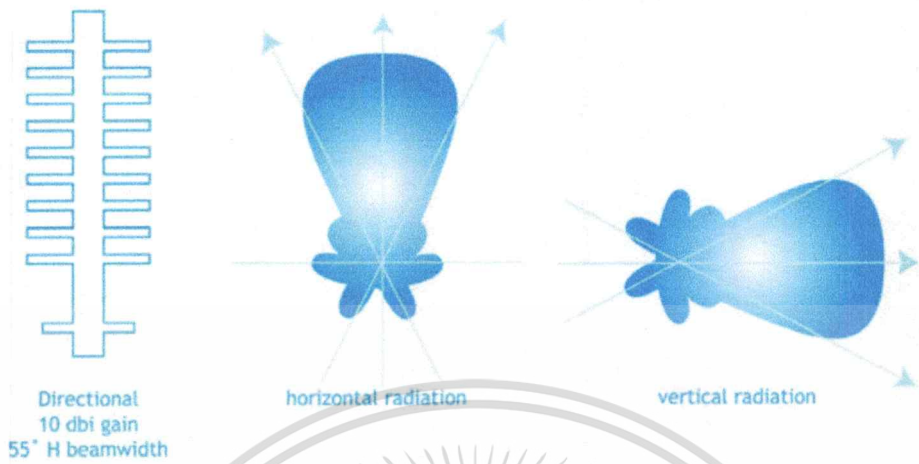
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 แสดงเสาอากาศแบบ High gain Omni Directional Antenna

รูปที่ 2.19 แสดงเสาอากาศแบบ Patch / Panel Antenna

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.20 แสดงเสาอากาศแบบ Yagi Directional Antenna



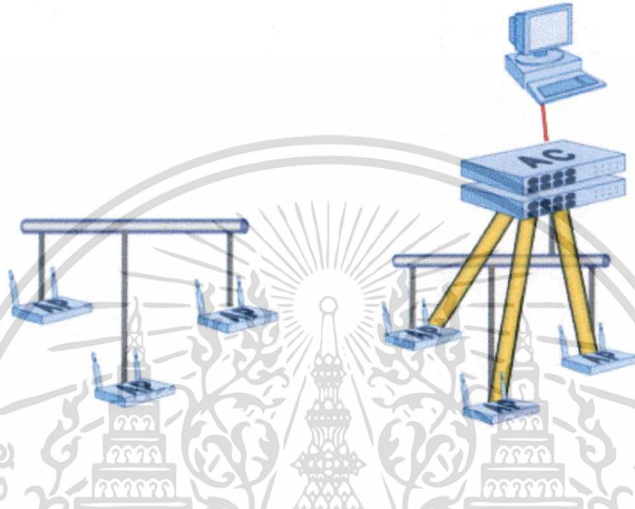
รูปที่ 2.21 แสดงเสาอากาศแบบ Parabolic Antenna

โดยเสาอากาศแต่ละประเภทจะมีค่าเกณฑ์ขยายที่แตกต่างกัน ทำจากอุปกรณ์ที่ต่างกัน มีทั้งใช้ในอาคารและนอกอาคาร ซึ่งในการนำไปใช้งานจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ด้วย ให้เหมาะสมกับสถานที่ สภาพอากาศและประเภทของเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Access Point

เป็นอุปกรณ์สำคัญชิ้นหนึ่งบนเครือข่ายไร้สายแลน ทำหน้าที่เสมือนฮับเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ไร้สายและอุปกรณ์ไร้สายต่างๆ เข้าด้วยกัน อีกทั้งยังเป็นสะพานเชื่อมเครือข่ายไร้สายเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้อุปกรณ์บนระบบทั้งสองสามารถสื่อสารข้อมูลถึงกันได้โดยสามารถแบ่งได้สองรูปแบบคือ



รูปที่ 2.22 Fat Access Point

รูปที่ 2.23 Thin Access Point

1. Fat Access Point คือ โดยปกติแล้ว Access point ที่เรานิยมใช้กันอยู่นี้จะมีการทำงานซึ่งจะมีการรวมการทำงานต่างๆ ไว้ที่ Access point ตัวนั้นตัวเดียว เช่น Policy, Encryption, Authentication และ Antenna เป็นต้น

2. Thin Access Point คือ เพื่อให้ Access point ทุกตัวสามารถใช้ Policy เดียวกัน ดังนั้นการทำหน้าที่ด้าน Management และ Policy จะถูกแยกไปทำงานที่ Controller และการทำงานของ Access point จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารเพื่อ Share ให้ Access Point ตัวอื่นๆ ได้ใช้ Configuration เดียวกัน โดยติดต่อมายัง Controller การทำงานในรูปแบบนี้ต่อมาถูกเรียกว่า "Centralize Infrastructure"

2.9 Wireless Lan Positioning

การพัฒนาาระบบระบุตำแหน่งนั้นจะมี 2 รูปแบบคือ Empirical Model และ Propagation Model โดยแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 Empirical Model

รูปแบบนี้ก่อนการระบุตำแหน่งจะต้องวางพิกัดให้แก่ละพื้นที่และใช้วิธีวัดค่าความเข้มสัญญาณที่ได้จาก Access Point ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลเมื่อต้องการระบุตำแหน่งจะใช้วิธีอ่านค่าข้อมูลของ Access point และค่าความเข้มสัญญาณที่ได้รับจาก Access Point แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล แล้วนำค่าไปเปรียบเทียบเพื่อแสดงค่าความเข้มของสัญญาณว่าครอบคลุมพื้นที่แค่ไหน

2.9.2 Propagation Model

ซึ่งรูปแบบนี้จะดูจากค่าสูญหายของสัญญาณตามสภาพแวดล้อมที่เกิดจากการเดินทางของคลื่นแล้วไปกระทบกับสิ่งต่างๆ แล้วทำให้สัญญาณสูญหายไป ซึ่งวัตถุแต่ละประเภทจะมีค่าการสูญเสียของสัญญาณที่ไม่เท่ากัน ก็จะนำค่าไปเปรียบเทียบในฐานข้อมูลแล้วแสดงค่าออกมา

2.10 ภาพกราฟฟิกและคุณลักษณะสำคัญ

2.10.1 ทฤษฎีคณิตศาสตร์กับการวาดรูป 2 มิติ

2.10.1.1 การสร้างจุด

ภาพบนจอภาพแบบเรสเตอร์สแกนสามารถเกิดจุดสว่างได้หลายๆจุดซึ่งจุดต่างๆเหล่านี้เกิดจากการกำหนดจุดในเฟรมบัพเฟอร์ที่สอดคล้องกับจุดจริงๆบนจอภาพ ทั้งจอภาพ และเฟรมบัพเฟอร์จะใช้ระบบพิกัด 2 มิติในการอ้างอิงถึงจุดต่างๆ บนจอแสดงภาพ ส่วนการกำหนดจุดบนจอภาพ ค่าของจุด Pixel จะมีค่าตัวเลขเป็นจำนวนเต็ม

2.10.1.2 การสร้างเส้นตรงและการสร้างสไลด์ของเส้นตรง

ในการสร้างเส้นตรงตามทฤษฎีเบื้องต้นของการสร้างภาพกราฟิกมีอยู่ 3 แบบพื้นฐาน คือ Direct Method, Simple DDA และ Integer DDA แต่อย่างไรก็ตามในการสร้างเส้นตรงจริงๆที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ ก็คือ การกำหนดวาดจุด Pixel เรียงต่อกันนั่นเอง แต่อาจนำสมการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณด้วยนั่นคือ

(สูตรที่ 2.1)

M	$=$	$Y2 - Y1$
		$X2 - X1$

โดยที่ M คือ ความชันของเส้น

$Y2$ คือ จุดตามแนวแกน Y ที่จะต้องใช้คอมพิวเตอร์คำนวณออกมา แล้วนำไปวาดลงไปในจุด Pixel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$Y1$ คือ จุดตามแนวแกน Y ที่ได้จากการคำนวณในครั้งก่อนหน้า และ ได้ทำการจุดไปแล้วที่ จุด $(X1, Y1)$ หรืออาจเป็นจุดที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ตอนต้น

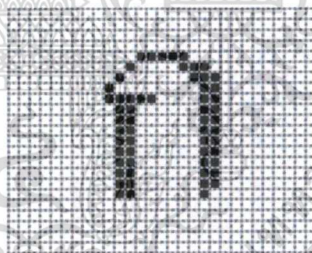
$X2$ คือ จุดตามแกน X ที่ทำการเพิ่มค่า หรือลดค่าจากจุด $X1$ ที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้า

$X1$ คือ จุดตามแนวแกน X ที่ได้จากการคำนวณในครั้งก่อนหน้า และ ได้ทำการจุดไปแล้วที่ จุด $(X1, Y1)$ หรืออาจเป็นจุดที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ตอนต้น

สไลด์ของเส้นตรง นั่นก็คือแบบเส้นตรงนั่นเอง อันได้แก่ เส้นหนา เส้นปะ และเส้นที่เกิดจากการต่อกันของจุด โดยทั้งนี้พื้นฐานแบบต่างๆของเส้น ก็คือความหมายของเส้นนั่นเอง โดยสามารถทำได้โดยสร้างมาตราของเส้นขึ้นมา 1 เส้นแล้วกำหนดให้มีค่ามาตราฐานเป็น 1 จากนั้นถ้าต้องการให้เส้นมีความหนามากกว่าเดิม ก็เพิ่มค่าให้กับค่ามาตราฐาน แต่ถ้าต้องการทำให้เส้นบางลง ก็ให้ลดค่ามาตราฐานลง อย่างไรก็ตามทั้งนี้การทำให้เส้นหนาขึ้นมี 2 แบบด้วยกันได้แก่

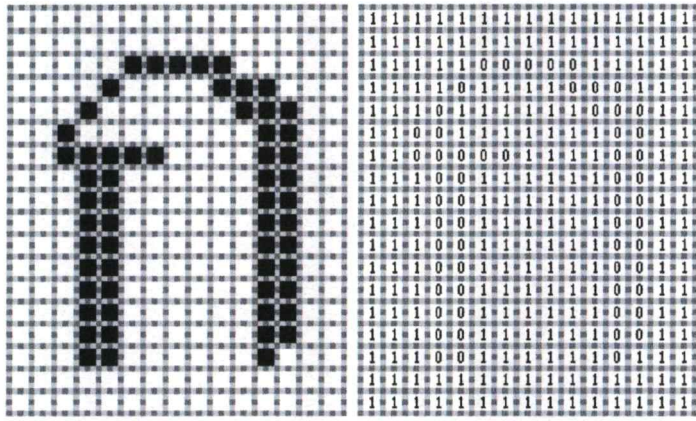
2.10.1.3 Raster Graphic

Raster Graphic คือ ภาพแบบดิจิตอลซึ่งสร้างขึ้นจากการเรียงตัวของจุดสี (Pixel) ด้วยโครงสร้างแบบตาราง จุดสีแต่ละจุดสามารถนำมาเข้ารหัสเพื่อแปลงเป็นจำนวนเต็มฐานสอง และนำมาใช้ประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์ได้



รูปที่ 2.24 รูปภาพแบบดิจิตอล และการเรียงตัวของจุดสีด้วยโครงสร้างแบบตาราง

การเข้ารหัสจุดสีแต่ละจุดจะใช้จำนวนเต็มฐานสองในการแทนค่าสีต่าง ๆ ในกรณีของภาพขาว-ดำ ซึ่งมีจำนวนสีในภาพเพียงสองสี คือ สีขาว และสีดำ การเข้ารหัสจุดสีดังกล่าวสามารถใช้จำนวนเต็มฐานสองเพียงหนึ่งหลัก ในการแทนค่าสีขาว และสีดำได้ โดยกำหนดให้จำนวนเต็มฐานสอง “0” แทนจุดสีดำ และจำนวนเต็มฐานสอง “1” แทนจุดสีขาว



รูปที่ 2.25 ภาพ Raster Graphic แบบขาว-ดำ และรหัสจำนวนเต็มฐานสอง

ในกรณีของภาพ 4 สี การเข้ารหัสจุดสีดังกล่าวจะต้องใช้จำนวนเต็มฐานสองเพิ่มขึ้นเป็น 2 หลัก ในการแทนค่าสี โดยกำหนดให้จำนวนเต็มฐานสองสองหลัก “00” แทนสีขาว จำนวนเต็มฐานสองสองหลัก “01” แทนสีแดง จำนวนเต็มฐานสองสองหลัก “10” แทนสีเขียว จำนวนเต็มฐานสองสองหลัก “11” แทนสีน้ำเงิน



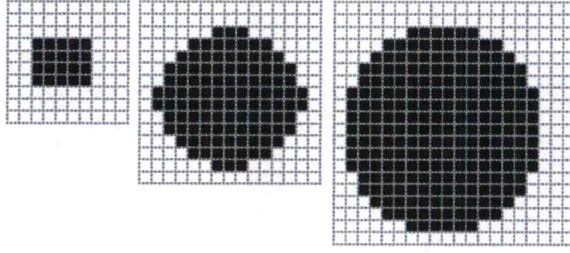
รูปที่ 2.26 ภาพ Raster Graphic 4 สี และรหัสจำนวนเต็มฐานสอง

คุณลักษณะของ Raster Graphic

คุณลักษณะที่สำคัญของ Raster Graphic คือ ความละเอียดของจุดสี (Resolution) และความลึกของสี (Color Depth) ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญทั้งสองเป็นปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดคุณภาพของภาพโดยตรง ความละเอียดของจุดสีมีผลโดยตรงกับขนาดของภาพที่แสดงในจอภาพของระบบคอมพิวเตอร์ และขนาดของภาพที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ส่วนความลึกของสีมีผลทำให้ การไล่โทนสีภาพในภาพดูนุ่มนวล และมีรายละเอียดที่ชัดเจน รายละเอียดที่สำคัญของคุณลักษณะทั้งสองมีดังนี้

ความละเอียดของจุดสี Raster Graphic เป็นภาพแบบดิจิทัลซึ่งสร้างขึ้นจากการเรียงตัวของจุดสีด้วยโครงสร้างแบบตาราง มิติของโครงสร้างตารางดังกล่าวคือ ความละเอียดของจุดสี มิติของโครงสร้างตารางประกอบด้วย จำนวนของจุดสีในแนวนอน และจำนวนของจุดสีในแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.27 ความละเอียดของจุดสี 10x10 15x15 และ 20x20 pixels

ความละเอียดของจุดสีมีผลโดยตรงกับขนาดของภาพที่แสดงในจอภาพของระบบคอมพิวเตอร์ และขนาดของภาพที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ในกรณีของภาพที่แสดงออกทางจอภาพในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ขนาดของภาพจะขึ้นอยู่กับความละเอียดของจุดสีที่จอภาพแสดงอยู่ในขณะนั้น หากจอภาพแสดงผลที่ความละเอียดของจุดสีเท่ากับ 1024x768 pixels และภาพ Raster Graphic ที่แสดงมีความละเอียดของจุดสีเท่ากันคือ 1024x768 pixels ภาพที่แสดงจะมีขนาดใหญ่เต็มพื้นที่ของจอภาพ หากจอภาพแสดงผลที่ความละเอียดของจุดสีเท่ากับ 1024x768 pixels และภาพ Raster Graphic ที่แสดงมีความละเอียดของจุดสีเป็น 512x384 pixels ภาพที่แสดงจะมีขนาดเพียง 1 ใน 4 ของพื้นที่ของจอภาพ



รูปที่ 2.28 ภาพ Raster Graphic ที่ความละเอียดของจุดสี 512x384 pixels และ 1024x768 pixels แสดงผลบนจอภาพที่ความละเอียดของจุดสีเท่ากับ 1024x768 pixels

ความลึกของสี คือ จำนวนสีทั้งหมดที่แตกต่างกันซึ่งสามารถแสดงได้ภายในหนึ่งจุดสี เช่น ภาพ Raster Graphic แบบขาว-ดำ จะมีความลึกของสีเท่ากับสองสี คือ สีขาว และสีดำ จุดสีแต่ละจุดจะถูกนำมาเข้ารหัสเพื่อแปลงเป็นจำนวนเต็มฐานสอง ในกรณีของภาพแบบขาว-ดำ การเข้ารหัสจุดสีดังกล่าวสามารถใช้จำนวนเต็มฐานสองเพียงหนึ่งหลักในการแทนค่าสีขาว และสีดำได้ โดยกำหนดให้จำนวนเต็มฐานสอง “0” แทนจุดสีดำ และจำนวนเต็มฐานสอง “1” แทนจุดสีขาว จำนวนหลักของจำนวนเต็มฐานสองดังกล่าวสามารถนำมาใช้อ้างอิงเป็นค่าความลึกของสีได้เช่นกัน ในกรณีนี้ความลึกของสีของภาพแบบขาว-ดำ คือ หนึ่งหลัก หรือ หนึ่งบิต (Bit) หากภาพมีการคำนวณที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลึกของสีมาก หมายความว่าจุดสีแต่ละจุดในภาพนั้นสามารถมีค่าสีที่แตกต่างกันได้เป็นจำนวนมาก ทำให้ภาพดังกล่าวมีการไล่โทนสีที่นุ่มนวล และมีรายละเอียดที่ชัดเจน



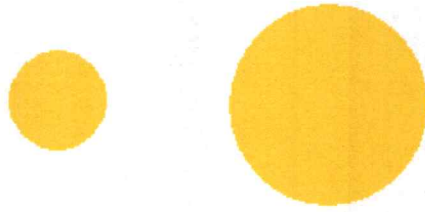
รูปที่ 2.29 ภาพ Raster Graphic ที่ความลึกของสี 8 bits และ 24 bits

จอภาพในระบบคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ มีความสามารถในการแสดงความลึกของสีแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของอุปกรณ์นั้น ๆ จอภาพที่สามารถแสดงผลความลึกของสีได้เพียง 16 bits จะไม่สามารถแสดงภาพที่มีความลึกของสี 24 bits ได้อย่างสมบูรณ์ ภาพที่แสดงออกทางจอภาพจะมีความลึกของสีเพียง 16 bits เท่านั้น ในกรณีของเครื่องพิมพ์ หากเครื่องพิมพ์มีความสามารถในการพิมพ์ที่ความลึกของสี 16 bits จะไม่สามารถพิมพ์ภาพที่มีความลึกของสี 24 bits ได้อย่างสมบูรณ์ ภาพที่พิมพ์ออกมาจะมีความลึกของสีเพียง 16 bits เท่านั้น

2.10.1.4 Vector Graphic

Vector Graphic คือ กลุ่มของข้อมูลสำหรับสร้างภาพ ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย ลักษณะของวัตถุในภาพ ขนาดของวัตถุในภาพ ตำแหน่งของวัตถุในภาพ และ สีของวัตถุในภาพ เช่น วัตถุลักษณะวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 pixels จุดศูนย์กลางอยู่ที่พิกัด 200,200 สีเหลือง คุณลักษณะของ Vector Graphic คือ วัตถุแต่ละชิ้นในภาพจะเป็นอิสระแก่กัน การแก้ไขคัดแปลงวัตถุใดวัตถุหนึ่งในภาพ จะไม่ส่งผลกระทบต่อวัตถุชิ้นอื่น ๆ ในภาพ

ข้อดีของ Vector Graphic คือ สามารถทำการขยายขนาดของภาพได้ โดยที่ไม่สูญเสียคุณภาพของภาพ เช่น หากต้องการขยายภาพที่ประกอบไปด้วยวัตถุลักษณะวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 pixels สีเหลือง ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็น 2 เท่า จะได้ภาพที่ประกอบไปด้วยวัตถุลักษณะวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 pixels สีเหลือง



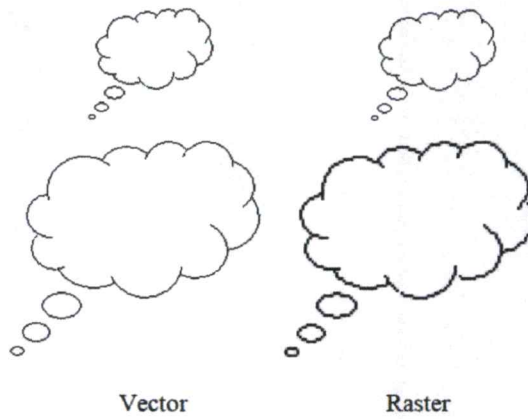
รูปที่ 2.30 ภาพ Vector Graphic ขนาดปกติ และขนาดใหญ่เป็น 2 เท่า

ข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เพิ่มข้อมูลที่จัดเก็บภาพแบบ Vector Graphic จะมีขนาดเล็กกว่าเพิ่มข้อมูลที่จัดเก็บภาพแบบ Raster Graphic มาก ทำให้สามารถประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลลงได้มาก และสามารถส่งผ่านข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว

ข้อจำกัดของภาพแบบ Vector Graphic คือ ไม่สามารถสร้างภาพเหมือนจริงได้ เนื่องจากเป็นภาพที่ประกอบขึ้นจากวัตถุรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ จึงไม่สามารถประกอบขึ้นเป็นภาพเหมือนจริงดังเช่นภาพที่ถ่ายจากกล้องถ่ายภาพได้ ดังนั้นภาพแบบ Vector Graphic จึงได้รับความนิยมในการนำมาสร้างภาพแบบการ์ตูนมากกว่าจะนำมาสร้างภาพแบบเหมือนจริง โดยปกติภาพแบบ Vector Graphic นั้นจะแกลดูแบนเรียบ เป็นลักษณะของภาพสองมิติ หากต้องการให้ภาพแบบ Vector Graphic แกลดูเป็นภาพสามมิติ จะต้องใช้เทคนิคการ โล้โทนสี

รูปที่ 2.31 การ โล้โทนสีในภาพแบบ Vector Graphic

ภาพแบบ Vector Graphic นั้น สามารถนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ Raster Graphic ได้ โดยการกำหนดความละเอียดของจุดสีของภาพแบบ Raster Graphic ที่ต้องการ และย่อหรือขยาย ภาพแบบ Vector Graphic ให้มีความละเอียดของจุดสีเท่ากัน จากนั้นนำค่าของจุดสีแต่ละจุดสีที่ปรากฏในภาพแบบ Vector Graphic มาจัดเก็บในรูปแบบ Raster Graphic ข้อควรระวังเมื่อทำการแปลงภาพแบบ Vector Graphic ให้อยู่ในรูปแบบของ Raster Graphic คือ ภาพที่แปลงเป็นรูปแบบ Raster Graphic แล้วนั้น จะสูญเสียคุณสมบัติในการขยายขนาดโดยไม่สูญเสียคุณภาพไป



รูปที่ 2.32 ภาพขยายขนาดใหญ่เป็น 2 เท่า ในรูปแบบ Vector Graphic และ Raster Graphic

ภาพแบบ Raster Graphic สามารถนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของ Vector Graphic ได้เช่นกัน โดยใช้ซอฟต์แวร์ประเภท Tracing Software ซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะทำการวิเคราะห์หาขอบของวัตถุที่ปรากฏในภาพแบบ Raster Graphic และนำขอบของวัตถุดังกล่าวมาสร้างเป็นวัตถุในรูปแบบ Vector Graphic ข้อจำกัดของการแปลงภาพแบบ Raster Graphic ให้อยู่ในรูปแบบของ Vector Graphic คือ คุณภาพในการแปลงขึ้นอยู่กับลักษณะของภาพ Raster Graphic ต้นฉบับ หากภาพ Raster Graphic ต้นฉบับมีลักษณะเป็นลายเส้น ซอฟต์แวร์จะทำการแปลงภาพเป็นรูปแบบ Vector Graphic ได้ดี หากต้นฉบับมีลักษณะเป็นภาพถ่ายที่ซับซ้อนซึ่งได้จากกล้องถ่ายภาพ ซอฟต์แวร์จะทำการแปลงภาพเป็นรูปแบบ Vector Graphic ได้ไม่ดี

2.10.1.5 การสร้างรูปวงกลมและการระบายสวดลายหรือสีให้รูปปิด

ทฤษฎีในการสร้างวงกลมนั้นมีด้วยกัน 4 วิธีตามหลักพื้นฐาน คือ Implicit ,Parametric ,Eight Way และ Small Line Segment แต่อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะวาดด้วยวิธีใด ก็จะต้องมีการคิดคำนวณจาก สมการคณิตศาสตร์ ได้แก่

(สูตรที่ 2.2)

สมการวงกลม

$$(X - X_c)^2 + (Y - Y_c)^2 = R^2$$

สมการเชิงมุม

$$X = X_c + R(\cos \theta)$$

$$Y = Y_c + R(\sin \theta)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการวงกลมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างพิกัด (X_1, Y_1) และ (X_2, Y_2)

(สูตรที่ 2.3)

$$\begin{aligned} X_2 &= X_1(\cos(d\theta)) - Y_1(\sin(d\theta)) \\ Y_2 &= Y_1(\cos(d\theta)) + X_1(\sin(d\theta)) \end{aligned}$$

การระบายลาตาเลียให้สีรูปปิดนั้น สามารถใช้เส้นรัศมี เส้นโค้งหรือจุดระบาย เช่น ถ้าเลือกใช้จุด ก็เขียน โปรแกรมให้มีการสุ่มลงจุดภายในรูปปิดนั้นๆ ถ้ามีการสุ่มลงจุดในจำนวน ไม่มากนักจะเกิดเป็นการระบายลาตาเลีย แต่ถ้าสุ่มการลงจุดที่ความถี่มากๆ จะเป็นการลงสีให้กับรูป ปิดนั้น

2.10.1.6 การสร้างวงรี

มีหลักการคล้ายกับการสร้างวงกลมแต่มีสมการต่างกันดังนี้

(สูตรที่ 2.4)

สมการเชิงมุม

$$\begin{aligned} X &= X_c + a(\cos\theta) \\ Y &= Y_c + b(\sin\theta) \end{aligned}$$

สมการวงกลมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างพิกัด (X_1, Y_1) และ (X_2, Y_2)

$$\begin{aligned} X_2 &= X_1(\cos(d\theta)) - Y_1(a/b)(\sin(d\theta)) \\ Y_2 &= Y_1(\cos(d\theta)) + X_1(b/a)(\sin(d\theta)) \end{aligned}$$

โดยให้ a คือ รัศมีตามแนวแกน X b คือ รัศมีตามแนว แกน Y

การสร้างรูปที่มีรูปแบบต่างๆ ที่ได้จากการประยุกต์ของวงกลมและวงรี เช่น การสร้างรูป Spirals ทำได้โดยอาศัยหลักการวาดวงกลม แต่จะต้องเปลี่ยนค่ารัศมีไปเรื่อยๆ ทุกครั้งที่มีการลงจุด Pixel แต่ละจุด พร้อมทั้งจะต้องเปลี่ยนแปลงมุม θ ด้วย เช่น การสร้างรูป More Pattern เป็นรูปที่สร้างขึ้นโดยการเลียนแบบธรรมชาติ คลื่นต่างๆ ซึ่งอาจจะต้องการเปลี่ยนแปลงจุด ศูนย์กลางทางแกน X และ Y หรือมุม θ

2.10.1.7 ทฤษฎีการจัดวางภาพบนจอภาพ

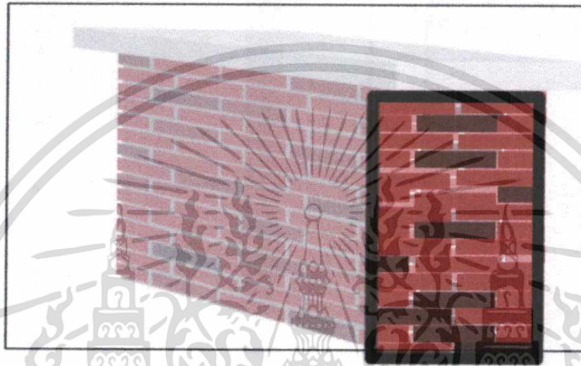
2.10.1.7.1 การกวาดหาภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการเลื่อนหน้าต่างเพื่อเลือกดูส่วนต่างๆของภาพ ซึ่งต้องอาศัยการจัดการ ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ กล่าวคือ

-ทางด้านฮาร์ดแวร์

คือภาพทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำที่เรียกว่า “เฟรมบัฟเฟอร์” ซึ่งจะมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของจอภาพ ในการเลือกการแสดงผลภาพ จะมีการกำหนดขนาดของ หน้าต่างให้เท่ากับขนาดของหน้าจอแสดงผลภาพ แล้วให้เลื่อนไปตามหน่วยความจำ ไปยังตำแหน่งที่ ต้องการ แล้วทำการแสดงผลภาพออกมาทางจอแสดงผลภาพ



รูปที่ 2.33 แสดงการจัดการเก็บภาพในเฟรมบัฟเฟอร์และการแสดงผลบนจอภาพ

-การจัดการทางด้านซอฟต์แวร์มีขั้นตอนดังนี้

แสดงผลภาพใน Windows > ลบภาพใน Windows > เลื่อน Windows ไปยัง ตำแหน่งใหม่ > แสดงภาพใหม่ใน Windows

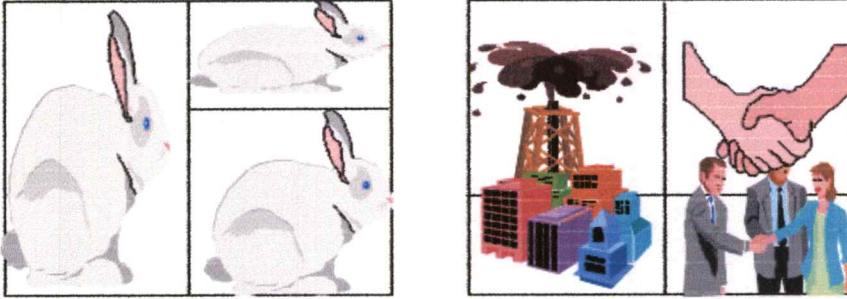
2.10.1.7.2 Aspect Ratio

Aspect Ratio เป็นอัตราส่วนที่ทำให้ภาพที่ได้มีความถูกต้องในเรื่องของสัดส่วน มากยิ่งขึ้น และช่วยลดความเพี้ยนของภาพ ได้กำหนดการคำนวณค่า Aspect Ratio ดังนี้

$$\text{Aspect Ratio} = \frac{\text{ค่า Pixel ในแนวนอน}}{\text{ค่า Pixel ในแนวตั้ง}}$$

2.10.1.7.3 Viewport

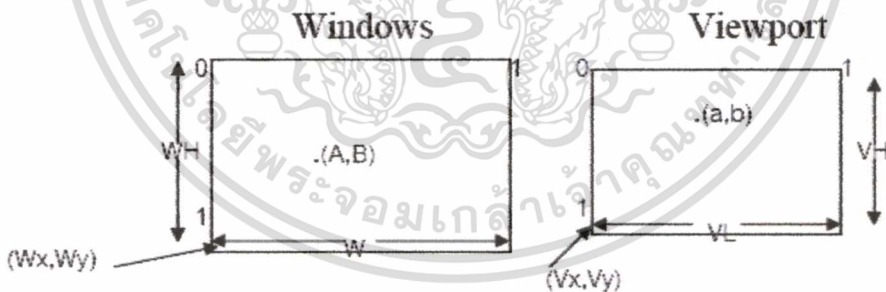
การแบ่งจอภาพออกเป็นส่วนๆ โดยมีเป็นรูปร่างสี่เหลี่ยม โดยแต่ละช่องของการแสดงจะเป็นรูปเดียวกันหรือใหม่ก็ได้ นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญคือ ภาพที่แสดงในแต่ละช่อง จะต้องมีความสมดุลกันระหว่างภาพและกรอบของแต่ละช่องด้วย



รูปที่ 2.34 แสดงตัวอย่างการ Viewport

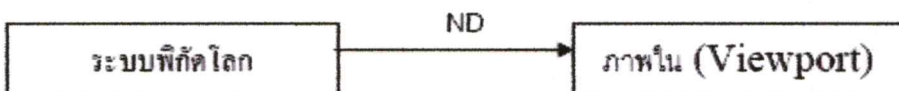
2.10.1.7.4 ระบบพิกัดนอร์มอลไลซ์ดีไวออดินเนต (NDC)

เป็นระบบพิกัดที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพ เนื่องจากในปัจจุบันจอภาพมีมากมายหลายขนาด ทำให้การเขียนโปรแกรมกราฟิกจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดของจอภาพที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ภาพที่ออกมามีความสมจริง และไม่ว่าจะอยู่ในจอภาพขนาดใดก็ตาม ซึ่งทำให้ได้การกำหนดค่าทางแกน X ให้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และกำหนดค่าทางแกน Y ให้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เช่นกัน ในการทำ NDC ทำได้จากการกำหนดจากฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ คือ การแปลงภาพจาก Windows ไปเป็นภาพใน Viewport ซึ่งมีวิธีการทำดังนี้



รูปที่ 2.35 แสดงการแปลงภาพจาก Windows ไปเป็นภาพใน Viewport

ลักษณะการแปลง



รูปที่ 2.36 แสดงการแปลงภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(สูตรที่ 2.5)

การคำนวณ

ตามแกน X

$$\text{ใน Viewport} \quad \frac{a - V_x}{V_L} = 1$$

$$\text{ใน Windows} \quad \frac{A - W_x}{W_L} = 1$$

เนื่องจากสมการทั้งสองก็ต่างเท่ากับ 1 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า

$$\therefore \frac{a - V_x}{V_L} = \frac{A - W_x}{W_L}$$

$$\therefore a = \frac{V_L}{W_L} * (A - W_x) + V_x$$

ตามแกน Y

$$\text{ใน Viewport} \quad \frac{b - V_y}{V_H} = 1$$

$$\text{ใน Windows} \quad \frac{B - W_y}{W_H} = 1$$

เนื่องจากสมการทั้งสองก็ต่างเท่ากับ 1 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า

$$\therefore \frac{b - V_y}{V_H} = \frac{B - W_y}{W_H}$$

$$\therefore b = \frac{V_H}{W_H} * (B - W_y) + V_y$$

อย่างไรก็ตามสำหรับการเขียนโปรแกรม ถ้าสังเกตจากสมการจะพบว่า อัตราส่วนระหว่าง (V_L/W_L) และ (V_H/W_H) เป็นอัตราส่วนที่คงที่ ดังนั้นในการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับการคำนวณนี้ ควรจะมีการคำนวณแล้วเก็บอัตราส่วนทั้งสองดังกล่าวเอาไว้ใช้งานตั้งแต่ตอนแรกจะดีกว่าการคิดคำนวณทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงจุด Pixel ของภาพ

2.10.1.7.5 การขริบภาพด้วยวิธีของ “โคเฮน ซูเธอร์แลนด์”

วิธีการขริบเส้นที่มีความเร็วสูง และสามารถแสดงภาพได้เร็ว จึงทำให้เป็นที่นิยมใช้คือ วิธีของ “โคเฮน ซูเธอร์แลนด์” ซึ่งมีหลักการคือ จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 9 ส่วนและในแต่ละส่วนจะใส่รหัสเลขฐานสอง ไว้จำนวน 4 บิต โดยช่องที่อยู่กลางจะเป็น Windows วิธีการตรวจสอบเส้นคือ ถ้าส่วนของเส้นตรงใดที่อยู่นอกเหนือจากช่อง Windows ก็จะถูกตัด การตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบนี้จะใช้รหัสบิตของพื้นที่เป็นตัวตรวจสอบเพื่อตัดสินการขริบเส้นที่เกินออกมาจาก Windows ออก

1001	1000	1010
0001	0000 (Windows)	0010
0101	0100	0110

รูปที่ 2.37 การขริบภาพด้วยวิธีของ “โคเฮน ซูเธอร์แลนด์”

2.11 ทฤษฎีการหาค่าจุด X, Y ในระบบสองมิติ

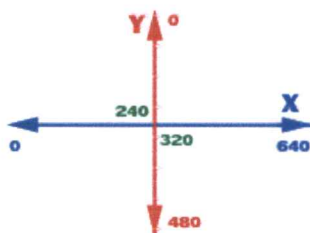


รูปที่ 2.38 แสดงแกนสองมิติ

จากรูปในระบบแกนสองมิติ มีแกน X และแกน Y จะเห็นจุดสี่เหลี่ยมๆ นั่นคือจุดที่เราคำนวณมาจากค่า X, Y และ Z จากรูปค่า X มีค่า 10 และค่า Y มีค่า 10 ค่า X ในระบบสามมิติก็ต้องเป็น 10.0, Y มีค่า 10.0 และ Z = 1.0 ลองดูสูตรการคำนวณค่า XYZ ในระบบสามมิติเป็นค่า XY ในระบบสองมิติ

$$x = x3d / z3d; \tag{สูตรที่ 2.6}$$

$$y = y3d / z3d;$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.39 แสดงแกนสองมิติ ขนาด 640x480

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปข้างบนแกน X และแกน Y ในระบบสองมิติได้มากจากความยาวและความกว้างของหน้าจอ สมมุติว่ามีขนาด 640x480 เราก็แบ่งความยาวครึ่งหนึ่ง ความกว้างครึ่งหนึ่ง เพื่อให้ได้จุดกลางของหน้าจอ เพราะแกนในระบบสองมิติแกนทั้งสองจะมีค่าลบและบวกคือ -X, +X, -Y, +Y และจุดเริ่มต้นคือ X=0, Y=0 ตอนนี้เราก็ได้จุดเริ่มต้น ทีนี้จากสูตรคำนวณสามมิติมาเป็นสองมิติ ก็ต้องนำจุดกลางจอนี้มาใช้ในการคำนวณด้วยสูตรข้างล่าง

(สูตรที่ 2.7)

$$x = (x3d / z3d) + CenterX;$$

$$y = CenterY - (y3d / z3d);$$

Y ต้องได้จากการลบจุดกลางแนวตั้ง ก็เพราะแกน +Y มันตั้งขึ้นก็ต้องลบออก ถ้าบวกมันก็จะตกลงมาข้างล่างเป็นแกน -Y ครั้น ลองใช้สูตรนี้คำนวณ แต่ในการใช้งานจริง ต้องมีอีกค่าเรียกว่าค่า FocalDistance ซึ่งมีค่าเท่ากับ 256.0 ค่านี้สำคัญมาก ไม่มีไม่ได้

(สูตรที่ 2.8)

$$x = ((x3d / z3d) * 256.0) + CenterX;$$

$$y = CenterY - ((y3d / z3d) * 256.0);$$

2.12 Received Signal Strength Indication(RSSI)

Received Signal Strength Indication หรือ RSSI เป็นวิธีการวัดความแรงของสัญญาณในการส่งสัญญาณวิทยุ ตามความเป็นจริงของสัญญาณโดยทั่วไป เมื่อระยะทางไกลออกไปสัญญาณก็จะเบาลง ดังนั้นค่า RSSI นั้นก็จำเป็นต่อการส่งสัญญาณเช่นกัน เพราะจะรู้ว่า เครื่องรับสัญญาณที่ใช้งานอยู่นั้นจะมีประสิทธิภาพที่ระยะทางเท่าใด หรือกำลังในการส่งเท่าใดจึงจะเหมาะสม สำหรับการวัดความแรงของสัญญาณ ที่แปลงค่าความแรงมาเป็นแรงดันไฟฟ้าขึ้น และมักไม่ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เนื่องจากมีความแปรปรวนของสัญญาณตามสภาพแวดล้อมสูงเพราะแต่ละสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกัน การจะทำให้ RSSI มีความน่าเชื่อถือคือจะต้องเก็บข้อมูลไว้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อนำมาวิเคราะห์ภายหลัง จะทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น อาจจะมีสาเหตุมาจากต่าง ๆ ดังนี้

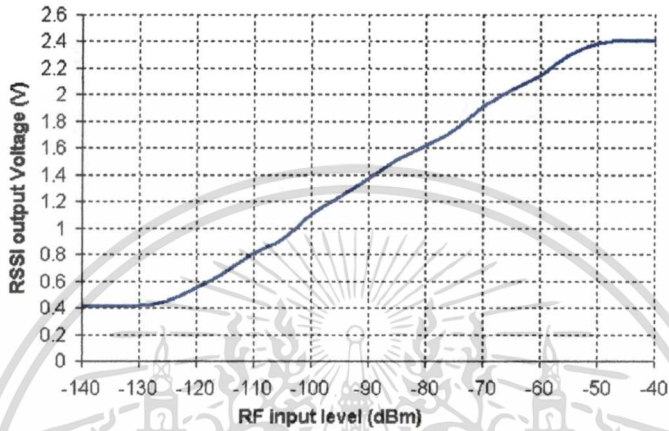
Nonline of Sight (NLOS) คือ การสื่อสารแบบไม่เป็นเส้นตรง ทำให้การวัดมุมในระยะทางที่ไกลจะก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

Multiple Access Interference คือ เป็นปัญหาที่มักเกิดในระบบ CDMA เกิดจากเครื่องส่งที่มีกำลังส่งสูงกว่าส่งสัญญาณไปรบกวนเครื่องส่งที่มีกำลังส่งต่ำกว่า

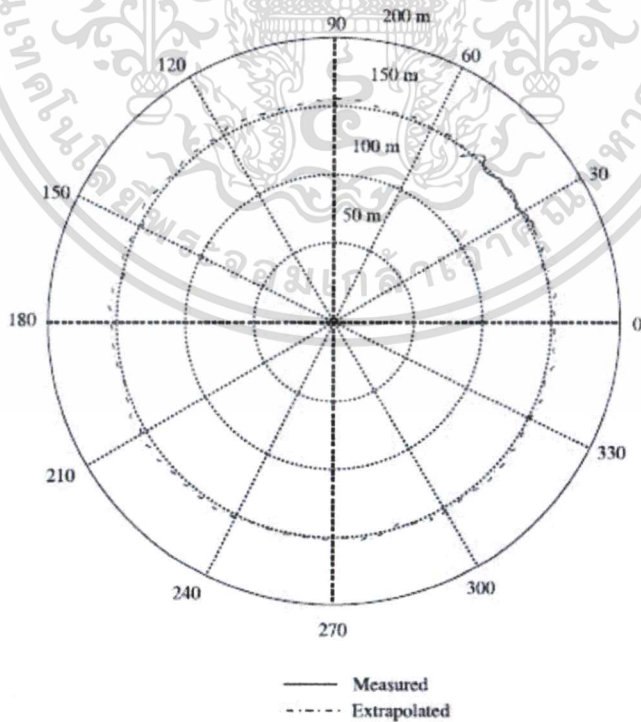
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Multiple Access Interference คือ เป็นปัญหาที่มักเกิดในระบบ CDMA เกิดจากเครื่องส่งที่มีกำลังส่งสูงกว่าส่งสัญญาณไปรบกวนเครื่องส่งที่มีกำลังส่งต่ำกว่า

Fluctuation in Signal Propagation Speeds เกิดกับคลื่นเสียงที่การแพร่กระจายจากปัจจัยภายนอก เช่น แรงแลมหรืออุณหภูมิ และค่าความชื้นในอากาศ ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูงเมื่อระยะทางมากขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างค่า RF กับค่า RSSI นี้



รูปที่ 2.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง RF input กับ RSSI Output



รูปที่ 2.41 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Distance กับ Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 ระยะทางการของ Wi-Fi นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักๆดังนี้

2.13.1.กำลังส่งของอุปกรณ์ (Power Output)

2.13.2.อัตราการขยายของสายอากาศ (Gain)

2.13.3.ความไวของเครื่องรับ (Receive Sensitivity)

2.13.4.สภาวะแวดล้อม เช่น สัญญาณรบกวน (noise) สิ่งกีดขวาง หากอยู่ในระยะสายตา หรือไม่มีสิ่งกีดขวาง (line of sight) จะดีที่สุด

ดังนั้นการเลือกอุปกรณ์ Wi-Fi ให้ได้ระยะทางให้ไกลๆนั้น ควรพิจารณาจาก

-Power Output

ส่วนใหญ่มักจะมีหน่วยเป็น dBm หรือบางครั้งจะบอกเป็น mW (milliWatts) ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต หากหน่วยไม่ตรงกันควรเปลี่ยนหน่วยให้ตรงกันก่อน ค่ายิ่งมากกำลังส่งยิ่งสูงการเปลี่ยนหน่วยจาก dBm ให้เป็น mW ทำได้จาก $\text{dBm} = 10 * \text{Log}_{10}(\text{mW})$ หรือเปลี่ยน mW ให้เป็น dBm หาได้จาก $\text{milliWatts} = 10^{(\text{dBm}/10)}$

-Antenna Gain

อัตราการขยายของสายอากาศมีหน่วยเป็น dBi อุปกรณ์จำพวก Access point บางรุ่นสายอากาศจะสามารถถอดเปลี่ยนได้ ซึ่งมีการบอกอัตราการขยายของสายอากาศด้วย

-Receive Sensitivity

ความไวของตัวเครื่องส่วนใหญ่จะบอกในอัตราการรับส่งข้อมูล เช่น 1 Mbps - 89.9 dBm , 11 Mbps - 82.8 dBm หมายถึงสามารถรับส่งด้วยความเร็ว 1 Mbps ที่สัญญาณอ่อนที่สุด -89.9 dBm และที่ความเร็ว 11 Mbps ที่สัญญาณอ่อนที่สุด - 82.8 dBm มีค่าความไวอ่อนเท่าไรยิ่งดี (หมายถึงมีค่าติดลบมากเท่าไรยิ่งดี)

ส่วนสภาพแวดล้อมเช่นสัญญาณรบกวน (noise) เป็นสิ่งที่เราเลือกไม่ได้ส่วนสิ่งกีดขวางเรายังพอที่จะเลือกได้ เนื่องจาก Wireless Lan มีความถี่ที่ 2.4 GHz จัดอยู่ในคลื่นไมโครเวฟ สิ่งกีดขวางต่างๆมีผลต่อการเดินทางของคลื่นอย่างมาก โดยเฉพาะ โลหะและวัสดุที่มีความหนาแน่นมากๆ จะให้ดีที่สุดควรวางให้ตำแหน่งสื่อสารทั้ง 2 จุดมองเห็นกันโดยไม่มีอะไรมาทึบขวาง (line of sight) ดังนั้นผู้ผลิตอุปกรณ์ Wi-fi มักจะบอกระยะทางสำหรับการใช้งานเป็น 2 อย่างคือ Indoor และ outdoor สำหรับ indoor ระยะการใช้งานภายในอาคาร Outdoor คือระยะการใช้งานภายนอกอาคาร การเลือกตำแหน่งสำหรับการวางอุปกรณ์ Wi-Fi เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะ access point ควรที่จะวางในตำแหน่งที่อุปกรณ์ตัวอื่นๆมองเห็น Access Point ได้ชัดเจนเช่นวางบนที่สูง ติดบนผนังห้อง หรือหากเป็นไปได้ก็ติดบนเพดานห้อง จะเป็นช่วยลดการเกิดสัญญาณไม่นิ่ง สัญญาณไม่เสถียร (ติดๆดับ) สัญญาณอ่อน ได้ ไม่น้อยก็มาก ซึ่งถ้าใช้งานในห้องขนาดเล็กๆอาจจะไม่ค่อยเห็นผลเท่าไรแต่หากเป็นห้องกว้างๆ หรือภายนอกอาคารจะเห็นผลได้เยอะมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 DirectX

DirectX คือชุดคำสั่งที่ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมเรียกใช้ความสามารถด้านฮาร์ดแวร์ของระบบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง หรือการควบคุมเกม ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ๆ คือ

1. DirectX Runtime Library
2. DirectX SDK (DirectX Software Development Kit)

DirectX Runtime เป็นส่วนประกอบของ DirectX ที่จะทำให้เราสามารถเล่นเกมได้ ซึ่งจะถูกติดตั้งลงในระบบปฏิบัติการ Window โดยอัตโนมัติ เมื่อเราทำการติดตั้งเกม เช่น Red Alert เป็นต้น








DirectX SDK เป็นชุดคำสั่งที่ออกแบบมาใช้ร่วมกับตัวแปลภาษาหลายๆ ภาษา เช่น C/C++ (Visual C++, Borland C++), Visual Basic หรือ Delphi

2.15 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

2.12.1 Visual Studio 2005

Visual Basic (VB) มีมาตั้งแต่ Version 3 ,4 ,5 และ 6 (ปี 98) โดย VB เป็น หนึ่งในชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ชุดในกลุ่มที่เรียกว่า Visual Studio (VS) โดยประกอบไปด้วย IDE สำหรับการพัฒนาคำสั่งภาษา Visual Basic, Visual C++, Visual J++ และ Visual FoxPro ซึ่งเวอร์ชันหลังจาก VS6 คือ Visual Studio.Net 2003 ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ของ Microsoft คือ .Net Framework ทำให้ VS.Net เป็นการปฏิวัติและเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของ Visual Studio ด้วยคือการเขียนโปรแกรมมีลักษณะ OOP ที่สมบูรณ์ขึ้น รวมถึงตัวแปรต่างๆ มีการกำหนดให้มีความเข้ากันได้กับภาษาอื่น ๆ มากขึ้น และการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ อีกมากมาย และยังมีนำภาษาใหม่ คือ Visual C# Visual J# รวมไว้ในชุดพัฒนานี้ด้วย (vb.net vc++.net vj#.net vc#.net) เวอร์ชันต่อมาจะเป็น .Net Framework ทั้งหมดคือ Visual Studio 2005 ในปัจจุบัน และล่าสุด Visual Studio 2008 ซึ่งมีชนิดของโปรเจกต์หลายๆ อย่างดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงชนิดของโปรเจกต์

ชนิดของโปรเจกต์	ไอคอน	คำอธิบาย
Windows Application		เป็นโปรเจกต์ที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้รันบน Windows โดยจะใช้ฟอร์ม
Class Library		เป็นโปรเจกต์ที่ใช้พัฒนา Visual Basic Class Library ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถนำไปใช้งานได้อีกใน Application อื่น ๆ
Console Application		เป็นโปรเจกต์ที่ใช้พัฒนา Application ที่ทำงานในแบบ Command Line ซึ่งจะอนุญาตให้ผู้ใช้งานเขียนชุดคำสั่งเข้าไปได้อย่างเดียว
Windows Control Library		เป็นโปรเจกต์ที่เรานำไปใช้พัฒนาคอลโทรลชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้งานบน Windows Form
Web Control Library		เป็นโปรเจกต์ที่เรานำไปใช้พัฒนาคอลโทรลชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้งานบน Web Form ที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต
Windows Service		เป็นโปรเจกต์ที่เรานำไปใช้พัฒนาคอลโทรลชนิดต่าง ๆ เพื่องานบริการที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต
Crystal Reports Application		เป็นโปรเจกต์ที่เน้นการสร้างรายงาน โดยติดต่อกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

การศึกษาและวิเคราะห์การทำงานในระบบปัจจุบันถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยทำให้ทราบขั้นตอนการทำงาน ปัญหาของระบบงานปัจจุบัน และความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันนี้จะทำให้การออกแบบและพัฒนาระบบใหม่มีประสิทธิภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

3.1 ขอบเขตของปัญหา

ขอบเขตของปัญหาที่จะทำการศึกษาในโครงการนี้เป็นการศึกษาระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี ซึ่งปัจจุบันมีผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ 1 กลุ่ม ดังนี้

1. พนักงานออกแบบ คือ พนักงานสำรวจพื้นที่ และพนักงานออกแบบติดตั้ง

หลังจากแบบที่ได้รับการอนุมัติแล้วนั้น ทางฝ่ายติดตั้งก็จะไปติดตั้งให้กับลูกค้าตามวันที่ได้ตกลงกันไว้ ซึ่งพอไปติดตั้งจริง สถานที่ติดตั้งกลับการออกแบบจะมีความแตกต่างกันบางจุด และบางครั้งลูกค้าก็ต้องการให้ย้ายจุด หรือ ไปแล้วไม่สามารถติดตั้งตามที่ออกแบบมาได้ ทำให้ต้องเสียเวลาในการออกแบบใหม่อีก ทำให้ไม่สามารถส่งมอบงานตามกำหนดได้ เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในกรณีที่ต้องเดินทางไปติดตั้งที่ต่างจังหวัด ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่เชื่อถือในความพร้อมของบริษัท ขาดความเป็นมืออาชีพ

ดังนั้น เพื่อให้การทำงานมีความสะดวก มีความคล่องตัว ยืดหยุ่นได้ โครงการนี้จึงจะพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่ โดยทำการพัฒนาระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี ซึ่งจะต้องวิเคราะห์การทำงานในระบบงานปัจจุบันและปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ วิเคราะห์และออกแบบความต้องการของระบบงานใหม่ รวมทั้งออกแบบหน้าจอกการใช้งานของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี

3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

การศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการพัฒนาระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี เพื่อให้รู้ถึง จุดเด่น จุดด้อย และอุปสรรคของ โครงการ ตลอดจนศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำระบบไปใช้ว่าจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้มากน้อยเพียงใด โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการ ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งด้านการดำเนินงาน ความเป็นไปได้ทางเทคนิค และการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ความเป็นไปได้ด้านการดำเนินงาน

เนื่องจากปัจจุบันมีซอฟต์แวร์มากมาย มีทั้งแบบที่ต้องเสียเงินและใช้ได้ฟรีไม่ต้องเสียเงิน ซึ่งในบางครั้งในซอฟต์แวร์นั้นอาจจะมีฟังก์ชันที่ตรงกับความต้องการบ้าง ไม่ตรงกับความต้องการบ้าง ซึ่งโปรแกรมมีราคาแพง มีค่าใช้จ่ายสูง ในการที่จะให้พนักงานได้ใช้โปรแกรมทุกคนจะต้องมีค่าใช้จ่ายสูง แต่ถ้ามีใช้ทุกคนก็จะมีประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการจากระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี จะช่วยเพิ่มในส่วนต่างๆ ดังนี้

- ประสิทธิภาพ (Performance) จะช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ทำให้มีความรวดเร็วในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- สารสนเทศ (Information) ช่วยให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ครบถ้วน จัดการและค้นหาข้อมูลได้ง่าย และข้อมูลสามารถใช้งานร่วมกันได้
- ประสิทธิภาพ (Efficiency) ช่วยลดเวลาและในการเก็บรวบรวมข้อมูลและจัดทำรายงาน
- การบริการ (Services) เนื่องจากระบบถูกพัฒนาขึ้น โดยบุคลากรภายใน ในกรณีที่เกิดปัญหาในการใช้งาน สามารถที่จะดำเนินการแก้ไขได้ในทันที

3.2.2 ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค

การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเทคนิคมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เข้าใจถึงความสามารถของระบบใหม่ และความเป็นไปได้ของเทคนิคของระบบใหม่ที่ใช้ในการแก้ปัญหาระบบเดิม ซึ่งอาจมีแนวทางในการประเมินดังนี้

- เทคนิคที่นำมาใช้
- เทคนิคที่มีอยู่เดิมนั้นสามารถปรับใช้กับระบบใหม่ได้หรือไม่
- บุคลากรขององค์กรมีความเชี่ยวชาญกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้มากพอหรือไม่

เนื่องจากระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีเป็นระบบที่ทำงานแบบส่วนตัว หรือใช้เครื่องไครเครื่องมัน โดยติดตั้งบนโน้ตบุ๊กเพื่อสะดวกในการเดินทางหรือการใช้งาน เพื่อลดข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา โดยใช้ Microsoft Visual Studio 2005 ในการพัฒนา โดยจะอยู่ในรูปของ Application สามารถนำไปติดตั้งเมื่อใดที่ไหนก็ได้ สามารถติดตั้งได้เอง มีการใช้งานที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก และซับซ้อน และก่อให้เกิดความสะดวกต่อผู้ผู้มีความง่ายในการบำรุงรักษา นอกจากนี้หากในอนาคตมีการพัฒนาค่อยๆ ระบบ ผู้พัฒนาก็สามารถขยายขีดความสามารถในการทำงานของระบบได้โดยง่าย โดยซอฟต์แวร์จะทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานของระบบในองค์กรมีระบบอินทราเน็ต ระบบแลน เซิร์ฟเวอร์ และเว็บไซต์ใช้งานอยู่แล้ว ส่วน

เครื่องลูกข่ายที่มีอยู่ทั้งหมดรองรับการใช้งานได้ พนักงานแต่ละคนมีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานคนละเครื่อง และมีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายไร้สายอยู่แล้ว หากมีการจัดอบรมเพิ่มเติมก็จะสามารถใช้งานระบบใหม่ได้ ทั้งนี้ผู้รับผิดชอบงานโครงการมีความเข้าใจขั้นตอนการทำงานและความต้องการของผู้ใช้งาน เนื่องจากระบบงานมีขนาดไม่ใหญ่และความซับซ้อนของระบบมีน้อย

3.2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์

พิจารณาจากการโครงการแล้วได้ผลลัพธ์คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยพิจารณา 2 ทางคือ

- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนและผลตอบแทน (Costs and Benefits)	จำนวนเงิน (บาท)
ต้นทุน (Costs)	
ต้นทุนการพัฒนา (Development costs)	
1. ค่าอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์	0
2. ค่าซอฟต์แวร์	0
3. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่นๆ	2,000
4. ค่าปรับปรุงโปรแกรม	20,000
5. ค่าเงินเดือนพนักงาน 2 คน (ระยะเวลา 4 เดือน เดือนละ 25,000/คน)	200,000
รวมยอดต้นทุนการพัฒนา	222,000
ผลตอบแทน (Benefits)	
ผลตอบแทนที่สามารถประเมินค่าได้ (Tangible benefits) (โดยประมาณปีละ)	
1. การลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร / หมึกพิมพ์	20,000
2. การลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเก็บรักษาเอกสาร	2,000
รวม	22,000

$$\text{รวมยอดต้นทุนการพัฒนา} = 222,000 - 22,000 = 200,000 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ (Intangible benefits)

- ความน่าเชื่อถือ
- ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่นในการทำงาน
- เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในองค์กรมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับลูกค้า
- ลดขั้นตอนในการทำงานลง
- นำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในองค์กรเข้ามาปรับปรุงระบบการทำงาน

3.3 วิธีการดำเนินการและรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีได้ทำการศึกษาจาก

- เอกสารต่างๆ ได้แก่ เอกสารเกี่ยวกับการทำงานของแอสเซมบลีแบบต่างๆ การทำงานของเสาอากาศและสิ่งที่มีผลกระทบต่อคลื่นแบบต่างๆ
- การสอบถามและการสังเกตขั้นตอนการทำงาน ตั้งแต่พนักงานออกแบบ นักติดตั้ง จนกระทั่งส่งมอบงาน รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานทั้งจากลูกค้าและตัวพนักงานเอง ตลอดจนความต้องการของผู้ใช้งาน
- การหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ค้นหา ศึกษา ดูความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ให้ทันสมัยเสมอ

หลังจากนั้น นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานของระบบงานใหม่ และวิเคราะห์หาความต้องการของระบบใหม่ให้ตรงความต้องการของผู้ใช้

3.4 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

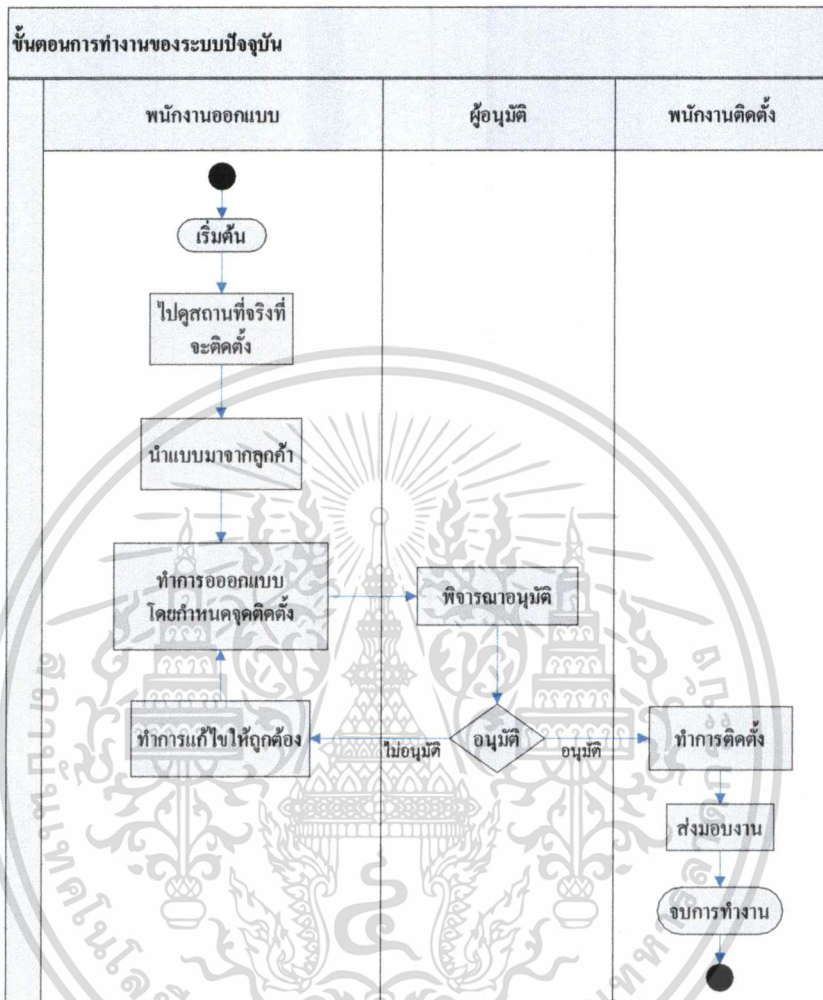
ขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบันคือ

- ไปดูสถานที่จริงที่จะติดตั้ง
- นำแบบของชั้นที่จะติดตั้งมาจากลูกค้า
- ทำการออกแบบจากประสบการณ์ โดยกำหนดจุด รูน เสาอากาศ กำลังส่ง ช่องสัญญาณของแอสเซมบลี
- ใช้โปรแกรมช่วยวัดความแรงของสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่งให้พิจารณาอนุมัติ
- ทีมติดตั้งไปติดตั้งตามแบบที่ออกไว้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน

3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน

จากการศึกษาขั้นตอนและวิธีการทำงานในระบบปัจจุบันซึ่งมีการทำงานในลักษณะดังกล่าวพบว่ามีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อ ดังนี้

- มีความผิดพลาด
- เอกสารมักสูญหาย
- ไม่มีความยืดหยุ่น
- ไม่มีความน่าเชื่อถือ
- การทำรายงานมีความยุ่งยาก
- ไม่สามารถออกแบบใหม่ได้ทันที
- ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานต่างๆ จึงได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ได้แก่ แผนภาพยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นภาษาในการออกแบบเชิงวัตถุ โดยใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการถ่ายทอดความคิดที่มีต่อระบบออกมา โดยการกำหนดรายละเอียดและการจำลองทำงานต่างๆ

4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันซึ่งทำให้พบข้อบกพร่องของการทำงานในขั้นตอนต่างๆ และจากการสอบถามผู้ใช้งาน สามารถสรุปความต้องการของระบบงานใหม่ได้ดังนี้

1. ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

- ระบบต้องสามารถบันทึกและสามารถแก้ไข File ที่ Save ได้
- ระบบต้องสามารถออกรายงานได้ ในรูปแบบของ PDF และ Excel
- ระบบจะต้องสามารถเปิดไฟล์รูปภาพในรูปแบบต่างๆ ได้
คือ *.dwg, *.jpg, *.gif, *.bmp ได้
- ระบบต้องสามารถแสดงความแรงของสัญญาณได้ โดยแสดงออกมาในรูปแบบของสีที่แตกต่างกัน
- ใช้กับแอดเซสพอยต์ที่เป็นมาตรฐาน IEEE 802.11 b,g ที่ย่าน 2.4 GHZ ได้

2. ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

- ระบบสามารถรองรับการทำงานได้ตลอดเวลา
- ระบบสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ได้ทุกคน
- ระบบสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ได้

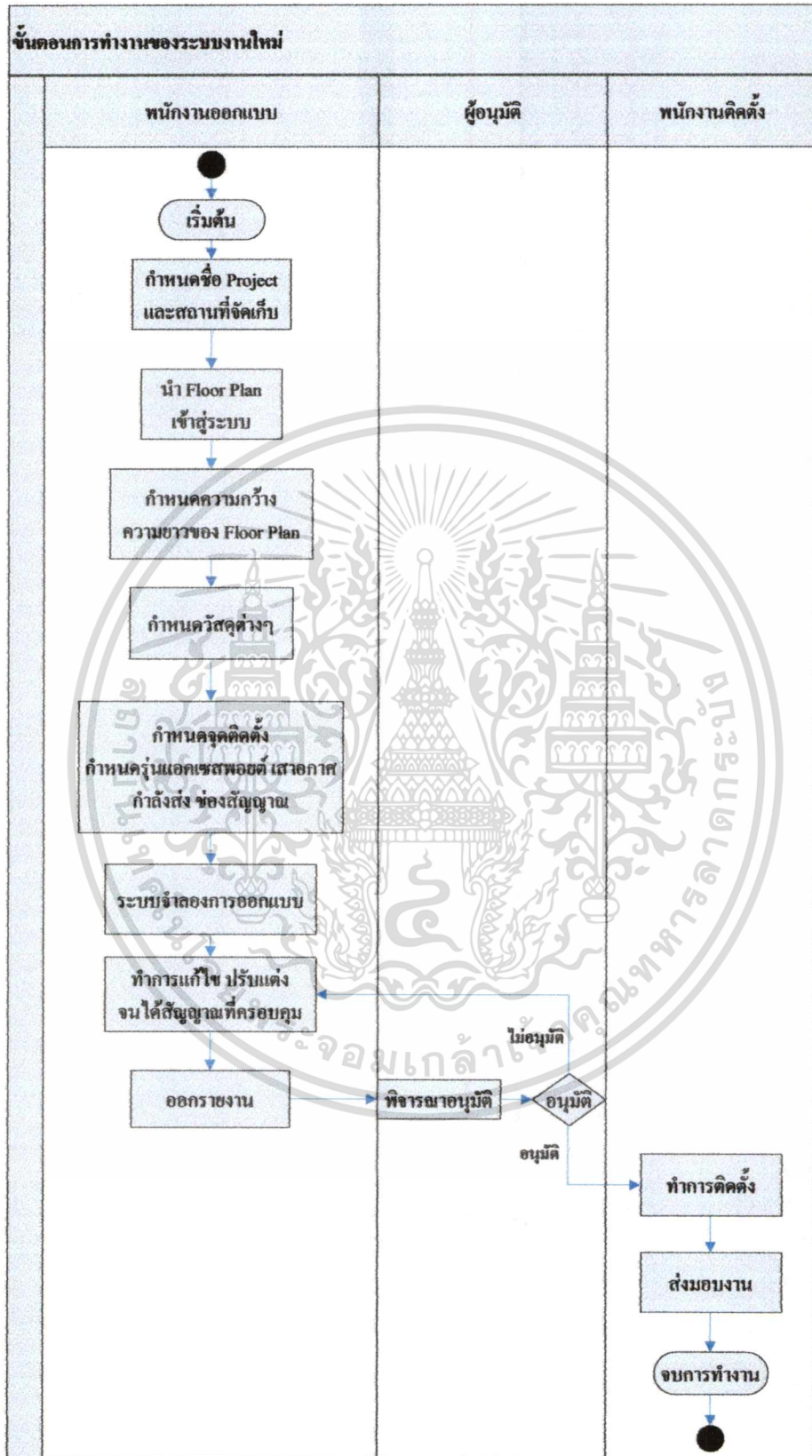
4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานปัจจุบันและความต้องการของระบบงานใหม่ สามารถนำปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเดิมได้ในบางส่วนเพื่อให้มีความสะดวกและคล่องตัวในการออกแบบระบบมากขึ้น โดยขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่สามารถแสดงด้วยเอกทิวตี

โคอะแกรมดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แยกทิวทัศน์ไออะแกรมการทำงานของระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่จะเห็นว่าสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานต่างๆ ออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 พนักงานออกแบบ

เมื่อพนักงานได้เข้าสู่ระบบแล้วจะสามารถเลือกทำรายการต่างๆ ได้ดังนี้

- กำหนดชื่อ Project และสถานที่จัดเก็บ
- นำรูป Floor Plan ของพื้นที่ที่จะติดตั้งแอคเซสพอยต์เข้าสู่ระบบ
- กำหนดความกว้างความยาวของ Floor Plan
- กำหนดพื้นที่ต่างๆ ในรูปว่าเป็นวัสดุอะไร เช่น ไม้ เป็นปูน เป็นเหล็ก เป็นต้น
- กำหนดจุดที่จะวางแอคเซสพอยต์
- กำหนดรุ่นแอคเซสพอยต์ รุ่นเสาอากาศ กำลังส่ง IP address ,MAC ,SSID และช่องสัญญาณ
- ระบบจำลองการออกแบบ
- ปรับแต่งแอคเซสพอยต์ เสาอากาศ และกำลังส่ง จนได้ตามที่ต้องการ
- ออกรายงาน
- ส่งให้ผู้อนุมัติ

ส่วนที่ 2 ผู้อนุมัติ

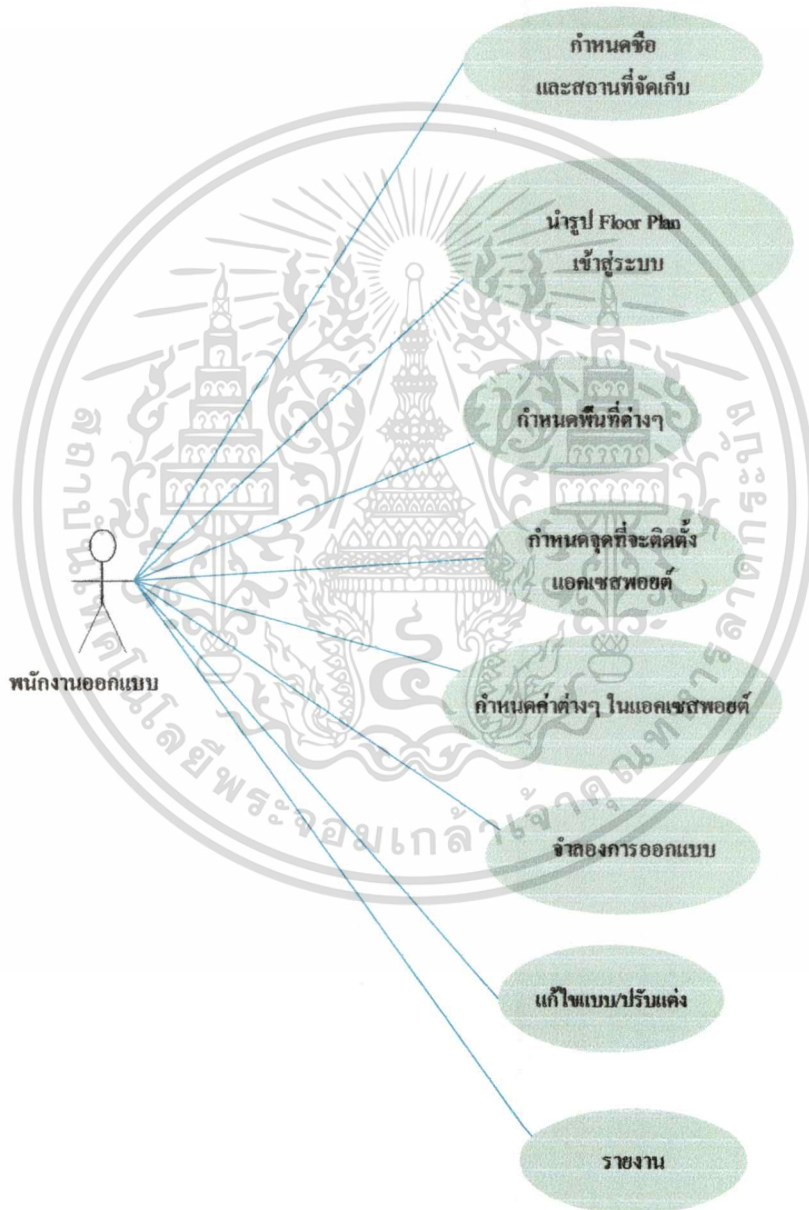
- รับรายงานจากพนักงานออกแบบมาตรวจสอบ
- ถ้าถูกต้องแล้วเซ็นอนุมัติ
- ถ้าผิดพลาดให้พนักงานทำการแก้ไข
- ส่งต่อให้ทีมติดตั้ง

ส่วนที่ 3 พนักงานติดตั้ง

- รับรายงานจากผู้อนุมัติ
- ทำการติดตั้งตามแบบที่ได้ออกแบบไว้
- ส่งมอบงาน

4.3 แผนภาพยูสเคส

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี สิ่งแรกที่ต้องดำเนินการ คือ การอธิบายภาพรวมของระบบ โดยการวางขอบเขตความสามารถของระบบและการพิจารณาถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ การกำหนดการทำงานหลักต่างๆ ที่ควรมีในระบบ รวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ต่างๆ ระหว่างแอสเซมบลีกับยูสเคส หรือ ยูสเคสกับยูสเคส ดังนั้นในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบและความสัมพันธ์ต่างๆ ของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีโดยแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ยูสเคสไคอะแกรมของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 แอ็กเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีจะมีผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด 1 แอ็กเตอร์ ดังนี้

1. พนักงานออกแบบ คือ ทำหน้าที่สำรวจพื้นที่ และออกแบบระบบ

4.3.2 ยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีมี 8 ยูสเคส ดังนี้

1. กำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บเป็นยูสเคสที่ พนักงานออกแบบใช้ในการกำหนดชื่อของ Project และสถานที่จัดเก็บ Project
2. นำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบเป็นยูสเคสที่ พนักงานออกแบบใช้ในการออกแบบระบบตั้งแต่การนำเข้ารูป Floor Plan กำหนดความกว้างความยาวของ Floor Plan
3. กำหนดพื้นที่ต่างๆ เป็นยูสเคสที่ พนักงานออกแบบทำการกำหนดพื้นที่ต่างๆ ว่าเป็นวัสดุอะไร เช่น ไม้ ปูน กระจก เหล็ก
4. กำหนดจุดที่จะติดตั้งแอสเซมบลี เป็นยูสเคสที่ พนักงานออกแบบทำการกำหนดจุดที่จะติดตั้งแอสเซมบลี
5. กำหนดค่าต่างๆ ในแอสเซมบลี เป็นยูสเคสที่พนักงานออกแบบกำหนดชื่อรุ่นแอสเซมบลี ช่องสัญญาณ IP Address, SSID, กำลังส่ง และเสาอากาศ
6. จำลองการลงแบบ เป็นยูสเคสที่พนักงานออกแบบทำการจำลองระบบ ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลตามค่าต่างๆที่ได้รับ
7. ปรับแต่งแบบ แก้ไขแบบ เป็นยูสเคสที่พนักงานออกแบบทำการแก้ไข หรือปรับแต่งการออกแบบ
8. รายงาน เป็นยูสเคสที่พนักงานออกแบบทำการออกรายงานในรูปแบบของ PDF หรือ EXCEL

4.4 รายละเอียดยูสเคส

สามารถเขียนอธิบายรายละเอียดแต่ละยูสเคสได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคสการกำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ

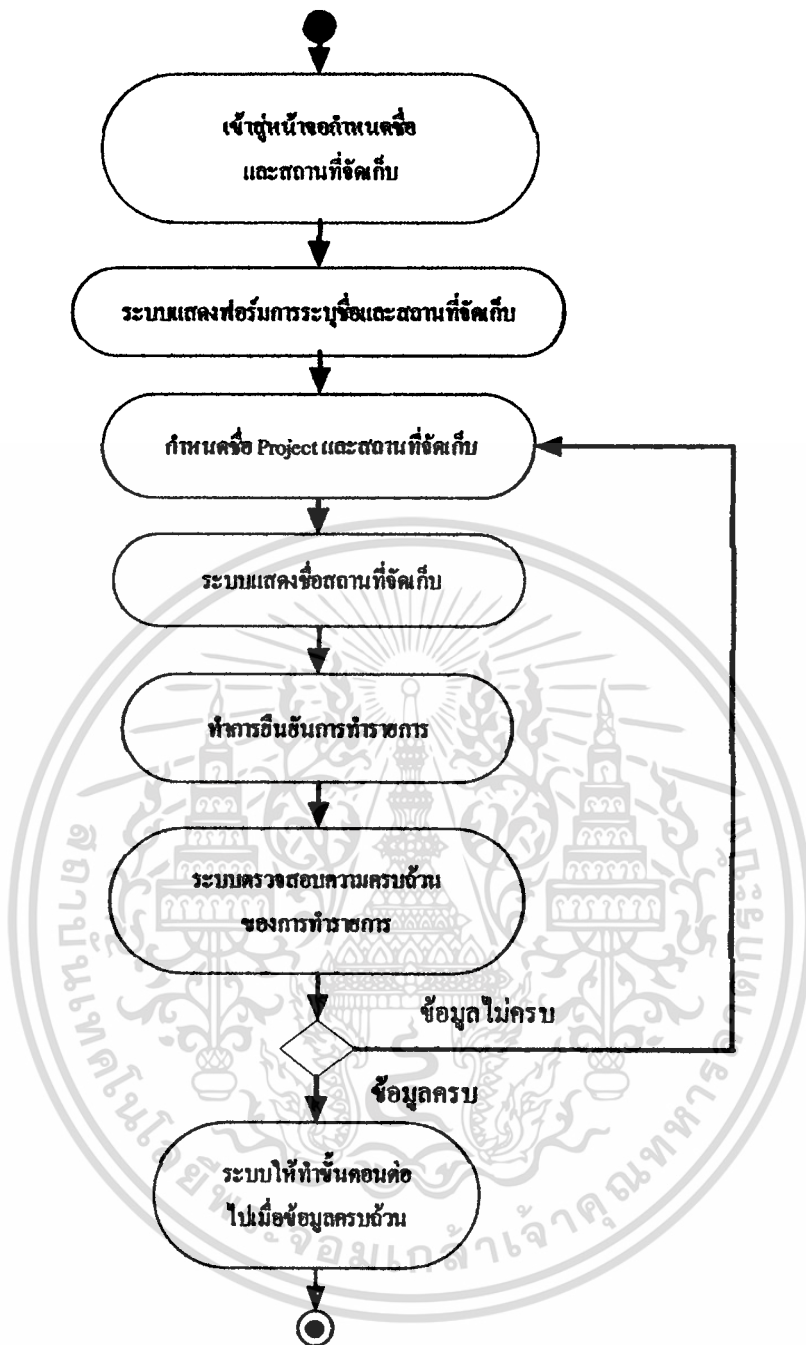
Use case name : กำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ	ID : 1
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : ทำการกำหนดชื่อ Project และสถานที่จัดเก็บ Project	
Precondition :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>Normal flow of events :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอกำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ 2. ระบบแสดงการระบุชื่อและสถานที่จัดเก็บ Project 3. พนักงานทำการระบุชื่อของ Project และสถานที่จัดเก็บ Project 4. ระบบแสดงชื่อและสถานที่จัดเก็บ 5. พนักงานออกแบบตรวจสอบชื่อและสถานที่จัดเก็บ 6. พนักงานออกแบบยืนยันการทำรายการ 7. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของการทำรายการ 8. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไปเมื่อข้อมูลครบถ้วน สมบูรณ์
<p>Alternate flows :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3a. พนักงานออกแบบต้องการตั้งชื่อ Project และสถานที่จัดเก็บ : ระบบจะแสดงแบบฟอร์มการตั้งชื่อ และเข้าสู่ขั้นตอนที่ 3 7a. ระบบตรวจสอบพบความไม่ครบถ้วนของการข้อมูล : กลับสู่ขั้นตอนที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แยกทิวทัศน์ไอคอนเกมแสดงการทำงานของยูสเคสกำหนดชื่อและสถานที่จัดเก็บ

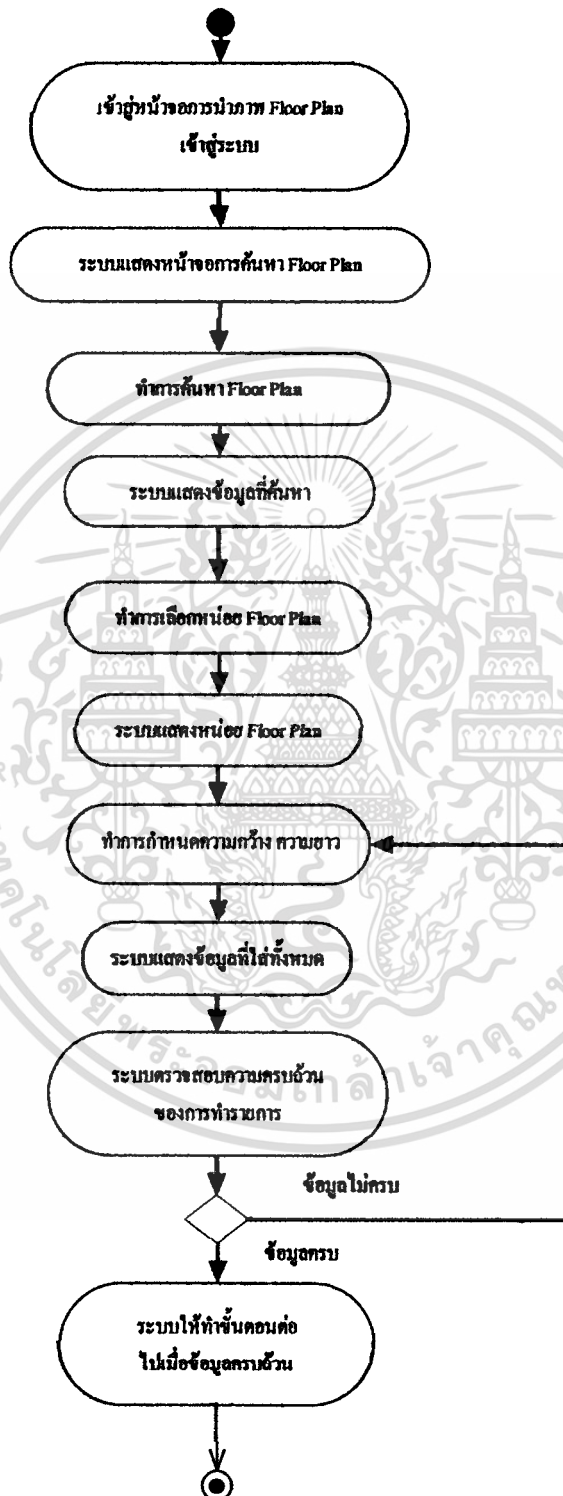
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของชุดเคสการนำรูปเข้าสู่ระบบ

Use case name : การนำรูปเข้าสู่ระบบ	ID : 2
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : นำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบ โดยทำการค้นหา และกำหนดความกว้าง ความยาวของ Floor Plan	
Precondition :	
<p>Normal flow of events :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอการนำภาพ Floor Plan เข้าสู่ระบบ 2. ระบบแสดงหน้าจอการค้นหา Floor Plan 3. พนักงานออกแบบทำการค้นหา Floor Plan 4. ระบบแสดงข้อมูลที่ทำการค้นหา 5. พนักงานออกแบบทำการเลือกหน่วยของ Floor Plan 6. ระบบแสดงหน่วยของ Floor Plan 7. พนักงานออกแบบทำการระบุความกว้าง ความยาว 8. ระบบแสดงให้ใส่ความกว้าง ความยาว 9. ระบบแสดงข้อมูลที่ใส่ไปทั้งหมด 10. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของการทำรายการ 11. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไปเมื่อข้อมูลครบถ้วน สมบูรณ์ 	
<p>Alternate flows :</p> <p>7a. พนักงานออกแบบต้องการระบุความกว้างความยาว : ระบบจะแสดงหน้าจอการกำหนดความกว้างความยาว และเข้าสู่ขั้นตอนที่ 8</p> <p>10a. ระบบตรวจสอบพบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล : ระบบไม่ให้ทำรายการต่อไปและกลับสู่ขั้นตอนที่ 7</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายละเอียดของชุดสถานการณ์นำรูปเข้าสู่ระบบ สามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.4



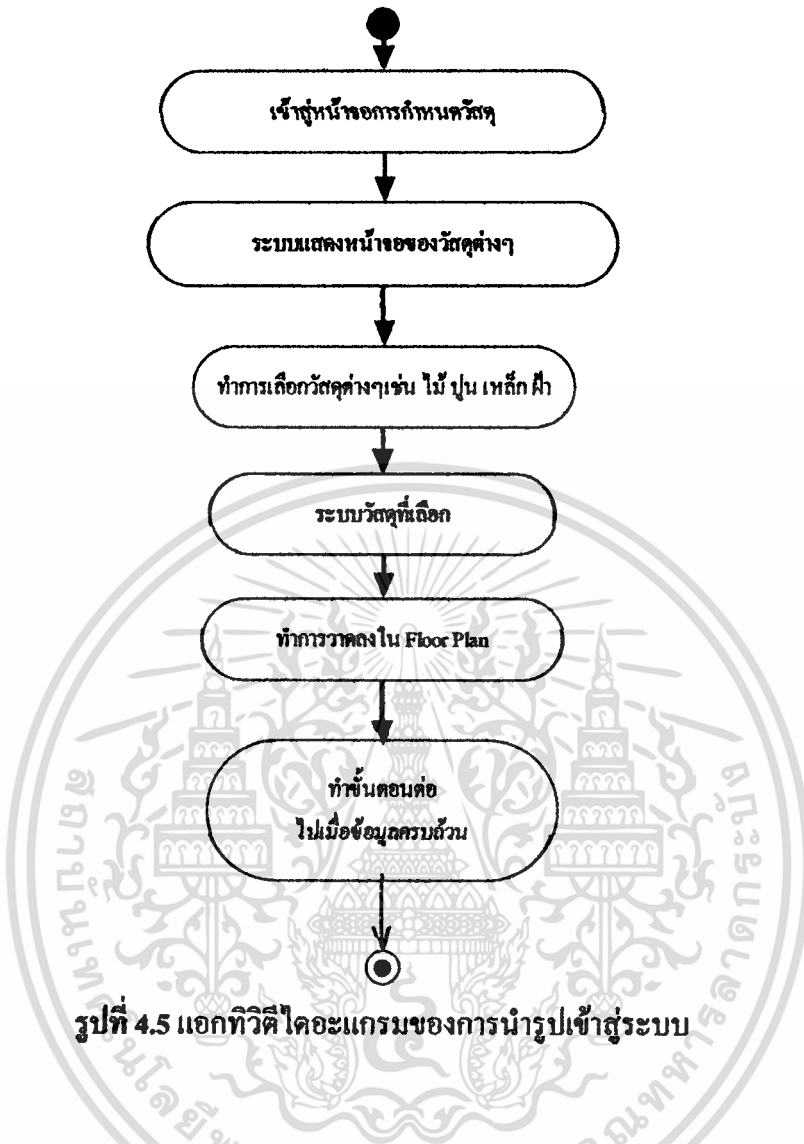
รูปที่ 4.4 แอกทิวิตีไดอะแกรมของการนำรูปเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของชุดเคสการกำหนดพื้นที่ต่างๆ

Use case name : การกำหนดพื้นที่ต่างๆ	ID : 3
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : การกำหนดพื้นที่ต่างๆ ว่าเป็นวัสดุอะไร เช่น ไม้ ปูน เหล็ก ฝ้า	
Precondition :	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอการกำหนดวัสดุ 2. ระบบแสดงหน้าจอของการวัสดุต่างๆ 3. พนักงานออกแบบทำการเลือกวัสดุที่ต้องการ 4. ระบบแสดงวัสดุที่เลือก 5. พนักงานออกแบบทำการวางวัสดุลงใน Floor Plan 6. ระบบแสดงวัสดุที่วางลงใน Floor Plan ทั้งหมด 7. พนักงานออกแบบทำขั้นตอนต่อไป 	
Alternate flows :	
2a. พนักงานออกแบบต้องการเลือกวัสดุ : ระบบจะแสดงหน้าวัสดุต่างๆ	

จากรายละเอียดของชุดเคสการกำหนดพื้นที่ต่างๆ สามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แอกทิวิตีไดอะแกรมของการนำรูปเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคสกำหนดจุดที่จะติดตั้งเอกเซตพอยต์

Use case name : การกำหนดจุดที่จะติดตั้งเอกเซตพอยต์	ID : 4
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : กำหนดจุดที่จะติดตั้ง โดยนำเอกเซตพอยต์ไปวางในจุดที่ต้องการ	
Precondition :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

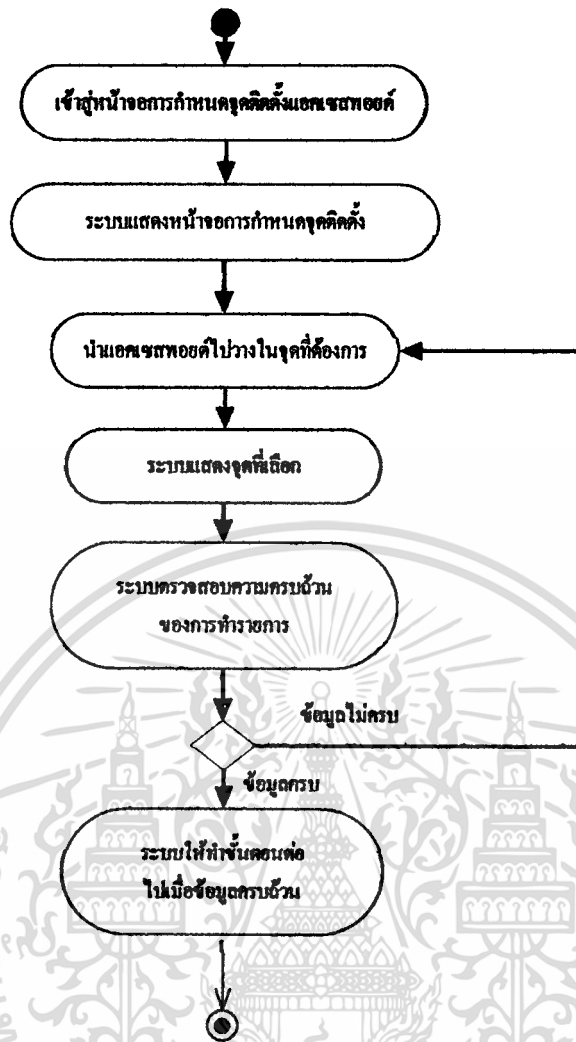
Normal flow of events :

1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอการกำหนดจุดติดตั้งแอสเซมบลี
2. ระบบแสดงหน้าจอการกำหนดจุดติดตั้ง
3. พนักงานออกแบบนำรูปแอสเซมบลีไปวางในจุดที่ต้องการ
4. ระบบแสดงจุดที่เลือกติดตั้ง
5. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของการทำรายการ
6. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไปเมื่อข้อมูลครบถ้วน สมบูรณ์

Alternate flows :

- 6a ระบบตรวจสอบพบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล : ระบบไม่ให้ทำรายการต่อไปและกลับสู่ขั้นตอนที่ 3

จากรายละเอียดของยูสเคสการกำหนดจุดติดตั้งแอสเซมบลีสามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แยกทิวทัศน์โคจรของเกมของการกำหนดจุดติดตั้งแอสเซสพอยต์

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคสกำหนดค่าต่างๆในแอสเซสพอยต์

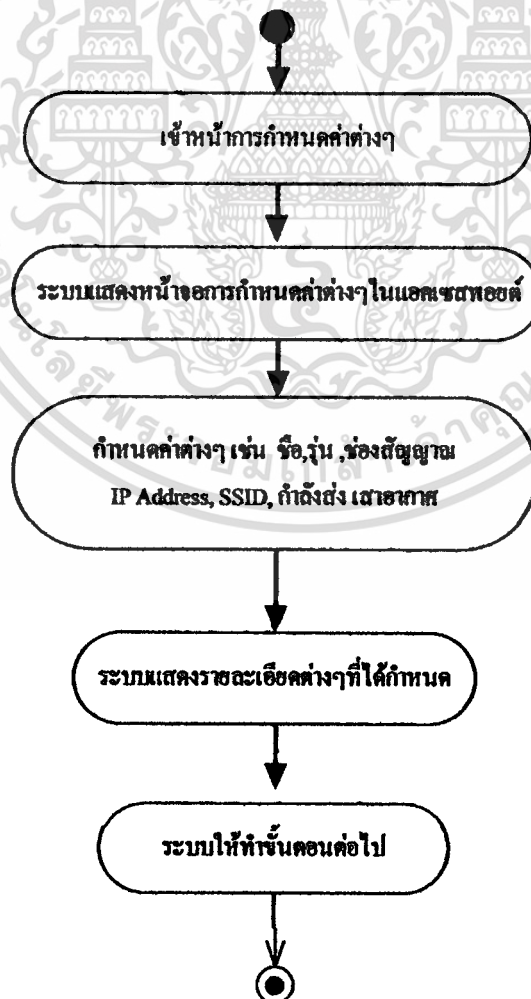
Use case name : การกำหนดค่าต่างๆในแอสเซสพอยต์	ID : 5
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : กำหนดค่าต่าง ๆ ในแอสเซสพอยต์ เช่น ชื่อ รูนแอสเซสพอยต์ ช่องสัญญาณ IP Address, SSID ,กำลังส่ง เสาอากาศ	
Precondition :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

<p>Normal flow of events :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอกำหนดค่าต่างๆ ในแอคเซสพอยต์ 2. ระบบแสดงหน้าจอกำหนดค่าในแอคเซสพอยต์ 3. พนักงานออกแบบทำการกำหนดค่าชื่อ รุ่น ช่องสัญญาณ IP Address, SSID, กำลังส่ง และเสาอากาศของแอคเซสพอยต์ 4. ระบบแสดงรายละเอียดของค่าต่างๆ ที่ได้กำหนดไป 5. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไป
<p>Alternate flows :</p> <p>2a. พนักงานต้องการกำหนดค่าต่างๆ ในแอคเซสพอยต์: ระบบแสดงหน้าจอในการกำหนดค่าต่างๆ ในขั้นตอนที่ 3</p>

จากรายละเอียดของยูสเคสการกำหนดค่าต่างๆ ในแอคเซสพอยต์สามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.7

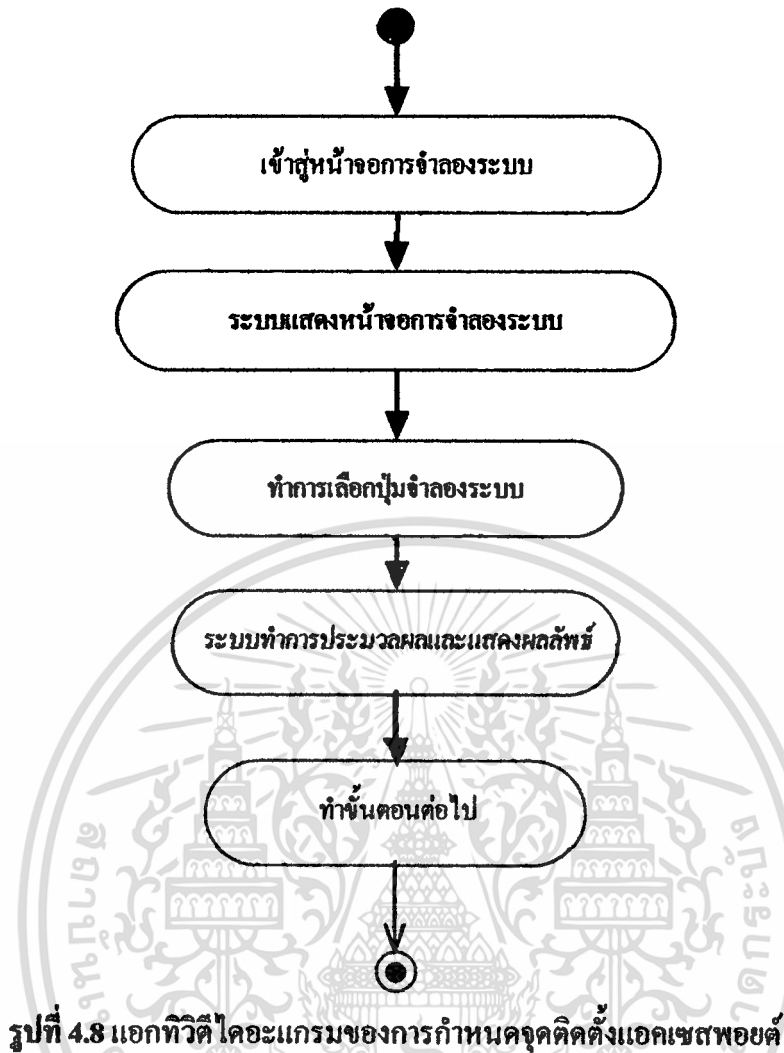


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4.7 แอ็กทिवิตีไดอะแกรมของการกำหนดค่าต่างๆ ในแอคเซสพอยต์ ซึ่งประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคสจำลองการออกแบบ

Use case name : จำลองการออกแบบ	ID : 6
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : ระบบทำการประมวลผลตามค่าต่างๆที่ได้รับ	
Precondition :	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอการจำลองระบบ 2. ระบบแสดงหน้าจอการจำลองระบบ 3. พนักงานออกแบบทำการเลือกปุ่มการจำลองระบบ 4. ระบบทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ 5. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไป 	
Alternate flows :	
2a. พนักงานต้องการจำลองระบบ : ระบบแสดงหน้าจอในการจำลองระบบ ในขั้นตอนที่ 3	

จากรายละเอียดของยูสเคสการจำลองระบบสามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.8



ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของขุสเคตการแก้ไข ปรับแต่ง

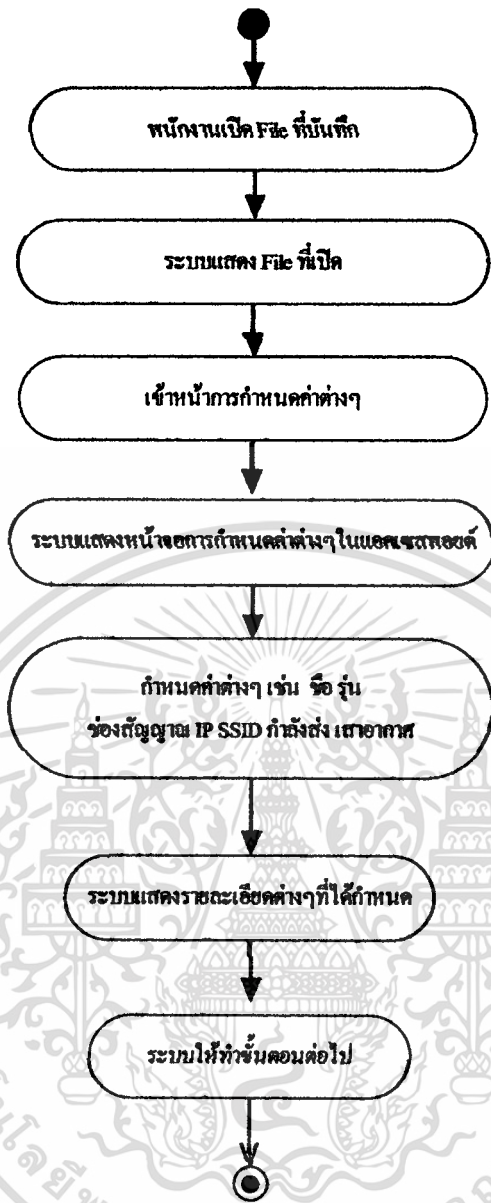
Use case name : แก้ไข ปรับแต่ง	ID : 7
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : ทำการแก้ไขปรับแต่งค่าต่างๆในเอกเซพพอยต์	
Precondition :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

<p>Normal flow of events :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเปิด File ที่ทำการบันทึกไว้ 2. ระบบทำการแสดง File ที่เปิด 3. พนักงานออกแบบเข้าสู่หน้าจอการกำหนดค่าต่างในแอคเซสพอยต์ 4. ระบบแสดงหน้าจอการกำหนดค่าในแอคเซสพอยต์ 5. พนักงานออกแบบทำการกำหนดค่าชื่อ รุ่น ช่องสัญญาณ IP Address, SSID, กำลังส่ง และเสาอากาศของแอคเซสพอยต์ 6. ระบบแสดงรายละเอียดของค่าต่างที่ได้กำหนดไป 7. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไป
<p>Alternate flows :</p> <p>3a. พนักงานต้องการแก้ไข ปรับแต่งระบบ : ระบบแสดงหน้าจอในการแก้ไข ปรับแต่ง ในขั้นตอนที่ 5</p>

จากรายละเอียดของยูสเคสการแก้ไข ปรับแต่งสามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่ 4.9



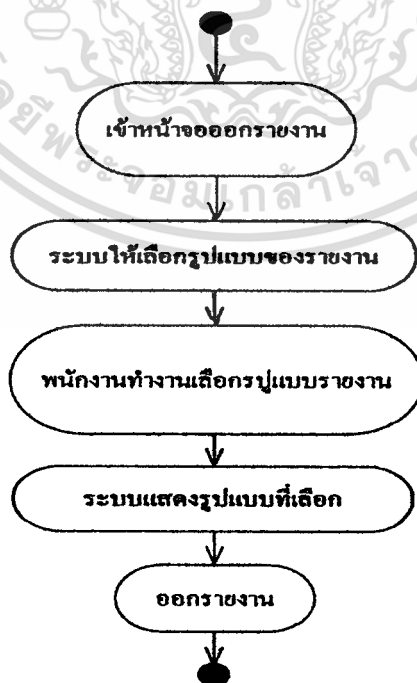
รูปที่ 4.9 แยกทีวิติโคอะแกรมของการแก้ไข ปรับแต่ง

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของยูสเคสรายงาน

Use case name : รายงาน	ID : 8
Primary actor : พนักงานออกแบบ	
Stakeholders and interests : พนักงานออกแบบ	
Brief description : ทำการออกรายงานในรูปแบบของ PDF หรือ EXECL	
Precondition :	
Normal flow of events :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. พนักงานออกแบบเข้าหน้าจอออกรายงานโดยทำการคลิกปุ่มปรี้นรายงาน 2. ระบบทำการแสดงให้เลือกว่าจะออกรายงานรูปแบบ PDF หรือ EXCEL 3. พนักงานออกแบบทำการเลือกรูปแบบรายงาน 4. ระบบแสดงรายงานที่ทำการเลือก 5. ระบบให้ทำขั้นตอนต่อไป 	
Alternate flows :	
2a. พนักงานต้องการเลือกรูปแบบรายงาน : ระบบแสดงหน้าจอให้เลือกรูปแบบรายงาน ในขั้นตอนที่ 3	

จากรายละเอียดของยูสเคสการแก้ไข ปรับแต่งสามารถนำมาเขียนเป็น Activity Diagram ได้ดังรูปที่

4.10

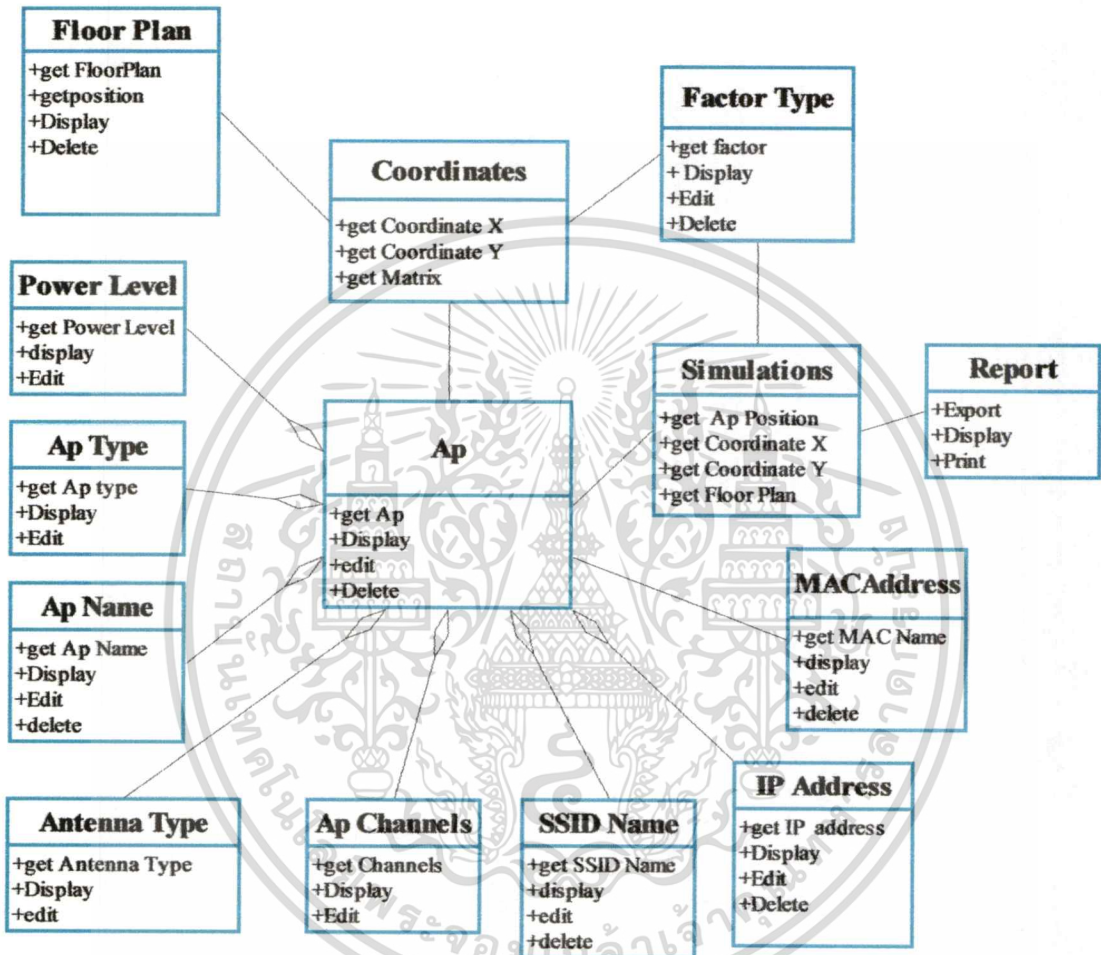


รูปที่ 4.10 แอกทิวิตีไดอะแกรมของรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 คลาสไดอะแกรม

เมื่อวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานของยูสเคสไดอะแกรมแล้ว สามารถนำมาสร้างคลาสไดอะแกรมได้ดังนี้



รูปที่ 4.10 คลาสไดอะแกรมของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซสพอยต์

จากคลาสไดอะแกรมข้างต้น ประกอบด้วยคลาสต่างๆที่มีความสัมพันธ์กัน โดยประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. **Floor Plan** คือ คลาสการนำรูปเข้าสู่ระบบของพนักงานออกแบบ ซึ่งจะเป็นการเก็บค่าความกว้างความยาวของ Floor Plan

2. **Coordinates** คือ คลาสตำแหน่งของ xy ว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด

3. **Factor Type** คือ คลาสวัสดุต่างๆ ที่มีผลต่อการประมวลผล

4. **Simulations** คือ คลาสการประมวลผล โดยนำค่าทั้งหมดมาประมวลผลออกมา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

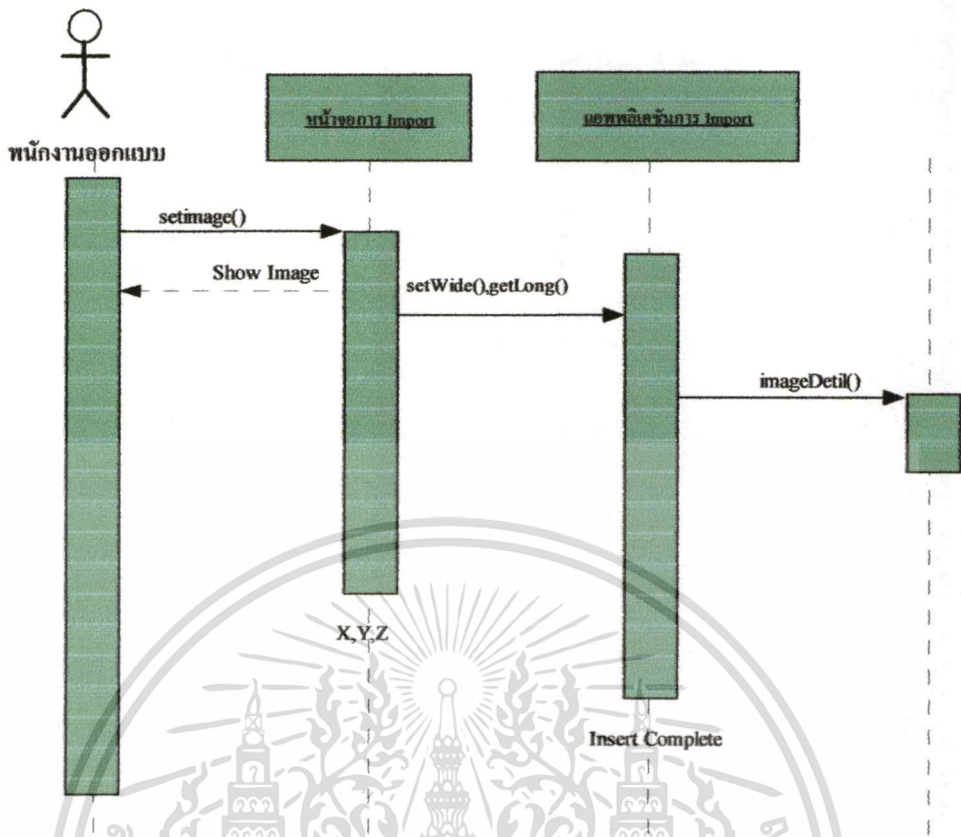
5. **Report** คือ คลาสของรายงาน โดยจะนำค่าจากการประมวลผลมาออกเป็นรายงาน
6. **Ip Address** คือ คลาสของการระบุตำแหน่ง ตัวตน ของอุปกรณ์นั้นๆ
7. **MAC Address** คือ คลาสที่เก็บค่า MAC Address ของอุปกรณ์นั้นๆ
8. **SSID Name** คือ คลาสที่เก็บชื่อของอุปกรณ์นั้นๆ
9. **Ap Channel** คือ คลาสที่ระบุการทำงานว่าใช้ช่องสัญญาณอะไร
10. **Antenna Type** คือ คลาสชนิดของเสาอากาศที่เลือกใช้
11. **Ap Name** คือ คลาสชื่อของแอคเซสพอยต์
12. **Ap Type** คือ คลาสประเภทของแอคเซสพอยต์
13. **Power Level** คือ คลาสประเภทของกำลังส่งของแอคเซสพอยต์
14. **Ap** คือ คลาสที่แสดงค่าต่างๆที่ได้กำหนดในแอคเซสพอยต์

4.6 ซีเควนซ์ไดอะแกรม

จากยูสเคสไดอะแกรมที่ได้กล่าวข้างต้น ขั้นตอนถัดไปเป็นการสร้างซีเควนซ์ไดอะแกรม เพื่อแสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างอ็อบเจกต์ของคลาสตามลำดับเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้น โดยซีเควนซ์ของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอคเซสพอยต์สายสามารถแสดงได้ดังนี้

1. ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคสออกแบบระบบ

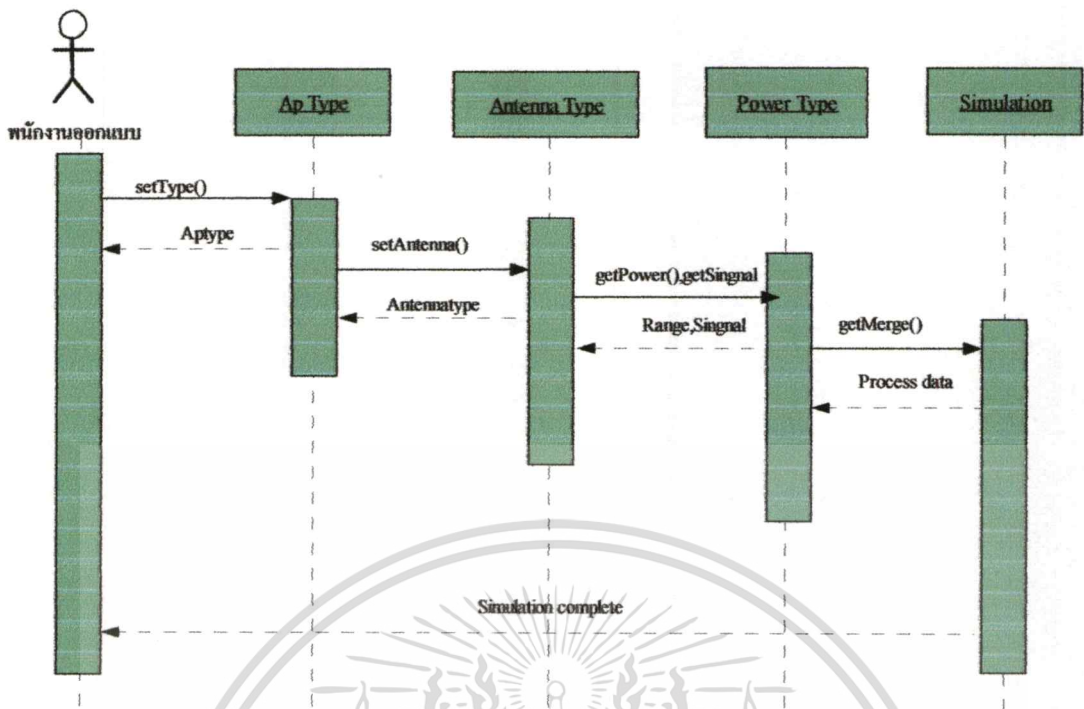
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อพนักงานเปิด โปรแกรมเข้าสู่หน้าจอรระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอคเซสพอยต์ จากนั้นก็ทำการนำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบ ทำการกำหนดความกว้างความยาว เป็นการจบขั้นตอนการนำภาพเข้าสู่ระบบ โดยแสดงเป็นซีเควนซ์ไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการนำรูปเข้าสู่ระบบ

2. ซีควেনซ์ไดอะแกรมของยูสเคสการแก้ไข เพิ่มเติมแอคเซสพอยต์

ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อพนักงานนำรูป Floor Plan เข้าอยู่ระบบเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นก็จะทำการเลือกแอคเซสพอยต์มาวางในรูปภาพตามจุดที่เรากำหนด เข้าเข้าสู่หน้าจอในการกำหนดรุ่นและยี่ห้อของแอคเซสพอยต์ กำหนดช่องสัญญาณ กำหนดเสาอากาศ กำหนดกำลังส่ง เมื่อได้ตามที่ต้องการแล้วก็ทำการจำลองระบบ โดยคอมพิวเตอร์ Simulation โดยระบบจะทำการประมวลผลและแสดงข้อมูล โดยแสดงเป็น ซีควেনซ์ไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.12 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการกำหนดค่าแอสเซมบลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบฐานข้อมูล

จากคลาสไลออบแกรมของระบบช่วยออกแบบติดตั้งเครือข่ายไร้สาย โดยใช้แสดงความสัมพันธ์ ซึ่งจะอธิบายในลำดับต่อไป ซึ่งจะใช้การคำนวณจากการดึง Text File เนื่องจากเก็บเพียงคุณสมบัติของเสาอากาศที่จะนำมาคำนวณใน Application ซึ่งแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติเฉพาะ ซึ่งขึ้นอยู่กับทางผู้ผลิต ไม่มีการเกี่ยวข้องกับข้อมูลอื่น โดยใน Text File นี้สามารถออกแบบได้ดังนี้

5.1 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลที่เก็บใน Text File ซึ่งจะเอาไปใช้ในการคำนวณกับค่าความเข้มของสัญญาณและการกระจายของคลื่น

[Antenna] หมายถึง ชุดข้อมูลของเสาอากาศ

Version=1.0 หมายถึง เวอร์ชันของ Application

Name=3COM 3CWE597 2.4 GHz 3 dBi E หมายถึง ชื่อชุดข้อมูลของเสาอากาศ

Vendor=3COM หมายถึง ข้อมูลถึงเจ้าของผู้ผลิต

Group=General หมายถึง ข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

[Pattern] หมายถึง ข้อมูลรูปแบบการกระจายของคลื่นซึ่งแต่ละแบบจะมีค่าที่แตกต่างกัน จะมีการเก็บในลักษณะ Line String

PatternCount=360

Line#0=0.112821, 0.111861, 0.110952, 0.110091, 0.109275, 0.314015, 0.109479, 0.111908, 0.116398, 0.128605

Line#1=0.494695, 0.506746, 0.513792, 0.515784, 0.517949, 0.520293, 0.533487, 0.546977, 0.551128, 0.562493

Line#2=0.573019, 0.588411, 0.597342, 0.607248, 0.617236, 0.622418, 0.646006, 0.668872, 0.688284, 0.697739

Line#3=0.704663, 0.713805, 0.718263, 0.715490, 0.712953, 0.707423, 0.706695, 0.698741, 0.691356, 0.689125

Line#4=0.689523, 0.687023, 0.693553, 0.696653, 0.699961, 0.703481, 0.710841, 0.714795, 0.722602, 0.728473

Line#5=0.729689, 0.740171, 0.741644, 0.747012, 0.749582, 0.757506, 0.770341, 0.781510, 0.792695, 0.796252

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Line#6=0.805330, 0.811049, 0.813127, 0.811528, 0.813048, 0.814802, 0.815676, 0.813378,
0.813049, 0.809749

Line#7=0.813141, 0.809739, 0.808817, 0.804955, 0.806704, 0.806985, 0.812243, 0.820977,
0.834481, 0.843267

Line#8=0.848793, 0.856103, 0.863689, 0.868914, 0.876597, 0.875125, 0.873924, 0.872991,
0.872326, 0.871928

Line#9=0.876923, 0.877057, 0.882589, 0.883338, 0.889346, 0.895716, 0.895878, 0.893842,
0.895898, 0.898238

Line#10=0.900866, 0.898560, 0.901757, 0.905253, 0.909054, 0.913167, 0.912263, 0.916991,
0.922051, 0.927452

Line#11=0.933202, 0.933819, 0.938686, 0.941512, 0.943071, 0.950603, 0.951113, 0.954083,
0.956649, 0.959509

Line#12=0.965211, 0.969203, 0.973578, 0.984464, 0.989717, 1.000000, 0.992712, 0.993420,
0.993730, 0.991756

Line#13=1.000000, 0.992367, 0.992132, 0.994181, 0.993727, 1.000000, 0.990100, 0.987524,
0.984994, 0.982788

Line#14=0.984076, 0.977172, 0.975717, 0.977096, 0.976590, 0.976620, 0.969084, 0.964720,
0.960166, 0.954621

Line#15=0.953368, 0.944000, 0.935096, 0.932394, 0.924315, 0.927969, 0.920617, 0.919228,
0.918137, 0.914793

Line#16=0.916830, 0.905757, 0.900483, 0.895541, 0.884342, 0.865385, 0.844270, 0.819034,
0.788919, 0.737432

Line#17=0.692573, 0.663978, 0.633893, 0.595819, 0.550940, 0.499336, 0.474897, 0.395820,
0.382824, 0.377712

Line#18=0.374359, 0.374416, 0.374587, 0.379348, 0.396832, 0.499336, 0.511150, 0.547880,
0.603213, 0.652915

Line#19=0.697780, 0.715309, 0.752419, 0.786934, 0.823163, 0.854766, 0.860156, 0.874091,
0.884307, 0.889486

Line#20=0.900458, 0.906353, 0.912606, 0.913657, 0.920617, 0.927969, 0.930021, 0.932394,
0.935096, 0.938137

Line#21=0.941525, 0.943119, 0.946845, 0.952750, 0.956761, 0.957839, 0.961904, 0.966722,
0.966357, 0.969879

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Line#22=0.970687, 0.975683, 0.979897, 0.985133, 0.992786, 1.000000, 1.000000, 0.999480,
1.000000, 1.000000

Line#23=1.000000, 1.000000, 1.000000, 1.000000, 1.000000, 1.000000, 0.997396, 0.993530,
0.986009, 0.981169

Line#24=0.977054, 0.975577, 0.972708, 0.968451, 0.969961, 0.961919, 0.965525, 0.963797,
0.959393, 0.955791

Line#25=0.949574, 0.949147, 0.943620, 0.938441, 0.933602, 0.929094, 0.930195, 0.926305,
0.927971, 0.924681

Line#26=0.921695, 0.929391, 0.926970, 0.924842, 0.923005, 0.916307, 0.920190, 0.919208,
0.913377, 0.912960

Line#27=0.907692, 0.907603, 0.897983, 0.893235, 0.884073, 0.875125, 0.872548, 0.865119,
0.856431, 0.847139

Line#28=0.838378, 0.839803, 0.833601, 0.831569, 0.829165, 0.817603, 0.820911, 0.817276,
0.814209, 0.813554

Line#29=0.802226, 0.805780, 0.799688, 0.793927, 0.788487, 0.780852, 0.786202, 0.785437,
0.784087, 0.784643

Line#30=0.775722, 0.777337, 0.774087, 0.767390, 0.760976, 0.744986, 0.748963, 0.743351,
0.741333, 0.736525

Line#31=0.722995, 0.719739, 0.715340, 0.707538, 0.702465, 0.696228, 0.699961, 0.700281,
0.700815, 0.705198

Line#32=0.696217, 0.700063, 0.696333, 0.693491, 0.687200, 0.682382, 0.683401, 0.678730,
0.677272, 0.668312

Line#33=0.657291, 0.644627, 0.621038, 0.594676, 0.573483, 0.548860, 0.519914, 0.503360,
0.482587, 0.463597

Line#34=0.442043, 0.418085, 0.391381, 0.380739, 0.376779, 0.371638, 0.381560, 0.410346,
0.423726, 0.423159

Line#35=0.421793, 0.420562, 0.414288, 0.406404, 0.397583, 0.380937, 0.126349, 0.122614,
0.119129, 0.115872

[Property]

ORingdbGain=3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบแอปพลิเคชัน

จากการศึกษาการทำงานของระบบงานเก่า และจากการสอบถามข้อมูลรวมทั้งค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อออกแบบระบบทำให้สามารถออกแบบหน้าจอและอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้เป็นดังนี้

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีใช้เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนา ดังนี้

6.1.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้ในการพัฒนาระบบและทดสอบระบบงาน มีคุณสมบัติดังนี้

- CPU : Intel Core 2 Dual 2.0 GHz
- RAM : 4 GB
- Harddisk : 120 GB
- CD-RW

6.1.2 อุปกรณ์เครือข่ายไร้สายแอสเซมบลี

6.1.3 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ มีดังนี้

- Operation System : Microsoft Windows XP Professional
- Microsoft Visual Studio 2005
- Microsoft Word 2003
- Airmagnet WiFi
- Airmagnet Survey
- Netstumber

6.1.4 เครื่องมือที่ช่วยออกแบบ

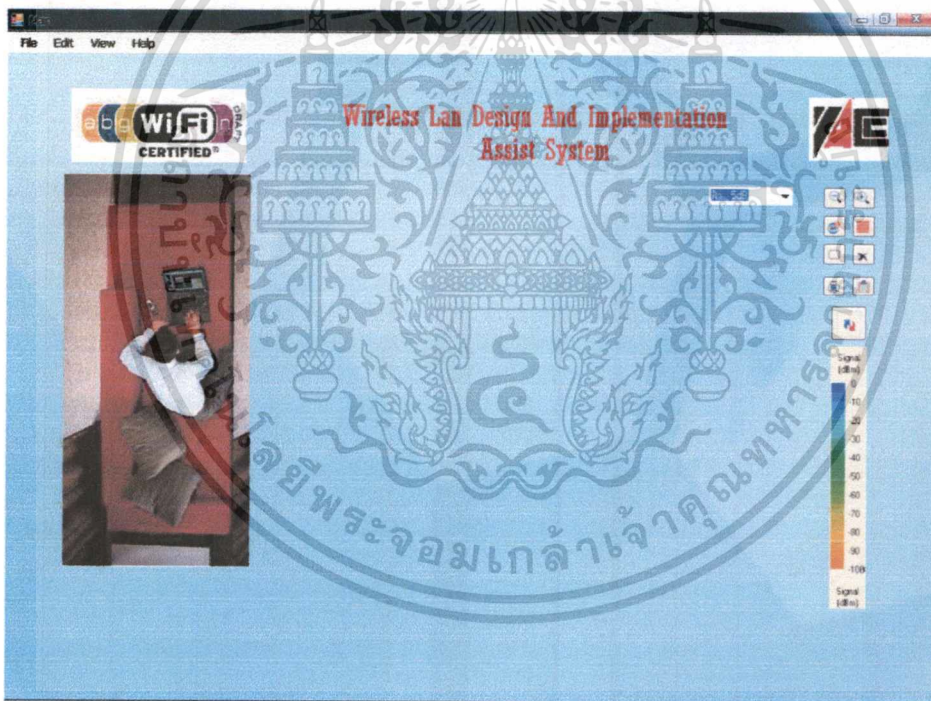
- SmartDraw
- UML Tool : Microsoft Office Visio 2003 Professional Edition

6.2 การพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบหน้าจอการใช้งาน คือ การออกแบบส่วนประสานการใช้งานระหว่างผู้ใช้กับระบบ จะมุ่งเน้นถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถนำมาออกแบบหน้าจอการใช้งานของระบบได้ โดยหลักในการออกแบบหน้าจอที่ดีควรออกแบบให้ผู้ใช้งานได้ง่ายเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากผู้ใช้งานเอง

6.2.1 หน้าหลักของระบบ

เป็นหน้าจอแรกของการใช้งานระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซสพอยด์ เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาก็สามารถใช้งานได้เลย เหมือนกับโปรแกรมทั่วไป ไม่มีการล็อกอินเข้าสู่ระบบ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ดังแสดงในรูป 5.1

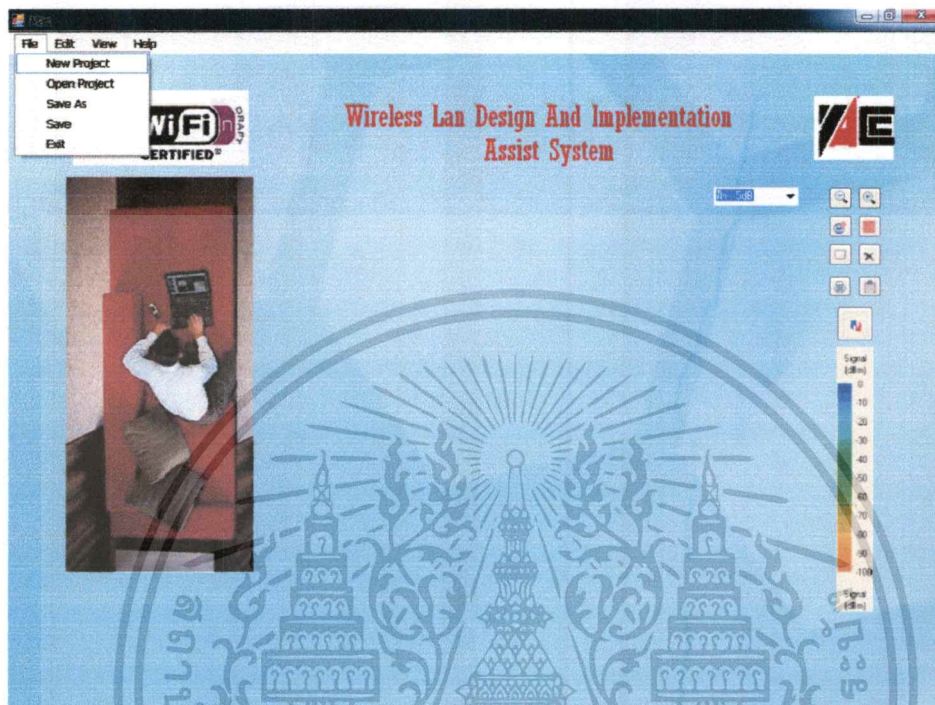


รูปที่ 6.1 หน้าหลักของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 หน้าจอการเริ่มต้นใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถเริ่มต้นใช้โปรแกรม โดยเลือกที่เมนู File และคลิกเลือก New Project เป็นขั้นตอนแรกในการเริ่มใช้งานโปรแกรม สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.2

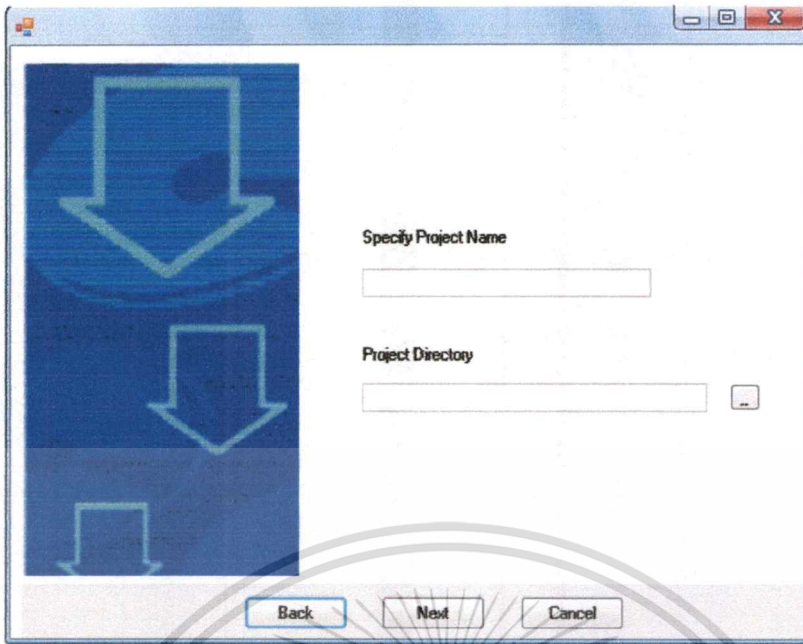


รูปที่ 6.2 หน้าจอเริ่มต้นใช้งาน

6.2.3 หน้าจอการสร้างชื่อและการจัดเก็บ File

ในส่วนนี้จะแสดงในส่วนของการสร้างชื่อ Project และเลือกที่ในการจัดเก็บ File สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.3

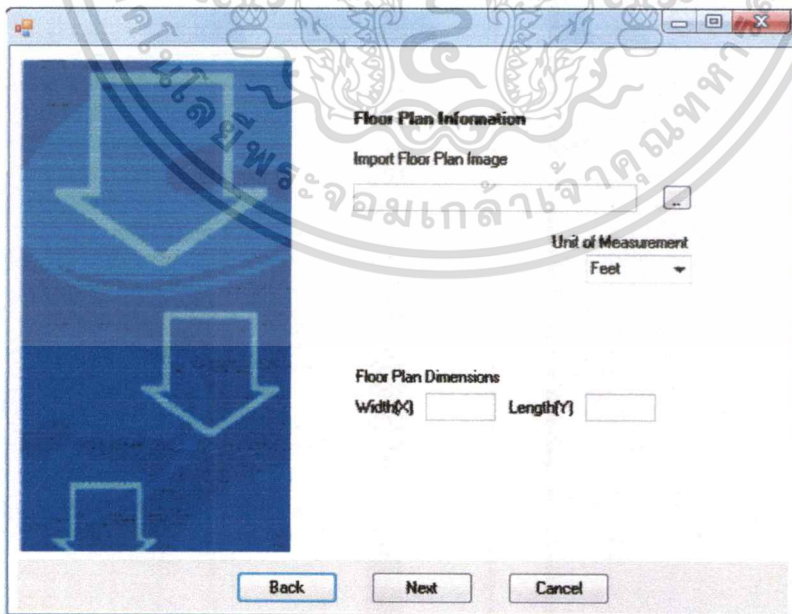
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.3 หน้าจอการสร้างชื่อ Project และเลือกที่ในการจัดเก็บ File

6.2.4 หน้าจอแสดงการนำภาพเข้าสู่ระบบ

ในส่วนนี้จะแสดงในส่วนของการนำภาพเข้าสู่ระบบ และกำหนดความกว้าง ความยาว และหน่วยของ Floor Plan ดังรูปที่ 6.4

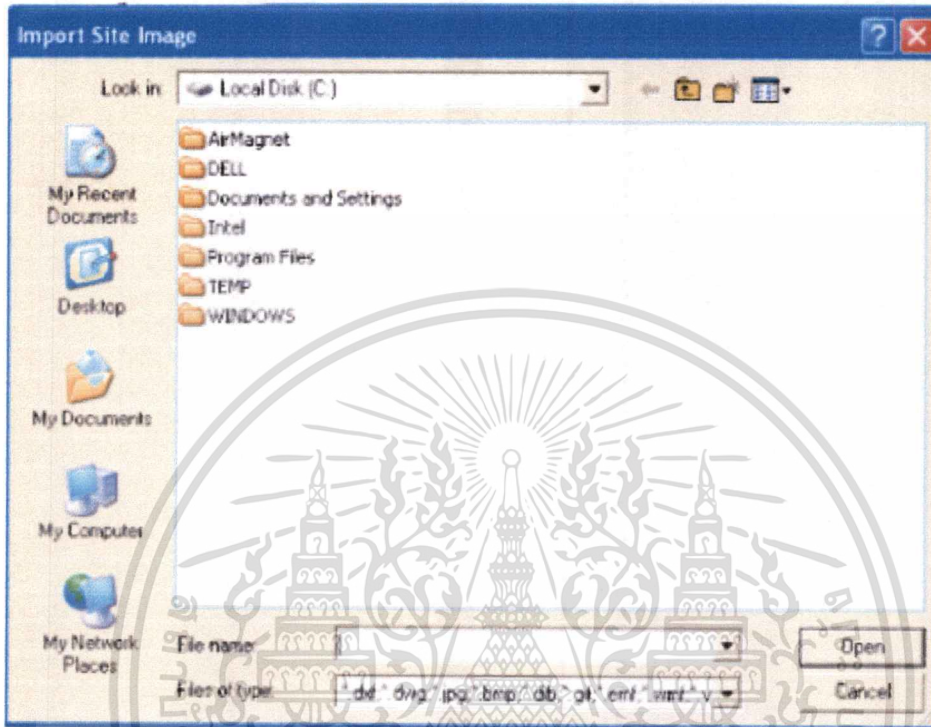


รูปที่ 6.4 การนำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบและกำหนดความกว้าง ความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 หน้าจอการค้นหาไฟล์รูปภาพ

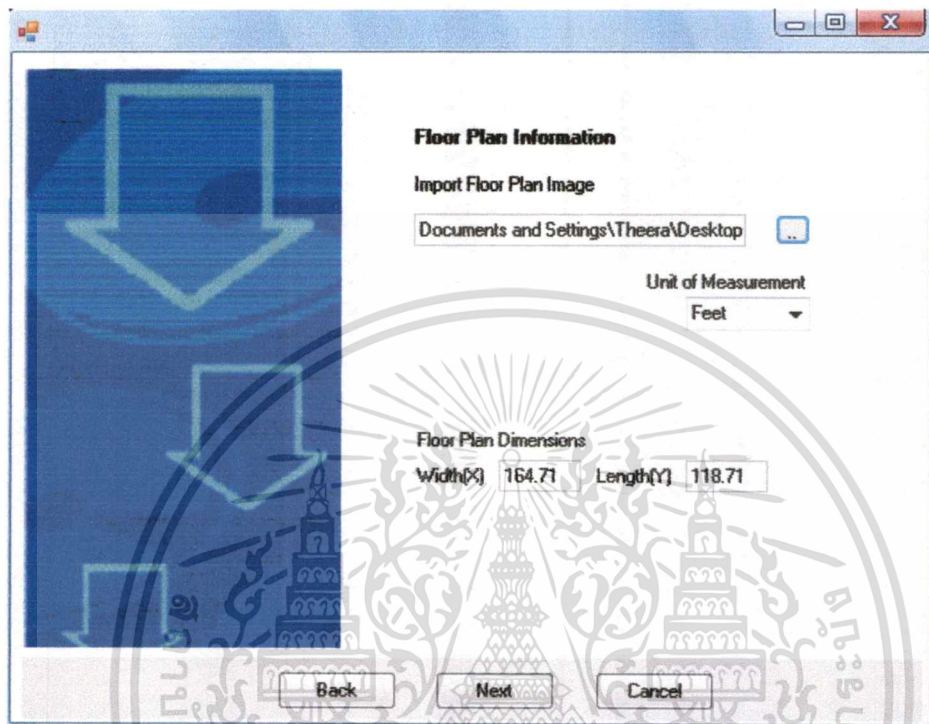
หลังจากตั้งชื่อ Project แล้ว ก็เป็นหน้าจอแสดงการค้นหาไฟล์ Floor Plan ในที่ต่างๆ เช่น ใน Disk C: ,D: เป็นต้น



รูปที่ 6.5 แสดงการค้นหาไฟล์รูป Floor Plan ที่ถูกเก็บไว้ในที่ต่างๆ

6.2.6 หน้าจอการกำหนดความกว้างความยาวของรูปภาพ

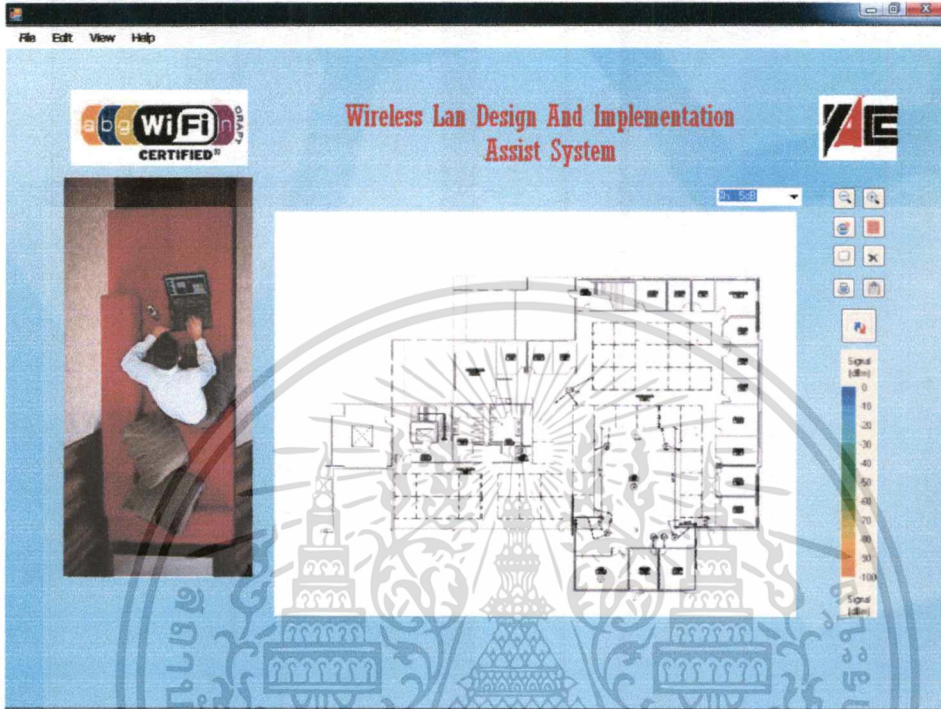
เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ใช้งานใส่ค่าความกว้าง ความยาวของ Floor Plan ว่ายาวกี่เมตร กว้างกี่เมตร และกำหนดหน่วยว่าเป็นเมตร ฟุต หรือเซนติเมตร เพื่อนำค่าเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 6.6 หน้าจอการกำหนดความกว้างความยาวของ Floor Plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.7 หน้าจอแสดงการนำ Floor Plan เข้าสู่ระบบสมบูรณ์
เป็นหน้าจอที่แสดงให้พนักงานเห็นว่าได้นำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
ดังรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 หน้าจอแสดงหลังจากนำ Floor Plan เข้าสู่ระบบแล้ว

6.2.8 หน้าจอการกำหนดวัสดุต่างๆ

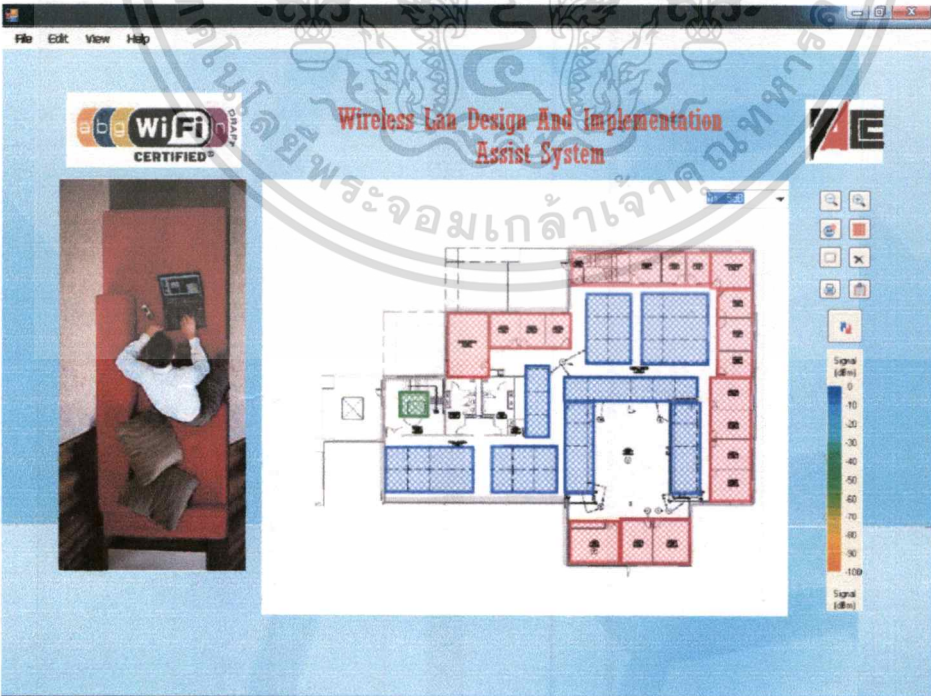
หลังจากนำรูป Floor Plan เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็ให้พนักงานออกแบบทำการ
หนดวัสดุต่างๆที่มีผลต่อคลื่น โดยจะมีสีที่แสดงค่าที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละสีก็จะแสดงถึงวัตถุนั้นๆ ว่ามีค่า
ความสูญเสียเท่าใด เช่น ไม้ 4 dB



รูปที่ 6.8 หน้าจอการกำหนดเลือกวัสดุต่างๆ

6.2.9 หน้าจอการกำหนดวัสดุต่างๆ

หลังจากเลือกวัสดุต่างๆ ได้แล้วก็ทำการมาวางลงใน Floor Plan ซึ่งในแต่ละวัสดุก็จะมี สีที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 6.9

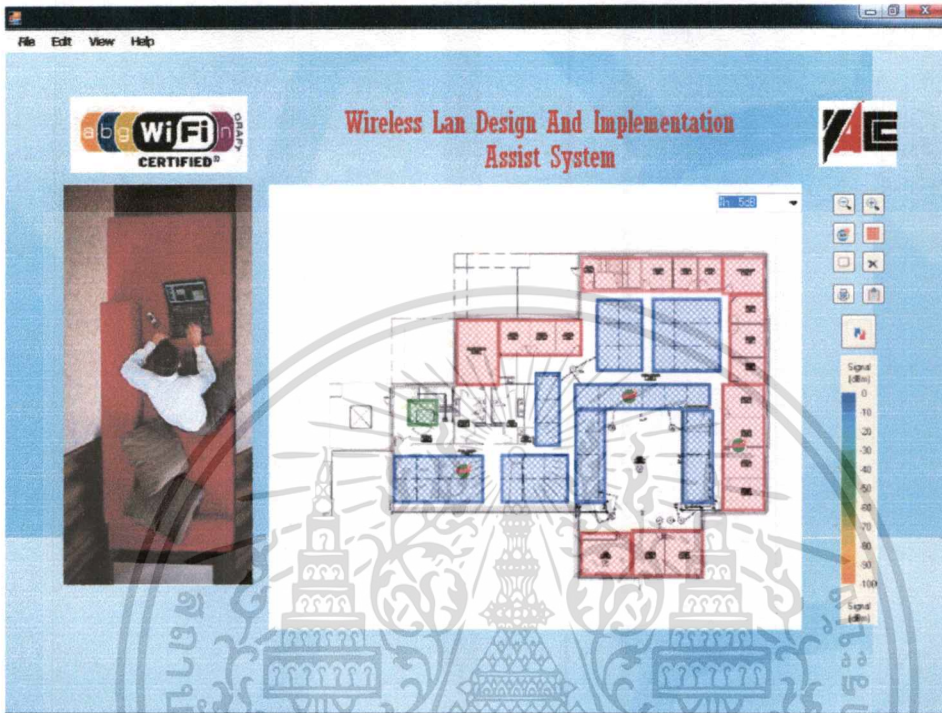


รูปที่ 6.9 หน้าจอการกำหนดวัสดุต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงพาณิชย์เท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.10 หน้าจอแสดงการกำหนดจุดที่จะติดตั้งแอคเซสพอยต์

เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ออกแบบทำการเลือกว่าจะติดตั้งแอคเซสพอยต์ที่จุดไหนใน Floor Plan โดยนำแอคเซสพอยต์ไปวางในจุดต่างๆตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 6.10



รูปที่ 6.10 หน้าจอการกำหนดจุดที่จะติดตั้งแอคเซสพอยต์

6.2.11 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าของแอคเซสพอยต์

เป็นหน้าจอที่ให้ผู้ออกแบบทำการเข้าไปกำหนดค่าในตัวแอคเซสพอยต์ โดยทำการคลิกเลือกตัวแอคเซสพอยต์ที่ต้องการ โดยสามารถกำหนดชื่อ รุ่น ช่องสัญญาณ, MAC ,IP Address SSID Name ,กำลังส่ง และเสาอากาศ ดังรูปที่ 6.11

AP Name

AP Models **Cisco Aironet 1000** ▼

Channel **1** Mode ▼

MAC Address **00.00.00.00.00.00**

IP Address **0 . 0 . 0 . 0**

SSID **Unknown SSID**

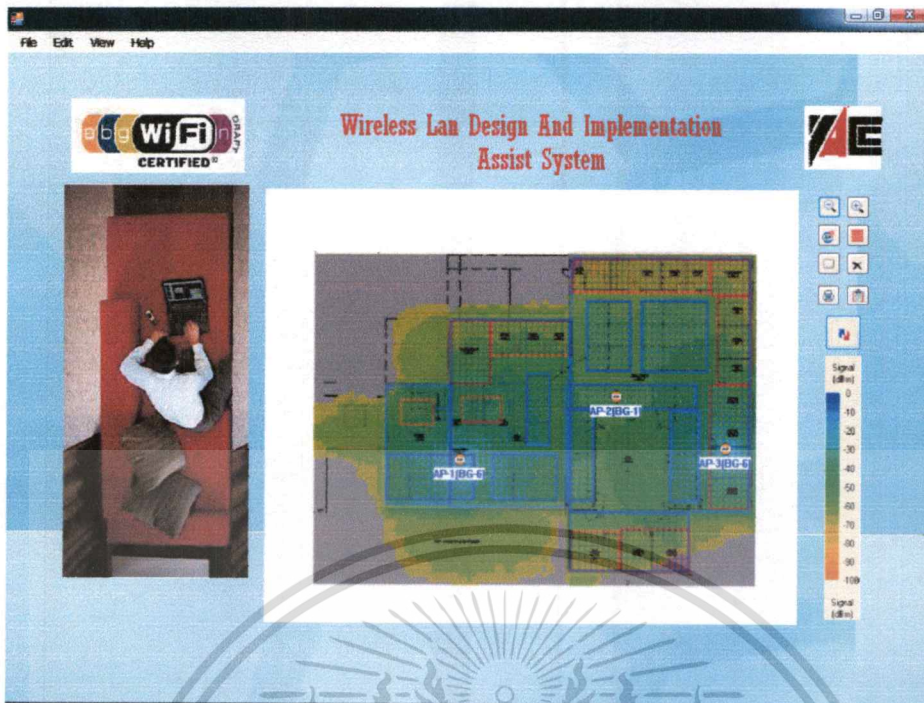
Transmit Power (mWalt) **100** ▼

Antenna Type ▼

รูปที่ 6.11 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าของแอคเซสพอยต์

6.2.12 หน้าจอแสดงการ Simulation

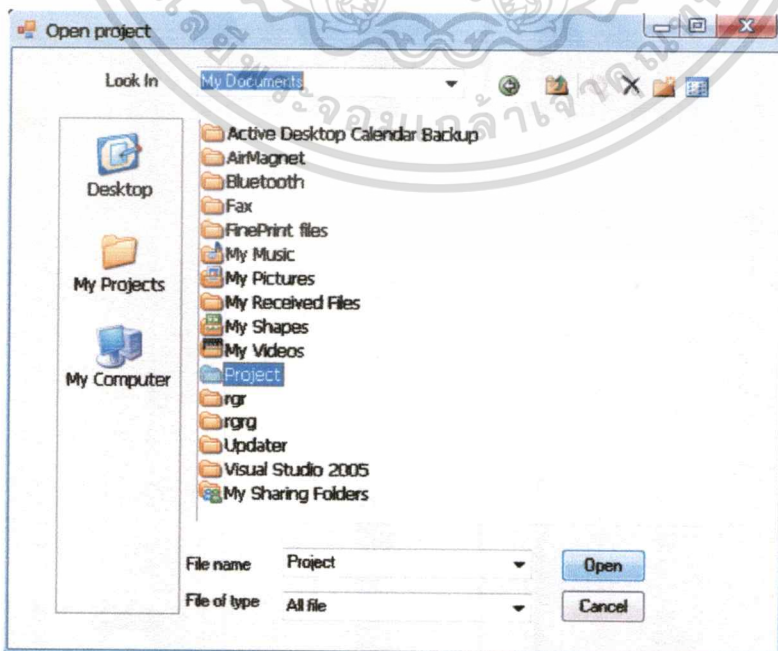
หลังจากกำหนดค่าทุกอย่างที่เกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับแอคเซสพอยต์แล้ว ก็จะมาสู่หน้าจอการ Simulation ซึ่งเป็นหน้าจอที่ระบบจะนำค่าทั้งหมดไปประมวลผลออกมา ดังรูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 หน้าจอแสดงการ Simulation

6.2.13 หน้าจอการเปิด File ที่ Save มาทำการแก้ไข

เป็นหน้าจอแสดงเมื่อต้องการแก้ไข File ที่ทำการ Save ไว้มาทำการแก้ไขโดยไปกำหนดค่าในตัวแอสเซมบลี โดยทำการคลิกเลือกตัวแอสเซมบลีที่ต้องการ โดยสามารถกำหนดชื่อรุ่น ช่องสัญญาณ, MAC ,IP Address SSID Name ,กำลังส่ง และเสาอากาศ ใหม่ตามที่ต้องการ



รูปที่ 6.13 หน้าจอการเปิด File ที่ Save มาทำการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้หันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.14 หน้าจอการเลือกแอดเซสพอยต์ที่ต้องการแก้ไข

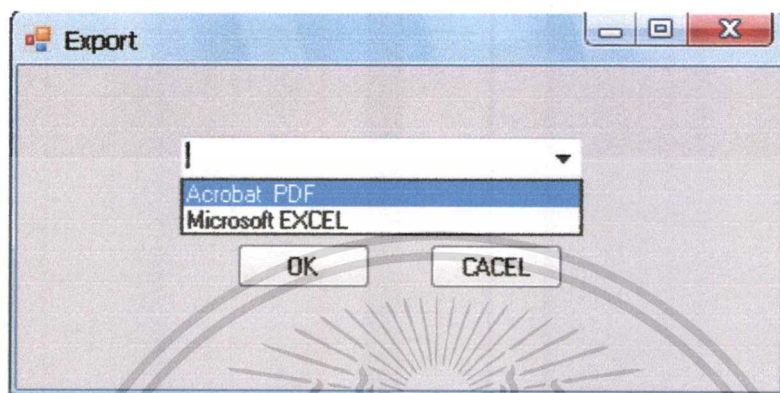
รูปที่ 6.15 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าของแอดเซสพอยต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

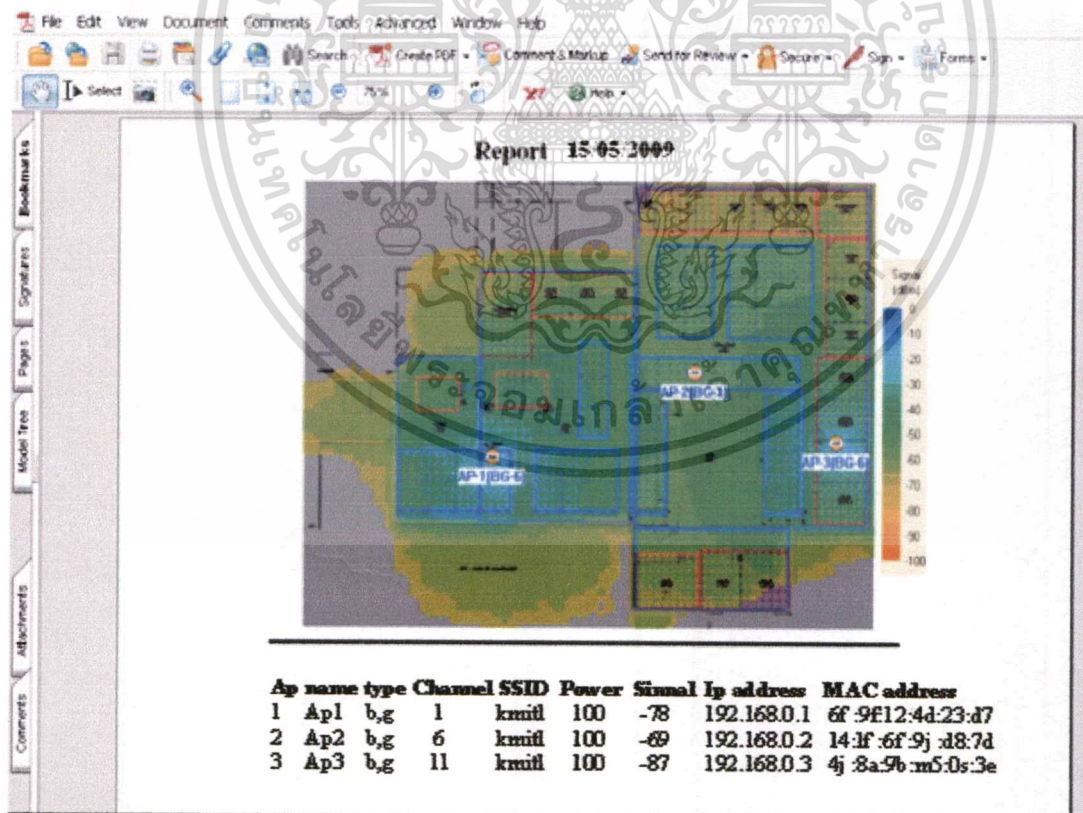
6.2.14 หน้าจอการออกรายงาน

เป็นหน้าจอแสดงขั้นตอนเมื่อพนักงานต้องการออกรายงานเพื่อนำไปอนุมัติแบบ โดยทำการเลือกรูปแบบของรายงานว่าจะป็น PDF หรือ EXCEL โดยในรายงานจะสรุปค่าต่างๆของแอคเซสพอยต์ เช่น ชื่อ รูน ช่องสัญญาณ, MAC ,IP Address SSID Name ,กำลังส่ง และเสาอากาศ ดังรูปที่

6.16



รูปที่ 6.16 หน้าจอเลือกรูปแบบรายงาน



รูปที่ 6.17 หน้าจอแสดงรายงานในรูปแบบ PDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

โครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้เป็นการศึกษาการระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเดิมและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อลดค่าใช้จ่าย เพิ่มความสะดวกและความคล่องตัวในการทำงาน โดยเริ่มศึกษาจากกระบวนการออกแบบติดตั้งในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ระเบียบนโยบายของบริษัทรวมถึงกฎหมาย การเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ โดยได้นำกระบวนการพัฒนาระบบแบบวงจรชีวิตการพัฒนามาใช้ นำข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ระบบมาวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ยูเอ็มแอล โคอะแกรมเป็นเครื่องมือในการทำแบบจำลองโครงสร้างพฤติกรรมของระบบ และได้ดำเนินการศึกษาต่อไปในขั้นการออกแบบระบบ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบได้แก่ Microsoft Office Visio 2003 Professional Edition และ SmartDraw ส่วนการพัฒนาแอปพลิเคชันและทดสอบใช้ Visual Studio 2006 , Airmagnet WiFi , Airmagnet Survey , Netstumber และ Microsoft Office 2003ระบบช่วยออกแบบติดตั้งนี้ สามารถนำไปออกแบบและพัฒนาจนสามารถใช้งานจริงได้ตามระเบียบและนโยบายของบริษัท ซึ่งจะนำระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลีนี้ไปพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบและพัฒนาระบบงานนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานจริงของระบบช่วยออกแบบติดตั้งแอสเซมบลี แต่ยังคงมีบางส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุงและเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ระบบที่มีความสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้มากยิ่งขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะเป็นดังนี้

- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมในส่วนของการใช้งานร่วมกับ GPS
- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมในส่วนของการใช้งานแบบ Outdoor
- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมในส่วนของการรายงานให้แสดงรายละเอียดตามที่ต้องการได้

● ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมในส่วนของผู้ใช้ที่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ เพื่อให้การคำนวณมีความผิดพลาดน้อยที่สุด

- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมเกี่ยวกับอุปกรณ์แอสเซมบลี และเทคโนโลยี

สายใหม่ๆ ป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมการทำงานร่วมกันหลายหน้าจอ Floor Plan หรือเรียกว่า Multi Floor

- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถดูในลักษณะ 3 มิติได้

- ทำการศึกษาและพัฒนาระบบเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถทำงานแบบ On line ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1.1 ค่าตัวแปรต่างๆ

ไม้	4 dB	สีแดง
เหล็ก	12dB	สีน้ำตาล
ผ้า	2 dB	สีน้ำเงิน
ปูน	11 dB	สีเขียว

1.2 การแปลงจาก dBm เป็น Watts

จากสูตร $\text{dBm} = (10 \log_{10}(\text{mWatt}))$

dBm	Watts
0	1.0 mW
1	1.3 mW
2	1.6 mW
3	2.0 mW
4	2.5 mW
5	3.2 mW
6	4 mW
7	5 mW
8	6 mW
9	8 mW
10	10 mW
11	13 mW
12	16 mW
13	20 mW
14	25 mW
15	32 mW
16	40 mW
17	50 mW
18	63 mW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19	79 mW
20	100 mW
21	126 mW
22	158 mW
23	200 mW
24	250 mW
25	316 mW
26	398 mW
27	500 mW
28	630 mW
29	800 mW
30	1.0 W
31	1.3 W
32	1.6 W
33	2.0 W
34	2.5 W
35	3.2 W
36	4.0 W
37	5.0 W
38	6.3 W
39	8.0 W
40	10 W
41	13 W
42	16 W
43	20 W
44	25 W
45	32 W
46	40 W
47	50 W

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Power gain

$$\text{Gain} = 10 \log \left(\frac{P_{out}}{P_{in}} \right) \text{ dB}$$

Voltage gain(P=V²/R)

$$\text{Gain} = 10 \log \frac{\left(\frac{V_{out}^2}{R_{out}} \right)}{\left(\frac{V_{in}^2}{R_{in}} \right)} \text{ dB}$$

$$\text{Gain} = 10 \log \left(\frac{V_{out}}{V_{in}} \right)^2 \text{ dB}$$

$$\text{Gain} = 20 \log \left(\frac{V_{out}}{V_{in}} \right) \text{ dB}$$

1.3 การเทียบหน่วยวัด**American and British Units**

1 inch = 1/36 yard = 1/12 foot

1 foot = 1/3 yard

1 yard (basic unit of length)

1 rod = 5 1/2 yards

1 furlong = 220 yards = 40 rods

1 mile = 1,760 yards = 5,280 feet

1 fathom = 6 feet

1 nautical mile = 6,076.1 feet

Conversion Factors

1 centimeter = 0.39 inch

1 inch = 2.54 centimeters

1 meter = 39.37 inches

1 foot = 0.305 meter

1 meter = 3.28 feet

1 yard = 0.914 meter

1 meter = 1.094 yards

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 kilometer = 0.62 mile

1 mile = 1.609 kilometers

Area

1.4 ความหมายของค่าต่าง ๆ

dBi คือ อัตราการขยายกำลังของเสา

dBm คือ กำลังของเครื่องส่งครับ

กำลังส่งที่กฎหมายกำหนดไว้ คือ 100mW (รวมกำลังขยายของเสาแล้ว)

ฉะนั้น AccessPoint ที่ขายในเมืองไทยจะมีกำลังส่งประมาณ 28-50mW + เสาที่มีขนาด 2-4dBi

ตัวอย่างรายละเอียดของ Access Point

Mfr No	3CRWE776075
Standards	IEEE 802.11a/b/g
LEDs	Power, 10/100 Mbps, 802.11a, 11b, or 11g activity Interfaces: RJ-45, IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g Users Supported: Up to 64 simultaneous 802.11b/g wireless users
Other	Standards Conformance: IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11i, 802.3, 802.3af, 802.1X; WEP, AES, WPA, WPA2, Wi-Fi Certified Data Rates: 802.11g/a: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps with automatic fallback 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps with automatic fallback Operating Range: 802.11a: up to 50 meters (164 feet) transmit and receive 802.11b/g: up to 100 meters (328 feet) transmit and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในองค์กรเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้มาโดยมิชอบหรือโยนด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

receive

Unobstructed range maximum: 457 meters (1,499 feet)

Antenna: Two external dual-band 2.4/5.15GHz

antennas with R-SMA connectors

Security: WPA/WPA2 AES and TKIP encryption;

64/128/152-bit WEP encryption; 802.1X with EAP-

TLS, EAP-TTLS, and PEAP; WPA-/WPA2-PSK

authentication; MAC address authentication and

filtering; 802.1Q VLAN; multiple SSID; RADIUS

client AAA

Network Management: SNMP v1 and v2c support;

remote management with Web browser over HTTP;

command line interface over Telnet

Performance Features: 108Mbps SuperG mode, WDS

bridging support for PTP, PTMP, Repeater, Client

modes, Clear Channel Select; dynamic rate shifting;

Wi-Fi Multimedia (WMM)

LED Indicators: Power, 10/100 Mbps, 802.11a, 11b, or

11g activity

Power Supply: PoE Adapter, 48VDC, 400 mA

PoE Power Consumption: 6W maximum (from PoE

port)

Frequency Band: 802.11a: 5 GHz; 802.11b/g: 2.4 GHz

Modulation Technique: 802.11b: DSSS, 802.11g:

OFDM and DSSS

Media Access Protocol: CSMA/CA

Receive Sensitivity:

802.11a

6 Mbps: ≤ -87 dBm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9 Mbps: ≤ -86 dBm
- 12 Mbps: ≤ -84 dBm
- 18 Mbps: ≤ -82 dBm
- 24 Mbps: ≤ -79 dBm
- 36 Mbps: ≤ -75 dBm
- 48 Mbps: ≤ -72 dBm
- 54 Mbps: ≤ -71 dBm

802.11b/g

- 1 Mbps: ≤ -95 dBm
- 2 Mbps: ≤ -92 dBm
- 5.5 Mbps: ≤ -91 dBm
- 6 Mbps: ≤ -89 dBm
- 9 Mbps: ≤ -88 dBm
- 11 Mbps: ≤ -88 dBm
- 12 Mbps: ≤ -86 dBm
- 18 Mbps: ≤ -84 dBm
- 24 Mbps: ≤ -81 dBm
- 36 Mbps: ≤ -77 dBm
- 48 Mbps: ≤ -73 dBm
- 54 Mbps: ≤ -72 dBm

Regulatory/Agency Approvals: Safety

UL/CSA 60950

EN/IEC 60950 1999

NOM-019-SCFI

AS/NZS 60950

EMC/EMI

FCC 15 Subpart-C

IC RSS-210

EN 300-328

EN 301 893

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EN 301 489-1, -17

EN55024

Environmental Range: Operating temperature: -10 to
40°C

(14 to 122°F)

Storage temperature: -40 to 70°C

(-40 to 158°F)

Humidity: 10 to 95% non-condensing

1.5 การ Map Signal

Speed Unit=Mbps

Rssi Unit=dBm

[Speed Map 802.11G]

FixCols=1

FixRows=1

Cols=2

Rows=13

RealRow#1=1,-94

RealRow#2=2,-93

RealRow#3=5.5,-92

RealRow#4=6,-86

RealRow#5=9,-86

RealRow#6=11,-90

RealRow#7=12,-86

RealRow#8=18,-86

RealRow#9=24,-84

RealRow#10=36,-80

RealRow#11=48,-75

RealRow#12=54,-71

[Speed Map 802.11B]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FixCols=1

FixRows=1

Cols=2

Rows=5

RealRow#1=1,-94

RealRow#2=2,-93

RealRow#3=5.5,-92

RealRow#4=11,-86

[Speed Map 802.11A]

SubTableCount=4

SubTable#1 Title=5150 to 5250 Mhz

SubTable#2 Title=5250 to 5350 Mhz

SubTable#3 Title=5470 to 5725 Mhz

SubTable#4 Title=Speed Map 802.11G

FixCols=1

FixRows=3

Cols=5

Rows=11

RealRow#1=6,-87,-89,-87,-84

RealRow#2=9,-87,-89,-87,-84

RealRow#3=12,-87,-89,-87,-84

RealRow#4=18,-87,-85,-87,-83

RealRow#5=24,-82,-82,-82,-82

RealRow#6=36,-79,-79,-79,-79

RealRow#7=48,-74,-74,-74,-72

RealRow#8=54,-72,-72,-72,-65

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2548. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒน์กุล และพนิดา พานิชกุล. 2546. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- พนิดา พานิชกุล. 2548. **Object-Oriented ฉบับพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. 2546. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- โสภาส เอ็มศิริวงศ์. 2549. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Jame make . 2546. **Fundamental Wireless**.USA:Airmagnet เข้าถึงได้จาก :
<http://www.airmagnet.com/login.asp>
- Holger Karl, Andrease Willig, **Protocols and architectures for Wireless Sensor Network, Radio Propagation**. Wiley
- Voravut Srithong, **Radio Propagation** [online] 2008 [cited 2008 Jul 30]. Available from:
http://www.hs8jyx.com/html/radio_propagation.html

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายธีระ รัตนธรรม
วันเดือนปีเกิด	12 มีนาคม 2520
สถานที่เกิด	ตราด
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ประวัติการทำงาน	2548 - ปัจจุบัน บริษัท ไอเอชไอ โซลูชัน จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้