

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบบริหารเครือข่ายสำหรับเครือข่าย Wi-Fi 3 มิติ

NETWORK MANAGEMENT SYSTEM FOR WI-FI 3D NETWORK



T110961



ลงทะเบียน.....
เลขทะเบียน..... **110961**
วัน,เดือน,ปี..... **7.S.A. 2553**

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2552

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ระบบบริหารเครือข่ายสำหรับเครือข่าย Wi-Fi 3 มิติ

NETWORK MANAGEMENT SYSTEM FOR WI-FI 3D NETWORK

ผู้จัดทำ

1. นาย ทินกร แก้วบุญตัน รหัสนักศึกษา 49010317
2. นาย ธนภัทร เรืองสันติ รหัสนักศึกษา 49010347
3. นาย บัญชา พุทธิพิฒกุล รหัสนักศึกษา 49010496



ศ. กิตติกร

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร. สุรินทร์ กิตติขจรกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารเครือข่ายสำหรับเครือข่าย Wi-Fi 3 มิติ

นาย ทินกร แก้วบุญตัน 49010317
นาย ธนภัทร เรืองสันติ 49010347
นาย บัญชา พฤทธิพัฒกุล 49010496
ผศ.ดร. สุรินทร์ กิตติขจรกุล อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

ระบบการบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับผู้ดูแลและบริหารเครือข่าย ซึ่งในโครงการนี้ได้นำระบบบริหารเครือข่ายแบบ Open Source ที่มีชื่อว่า Zenoss Core ซึ่งสนับสนุนอุปกรณ์ที่มีโปรโตคอล SNMP เท่านั้น ดังนั้นจึงได้เพิ่มฟังก์ชันการทำงานของ Zenoss Core เพื่อลดต้นทุน และสนับสนุนอุปกรณ์ Access Point ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP โดยเฉพาะรุ่น 3CRWE454G75 ของ 3Com

เพราะฉะนั้นจึงได้ทำการประยุกต์ใช้ 3D mark-up language (X3D) เพื่อสนับสนุน 2D Google map ใน Zenoss Core ดังนั้นจะทำให้ผู้ดูแลง่ายต่อการดูภาพรวมของสถานะและบริหาร Access Point ได้ทั้งตัวที่มีและไม่มีโปรโตคอล SNMP ในโมเดลเสมือนจริง 3 มิติ

Network Management System for Wi-Fi 3D Network

Mr. Tinnakorn Keawboontan 49010317

Mr. Thanapat Ruangsanti 49010347

Mr. Bancha Puttipatkul 49010496

Asst.Prof.Dr.Surin Kittitornkun Advisor

Academic Year 2009

ABSTRACT

Computer Network Management System is necessary software for network administrators and managers. In this project we use an open source network management system called Zenoss Core which supports only SNMP (Simple Network Management Protocol) based devices. Therefore, we need to extend Zenoss Core to support a low cost, non-SNMP Wireless LAN access point especially 3CRWE454G75 model by 3Com.

In addition, we apply a 3D mark-up language (X3D) to enhance a 2D Google map in Zenoss Core so that administrator can easily visualize the status and manage both SNMP and non-SNMP Access Point in a realistic 3D building model.

กิตติกรรมประกาศ

คุณงามความดี และประโยชน์ที่ได้จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดามารดา อันเป็นที่รัก และเคารพยิ่ง ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยคำแนะนำ คำสั่งสอนที่เป็นประโยชน์จาก อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สุรินทร์ กิตติธรรมกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้คำแนะนำในการ แก้ไขปัญหาต่างๆ รวมทั้ง ผศ.ดร. สมศักดิ์ วลัยรัชต์ , อ. อัครเดช วัชรภูงษ์ และคณาจารย์ใน สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จึงขอกราบขอบคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชา ความรู้ อีกทั้งถ่ายทอดประสบการณ์อันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่น้องนักศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกคนที่ให้ความ ช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจที่ดีตลอดมา



ทินกร แก้วบุญตัน
ธนภัทร เรืองสันติ
บัญชา พฤทธิพัฒกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.5 องค์ประกอบของรายงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP).....	4
2.2 Socket Programming.....	10
2.3 การเขียนเว็บเบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน.....	13
2.4 X3D.....	14
2.5 H3D API.....	16
2.6 H3DViewer.....	17
บทที่ 3 การนำ Wi-Fi Access Point และ Visualization 3D มาใช้งานร่วมกับ Zenoss Core.....	18
3.1 Zenoss Core.....	18
3.2 Wi-Fi Access Point.....	28
3.3 Visualization 2D และ 3D.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ขอบเขตการศึกษาและสิ่งที่ได้ดำเนินการ	33
4.1 ขอบเขตของโครงการ	33
4.2 สิ่งที่ได้ดำเนินการ	33
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	57
5.1 บทสรุป	57
5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ	57
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ	57
5.4 ขั้นตอนการทำโครงการ	58
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก การติดตั้ง Zenoss ลงเครื่อง Server	62
ภาคผนวก ข การนำ Google Maps มาใช้ใน Zenoss	64
ภาคผนวก ค Mod Python	69

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 Device Severities	25
5.1 ขั้นตอนการทำโครงงาน ภาคเรียนที่ 1	58
5.2 ขั้นตอนการทำโครงงาน ภาคเรียนที่ 2	59



สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 Wi-Fi Access Point ยี่ห้อ 3com	1
2.1 องค์ประกอบของการจัดการเครือข่ายด้วย SNMP Protocol	5
2.2 การจัดวางองค์ประกอบของระบบจัดการเครือข่าย	6
2.3 การอ้างอิง TCP กับ SNMP	7
2.4 การรับส่ง Message ระหว่าง Manager กับ Agent	7
2.5 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูล MIB	9
2.6 การติดต่อ Socket ระหว่าง Server กับ Client	11
2.7 โค้ดเปิด Socket	11
2.8 โค้ดติดต่อ Socket	12
2.9 โค้ดติดต่อหน้าเว็บที่มีการยืนยันตัวตน	12
2.10 โค้ดดึงข้อมูลหน้าเว็บ	13
2.11 การเขียนโค้ดแบบ Publisher Handler (hello.py)	13
2.12 การเขียนโค้ดแบบ PSP Handler (helloworld.psp)	14
2.13 X3D Baseline Profiles	16
2.14 โค้ดส่วนควบคุมรูปแบบไฟล์มาตรฐาน X3D	17
2.15 ตัวอย่างการแสดงผลของ โปรแกรม H3DViewer	17
3.1 Zenoss Architecture	19
3.2 Sequence diagram แสดงการ Login เข้าสู่ Zenoss	20
3.3 Sequence diagram แสดงการเพิ่มอุปกรณ์	21
3.4 Sequence diagram แสดงการ Visualization ที่ Admin เป็นผู้จัดการ	22
3.5 Sequence diagram แสดงการ Visualization ที่ General User เป็นผู้จัดการ	23
3.6 Sequence diagram แสดงแผนที่ 3 มิติและข้อมูล Access Point (3COM)	23
3.7 Event console บน Zenoss	24
3.8 Interface monitoring บน Zenoss	25
3.9 Availability Report บน Zenoss	27
3.10 Graph report บน Zenoss	27
3.11 Network Map บน Zenoss	28
3.12 Google Maps	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.13 แผนที่ Google Maps	30
3.14 ภาพถ่ายจากดาวเทียมของแผนที่ Google Maps	31
3.15 ภูมิประเทศของแผนที่ Google Maps	31
4.1 หน้าหลักของ Wi-Fi Access Point	33
4.2 หน้าจอการปรับแต่ง	34
4.3 รายชื่อ Wi-Fi Access Point อื่นๆ	34
4.4 รายชื่อเครื่องที่ใช้ Wi-Fi Access Point	35
4.5 ตัวอย่างข้อมูลโดยใช้ Socket Programming	35
4.6 โค้ดการเปิดและการติดต่อ Socket	36
4.7 โค้ดการใช้ Method Post เพื่อใส่รหัสผ่านสำหรับการดึงข้อมูล	36
4.8 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Sitesurvey	37
4.9 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Client	37
4.10 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Setup	37
4.11 โค้ดการดึงข้อมูลทั้งหมดเก็บไว้ที่ตัวแปร string และปิด socket	38
4.12 โค้ดกระบวนการนำข้อมูลที่ต้องการจากตัวแปรที่ชื่อ string	38
4.13 โค้ดภาษาไพทอนสำหรับการสร้างเว็บไซต์	39
4.14 โค้ดประมวลผลตัวแปร access_point	40
4.15 โค้ดประมวลผลตัวแปร client_access	41
4.16 โค้ดประมวลผลตัวแปร access_point_same_channel	41
4.17 โค้ดแสดงการติดต่อกับฐานข้อมูลด้วยภาษา Python	42
4.18 โค้ดแสดงแผนที่ออกจาก Location หน้าหลักของ Zenoss	42
4.19 รูปแผนที่ในหน้าหลักของ Zenoss	43
4.20 โค้ดแสดงแผนที่ออกจาก Location Map ของ Zenoss	43
4.21 แผนที่ในหน้า Location Map ของ Zenoss	44
4.22 โค้ดแสดงลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์	44
4.23 หน้าลิงค์ดาวน์โหลดไฟล์ Python 2.5	44
4.24 หน้าลิงค์ดาวน์โหลดโปรแกรม H3D Viewer	45
4.25 โปรแกรม Autodesk Maya 2010	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.26 Polygons ทรงสี่เหลี่ยม	46
4.27 Polygons ทรงกระบอกทั้ง 4 มุม	47
4.28 ระเบียงกลางตึก และลิฟต์โดย Polygons ทรงสี่เหลี่ยม	47
4.29 เพิ่ม และปรับแต่งหลังคา และฐานของตึก	48
4.30 Polygons ทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้าแทนตัว Wi-Fi Access Point	48
4.31 โมเดลที่สร้างจากโปรแกรม Autodesk Maya 2010	49
4.32 เว็บไซต์ดาวน์โหลด AccuTrans 3D	49
4.33 โปรแกรม AccuTrans 3D	50
4.34 โปรแกรม AccuTrans 3D เปิดไฟล์นามสกุล dxf	50
4.35 โมเดล X3D ที่แปลงมาจากโปรแกรม AccuTrans 3D	50
4.36 โมเดล X3D เมื่อได้ติดต่อกับอุปกรณ์ผ่านโค้ด	51
4.37 แผนภาพสรุปการแปลงไฟล์	51
4.38 โค้ดแสดงการสร้างวัตถุใน X3DViewer	51
4.39 โค้ดส่วนควบคุมวัตถุใน X3DViewer	52
4.40 โค้ด ไพทอนที่ควบคุมการทำงานของวัตถุ	52
4.41 การนำ Google maps มาใช้ใน Zenoss	53
4.42 การถามหาโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับดูแผนที่ 3 มิติ	54
4.43 หน้าสำหรับเลือกที่จะเปิดหรือดาวน์โหลดแผนที่ 3 มิติ	54
4.44 แผนที่ 3 มิติ	54
4.45 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ	55
4.46 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ	55
4.47 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ	56
ก.1 หน้า Login เพื่อเข้าสู่ Zenoss	62
ก.2 หน้าหลักของ Zenoss	63
ข.1 Map ใน Locations ที่ยังไม่สามารถใช้งาน Google Maps ได้	64
ข.2 ลงทะเบียนเป็นสมาชิกเว็บ Google	64
ข.3 สร้างบัญชีเป็นสมาชิกเว็บ Google	65
ข.4 Log in ไว้ตลอดที่เปิดใช้บริการเว็บ Google	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและ IX อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
ข.5 เข้าเมนู Settings	65
ข.6 หน้าต่างที่ปรากฏขึ้นหลังคลิก Help	66
ข.7 เว็บลงทะเบียนขอ Google Maps API Key	66
ข.8 ยอมรับข้อตกลง เพื่อขอ Google Maps API Key	67
ข.9 Google Maps API Key	67
ข.10 Save Google Maps API Key	68
ข.11 Save Google Maps API Key	68
ค.1 โค้ดการปรับแต่งเพื่อทำการใช้ Mod Python	69
ค.2 โค้ดภาษาไพทอนสำหรับการเขียนเว็บไซต์	69



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันความต้องการในการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่สูงขึ้นและการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายมีจำนวนมากขึ้นตามเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมารองรับการใช้งาน จึงจำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับระบบเครือข่ายที่จะนำมาใช้งาน ซึ่งโครงการนี้ได้เลือก Open Source ที่ชื่อว่า Zenoss มาศึกษาและพัฒนาต่อเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น

Zenoss Core เป็น Web Application ที่ใช้ดูแลและจัดการอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย ซึ่ง Zenoss Core จะสามารถดูแลจัดการอุปกรณ์ที่มีโปรโตคอล SNMP เท่านั้น จึงเป็นที่มาของโครงการที่จะทำให้ Zenoss Core สามารถดูแลและจัดการกับอุปกรณ์ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่จะนำมาศึกษาและทดลองในโครงการนี้คือ 3Com Office Connect Wireless 54 Mbps 11g Access Point

รูป 1.1 Wi-Fi Access Point ยี่ห้อ 3com

ซึ่งเป็น Wi-Fi Access Point ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการดูแลจัดการกับอุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่าย

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1) เพื่อเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการเครือข่าย Wi-Fi ให้กับ Zenoss Core
- 2) เพื่อเพิ่มความสามารถการ Visualize เครือข่าย Wi-Fi ให้กับ Zenoss Core ในรูปแบบ 3 มิติ
- 3) เพื่อเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์เครือข่าย Wi-Fi ให้กับ Zenoss Core

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ทราบเกี่ยวกับการทำงานต่างๆ ของเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) สามารถพัฒนา ปรับปรุงให้ Zenoss มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ได้แก่
 - 2.1) เพิ่มแอปพลิเคชันให้ Zenoss สามารถแสดงข้อมูล Wi-Fi Access Point ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ในรูปแบบของแผนที่ 3 มิติได้
 - 2.2) พัฒนาแผนที่ใน Zenoss ให้ละเอียดขึ้น โดยกำหนดจุด Wi-Fi Access Point ตลอดจนสร้างลิงค์ไปยังแผนที่ย่อยให้แสดงผลออกมาในรูปแบบ 3 มิติ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1) เพิ่มแอปพลิเคชันให้ Zenoss สามารถแสดงข้อมูล Wi-Fi Access Pointv ที่ไม่มีในรูปแบบของแผนที่ 3 มิติได้
- 2) พัฒนาแผนที่ 3 มิติให้สามารถแสดงสถานะของ Wi-Fi Access Point ได้แบบทันทีทันใด เช่น เมื่อสถานะของ Wi-Fi Access Point เป็น Down จะแสดงสีแดง ถ้าสถานะของ Wi-Fi Access Point เป็น Up จะแสดงสีเขียว
- 3) พัฒนาแผนที่ 3 มิติให้สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้งานในรูปแบบของการกดเลือกวัตถุได้โดยวัตถุนั้นจะเป็นอิสระต่อกัน
- 4) นำฐานข้อมูลมาใช้งานเพื่อช่วยในการระบุรายชื่อผู้ใช้งาน Wi-Fi Access Point ในเครือข่าย ถึงแม้ว่าผู้ใช้จะเปลี่ยน IP Address หรือเชื่อมต่อ Wi-Fi Access Point ตัวอื่นๆ ในเครือข่าย โดยผู้ดูแลระบบก็จะสามารถรู้ชื่อผู้ใช้งานได้

1.5 องค์ประกอบของรายงาน

เนื้อหาในบทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขอบเขตของโครงการ และองค์ประกอบของรายงานฉบับนี้

เนื้อหาในบทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ โปรโตคอล SNMP, Socket Programming, การเขียนเว็บเบื้องต้นด้วยภาษา Python, X3D, H3D API, H3DViewer

เนื้อหาในบทที่ 3 กล่าวถึงความหมายของ Access Point ศัพท์เทคนิคเกี่ยวกับการตั้งค่า Access Point เว็บแอปพลิเคชัน Zenoss ฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของ Zenoss ตลอดจน Visualization Maps ของ Zenoss

เนื้อหาในบทที่ 4 กล่าวถึงขอบเขตการศึกษา และสิ่งที่ได้ดำเนินการ ซึ่งอธิบายถึงสิ่งที่ได้ทำเพิ่มเติมจากเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss

เนื้อหาในบทที่ 5 เป็นบทวิจารณ์และสรุป ซึ่งกล่าวถึงบทสรุปของโครงการ วิจัยสิ่งที่ได้รับจากโครงการ และข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 Simple Network Management Protocol (SNMP)

ในขณะที่ TCP/IP ถูกพัฒนาขึ้นนั้นยังไม่มีโปรโตคอลสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครือข่าย การตรวจสอบเครือข่ายจะเป็นการใช้คำสั่ง PING ซึ่งใช้โปรโตคอล ICMP สำหรับการรายงานความผิดพลาดในการทำงานของ IP โดยใช้กลไก Echo/Echo-Reply สำหรับการตรวจสอบว่า คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกันได้บนระบบเครือข่ายและ Time Stamp/Time Stamp Reply สำหรับการตรวจสอบความล่าช้าของระบบเครือข่ายระหว่างคอมพิวเตอร์สองเครื่อง ต่อมาระบบเครือข่ายได้ขยายมากขึ้นจำนวนคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายมีมากขึ้น มีการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย (Subnet) ทำให้การตรวจสอบระบบเครือข่ายด้วยวิธีดังกล่าวไม่รองรับระบบเครือข่ายขนาดใหญ่จึงมีการพัฒนา SNMP ขึ้นมาโดย SNMP เป็นโปรโตคอลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการติดตามและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครือข่าย โดยสามารถบริหารได้จากศูนย์กลาง ซึ่งถูกพัฒนาและนำออกใช้งานในปี 1988 เพื่อให้การบริหารระบบเครือข่ายเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้งานกับโปรโตคอล TCP/IP ซึ่งจัดเป็นโปรโตคอลพื้นฐานในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่มีความแตกต่างกันเข้าด้วยกัน

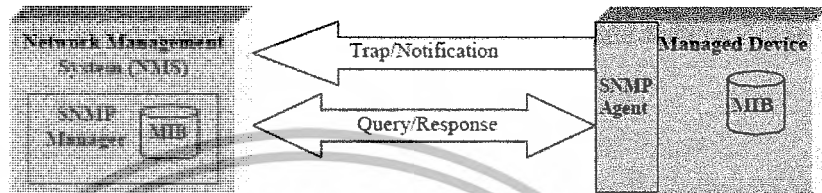
โปรโตคอล SNMP มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ SNMPv1 จนถึงปัจจุบันคือ SNMPv3 โดยในเวอร์ชัน 1 และ 2 นั้นมีลักษณะของสถาปัตยกรรมและการทำงานที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งในเวอร์ชัน 2 ได้พัฒนาเพื่อยกระดับความสามารถและประสิทธิภาพของการทำงานจากเวอร์ชัน 1 เช่น เพิ่มคำสั่งสำหรับการจัดการเครือข่าย, เพิ่มกลุ่มของวัตถุ ภายในฐานข้อมูล MIB เป็นต้น แต่วัตถุประสงค์หลักอันหนึ่งในการพัฒนา SNMPv2 ที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ คือการยกระดับในด้านความปลอดภัย ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาလာมาเป็น SNMPv3 ที่ได้มีการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยของ SNMP ทั้งสองเวอร์ชันก่อนหน้านี้ โดยจะสรุป SNMP ทั้งสามเวอร์ชันดังนี้

- 1) SNMPv1 (ซึ่ง SNMPv1 ประกาศใน RFC 1155 , MIB-1(RFC1156) และ MIB-2 (RFC-1213))
- 2) SNMPv2 (RFC 1902) ยกระดับความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานจากเดิม โดยเพิ่มคำสั่งพื้นฐานสำหรับการจัดการเครือข่าย และเพิ่มกลุ่มวัตถุในฐานข้อมูล
- 3) SNMPv3 แก้ปัญหาเรื่องความปลอดภัยของ SNMP (RFC 3411 – RFC 3418) มีคุณสมบัติคือ
 - 3.1) Message Integrity เพื่อให้แน่ใจว่าแพ็คเกจที่ส่งนั้นจะไม่ถูกเปลี่ยนแปลงทำลาย
 - 3.2) Authentication เป็นการตรวจสอบว่าข้อความนั้นมาจากแหล่งที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3) Encryption ทำการเข้ารหัสของแพ็คเกจเพื่อป้องกันการถูกสอดแนม โดยแหล่งที่ไม่ได้รับอนุญาต

การจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักอยู่ 4 อย่าง คือ Manager, Agent, ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูล และฐานข้อมูลสารสนเทศ (Management Information Base) หรือ MIB ดังที่แสดงในรูป 2.1

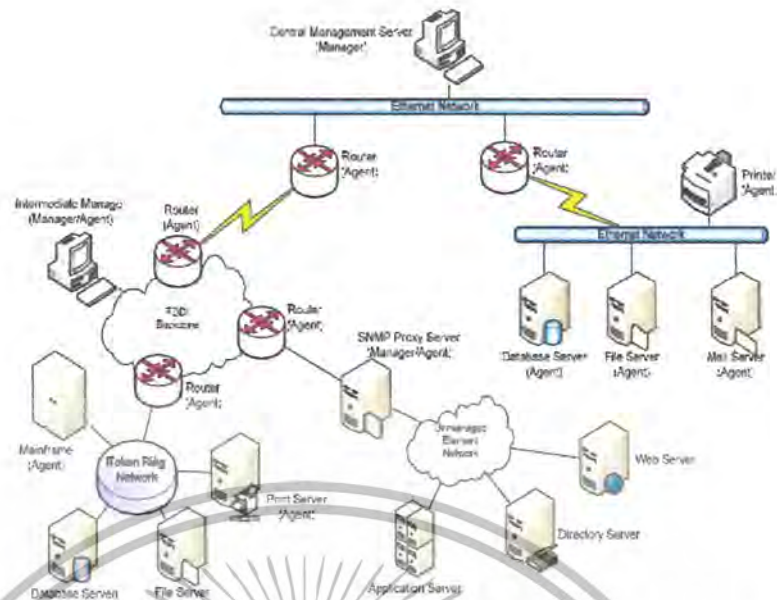


รูป 2.1 องค์ประกอบของการจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP

จากรูป 2.1 โดยที่ภายในระบบจัดการเครือข่ายจะมีซอฟต์แวร์ manager (รูปสี่เหลี่ยมด้านซ้าย) ที่ทำหน้าที่ในการเฝ้าติดตามและควบคุมการทำงานต่างๆ ของอุปกรณ์ในเครือข่าย ซึ่งในแต่ละอุปกรณ์ที่ถูกจัดการจะต้องมีส่วนของซอฟต์แวร์ Agent (รูปสี่เหลี่ยมด้านขวา) ทำงานอยู่เพื่อทำหน้าที่รองรับคำสั่งการปรับค่าการทำงานของอุปกรณ์จาก manager และรองรับคำสั่งการสอบถามจาก manager มาแปลผลเพื่อดึงเอาข้อมูลที่ต้องการในฐานข้อมูล MIB ส่งกลับไปให้กับ manager นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการแจ้งเตือนเหตุการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นภายในอุปกรณ์ให้กับ manager โดยไม่ต้องมีการร้องขอจาก manager เช่น อินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์ไม่ทำงาน, การใช้พื้นที่ของฮาร์ดดิสก์เกินค่าที่ได้กำหนดไว้ เป็นต้น ส่วนฐานข้อมูล MIB จะมีอยู่ทั้งใน manager และ Agent ซึ่งภายในฐานข้อมูลนี้จะเก็บตัวแปรของวัตถุต่างๆ เพื่อใช้อย่างถึงข้อมูลของอุปกรณ์ เช่น ชื่อของอุปกรณ์ (sysName), จำนวนเวลาทั้งหมดที่อุปกรณ์ทำงานอย่างต่อเนื่อง (sysUpTime), จำนวนของแพ็คเกจขาเข้าทั้งหมด (ifInOctets) เป็นต้น

Structure of Management Information (SMI) และผู้ผลิตอุปกรณ์แต่ละรายสามารถที่จะนำ SMI มาใช้ในการกำหนดและอธิบายกลุ่มของวัตถุสำหรับใช้จัดการอุปกรณ์ของตนเองได้

โปรโตคอล SNMP นั้นถือเป็นโปรโตคอลสำคัญที่ใช้ในการจัดการและดูแลเครือข่าย เพราะมีเพียงโปรโตคอลนี้เท่านั้นที่จะสามารถจัดการและดูแลเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในทุกๆ องค์กรจึงมีการนำไปใช้เพื่อใช้ในการดูแลจัดการเครือข่ายของตนเอง อีกทั้งในอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเครือข่ายก็ได้มีโปรโตคอลนี้แฝงเอาไว้เพื่อที่จะสามารถดูแลอุปกรณ์ได้อย่างทั่วถึง โดยใช้เพียงโปรโตคอล SNMP เท่านั้น



รูป 2.2 การจัดวางองค์ประกอบของระบบจัดการเครือข่าย

จากรูป 2.2 แสดงการจัดวางระบบจัดการเครือข่ายของโปรโตคอล SNMP โดยจะเห็นว่าการจัดการเครือข่ายด้วยโปรโตคอล SNMP นั้นสามารถที่จะมี manager ได้มากกว่าหนึ่ง manager โดยมี 1 manager ทำหน้าที่เป็นตัวบริหารจัดการหลักและ manager ที่เหลือจะทำหน้าที่เป็นตัวบริหารจัดการรอง ซึ่งตัวบริหารจัดการรองนี้จะถูกจัดการโดย manager หลักได้ด้วย และกลุ่มของอุปกรณ์ที่ไม่สนับสนุนโปรโตคอล SNMP นั้นจะสามารถถูกจัดการได้โดยผ่านทางบริการของ Proxy

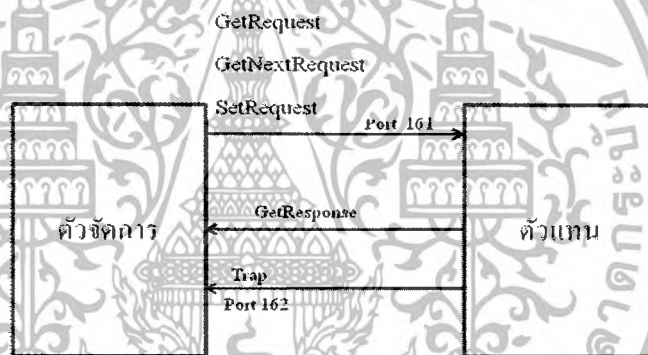
SNMP เป็นโปรโตคอล ในระดับแอปพลิเคชัน โดยจะใช้โปรโตคอล UDP ของ TCP/IP Layer ที่ 4 โดยอาศัย Port หมายเลข 161 โดย UDP มีลักษณะการติดต่อในแบบ Connectionless ดังนั้นกล่าวได้ว่า SNMP ไม่ได้จัดการสร้างกระบวนการการติดต่อระหว่าง Agent กับ Manager อย่างแข็งแกร่งนัก เพราะข้อมูลที่รับส่งจัดว่าเป็น Message ที่ใช้ระหว่างการติดต่อสื่อสารไม่ใช่ Information ในการทำงานของผู้ใช้ อีกประการคือ UDP จะรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและใช้ทรัพยากรของระบบเครือข่ายเพียงเล็กน้อย (เช่น แบนด์วิธ เป็นต้น) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการใช้งานของผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายเล็กน้อยนั่นเอง อย่างไรก็ตาม UDP ไม่ใช่วิธีการรับส่งข้อมูลที่ดีนัก เพราะขาดความมีประสิทธิภาพในเรื่องของความน่าเชื่อถือของการรับส่งข้อมูล

Layer 5	Application (SNMP)
Layer 4	TCP/UDP
Layer 3	IP
Layer 2	Data link
Layer 1	Physical

รูป 2.3 การอ้างอิง TCP กับ SNMP

2.1.1 การรับและส่ง SNMP Message

Manager และ Agent สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยมีการส่งและรับ SNMP Message รูปแบบต่างๆ ระหว่างตัวจัดการและตัวแทนดังแสดงในรูป 2.4



รูป 2.4 การรับส่ง Message ระหว่าง Manager กับ Agent

จากรูป 2.4 การทำงานของ SNMP ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วน Manager และส่วน Agent การทำงานของ SNMP จะเริ่มจากการที่ Manager ส่ง Message ไปให้กับ Agent ซึ่งกำลังรอรับ Message ที่พอร์ตหมายเลข 162 หากมี Message GetRequest หรือ SetRequest เข้ามาแทนก็จะตอบสนองโดยการส่ง Message GetResponse กลับไป

Agent มีส่วนประกอบสำคัญสองส่วนคือ โปรโตคอล Engine และ Management Information Base เรียกว่า MIB โดยโปรโตคอล Engine ทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งที่ได้รับมาจาก NMS เช่น การรับคำสั่ง การถอดรหัสคำสั่ง การทำงานตามคำสั่ง และการให้คำแก่คำสั่ง ส่วน MIB เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยจะเก็บตัวแปรและค่าที่ใช้กำหนดการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ เรียกว่า Managed Object และแต่ละวัตถุจะมีชื่อเฉพาะเรียกว่า Object Identifier หรือเรียกย่อๆ ว่า OID โดยมีการกำหนดชื่อ แบบของข้อมูล สิทธิการเข้าถึง

คำอธิบายลักษณะและค่าของข้อมูล ตามข้อกำหนดที่เรียกว่า Structure of Management Information เรียกย่อๆ ว่า SMI

2.1.2 Management Information Base (MIB)

ข้อมูลที่ใช้ในการตรวจสอบและการจัดการ อาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ข้อมูลคงที่ คือ ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของอุปกรณ์ ข้อมูลค่ากำหนดของอุปกรณ์ เช่น จำนวนของ Port ที่อุปกรณ์นั้นติดตั้งอยู่ สถานะของอุปกรณ์ ข้อมูลเหล่านี้จะไม่ถูกเปลี่ยนแปลงบ่อย ข้อมูลแปรผัน คือ ข้อมูลที่สัมพันธ์กับการทำงาน และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่น การเปลี่ยนสถานการณ์ทำงาน ปริมาณข้อมูลบนระบบเครือข่าย ข้อมูลกึ่งคงที่ คือ ข้อมูลที่เป็นผลจากข้อมูลแปรผัน เช่น ปริมาณข้อมูลโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

การนำข้อมูลมาใช้นั้นจะต้องทราบว่าข้อมูลถูกเก็บอยู่บนอุปกรณ์ใด และวัตถุประสงค์ของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ เช่น ข้อมูลคงที่ โดยทั่วไปจะถูกสร้างขึ้นโดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น โสสต, เร้าเตอร์, ฮับ ที่ต่ออยู่ระบบเครือข่าย ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง หากว่าอุปกรณ์นั้นมีซอฟต์แวร์ Agent ข้อมูลแปรผัน โดยทั่วไปจะถูกวัดและจัดเก็บบนอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายที่ตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ได้ถูกตรวจสอบโดยอุปกรณ์เพียงลำพัง ซึ่งสภาพของการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ บนระบบเครือข่ายนั้นอาจถูกตรวจพบด้วยอุปกรณ์ที่อยู่บนเครือข่ายใกล้เคียงได้ด้วย จึงเป็นที่มาของคำว่า Remote Monitor คืออุปกรณ์บนเครือข่ายหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครือข่ายทั้งหมดที่เชื่อมต่อกัน เช่น ปริมาณของแพ็คเก็ต ทั้งหมดบนระบบเครือข่ายสามารถตรวจสอบได้โดยตัวอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอุปกรณ์อื่นบนเครือข่ายที่เชื่อมต่อได้ด้วย เพราะว่าปริมาณแพ็คเก็ตไม่ได้เป็นข้อมูลของอุปกรณ์ในอุปกรณ์หนึ่งเท่านั้น แต่ข้อมูลแปรผันบางอย่างจะจัดเก็บโดยอุปกรณ์นั้นเพียงอย่างเดียวก็ได้ เช่น จำนวนของอินเตอร์เฟซที่เชื่อมต่ออยู่ในขณะนั้น ส่วนข้อมูลกึ่งคงที่ที่จะรวบรวมโดยอุปกรณ์ใดๆ ที่สามารถนำข้อมูลแปรผันมาวิเคราะห์ได้ โดยมากจะเป็นโปรแกรมบน NMS ที่นำข้อมูลแปรผัน มาวิเคราะห์ และ ตรวจสอบ

2.1.3 โครงสร้างของฐานข้อมูล MIB

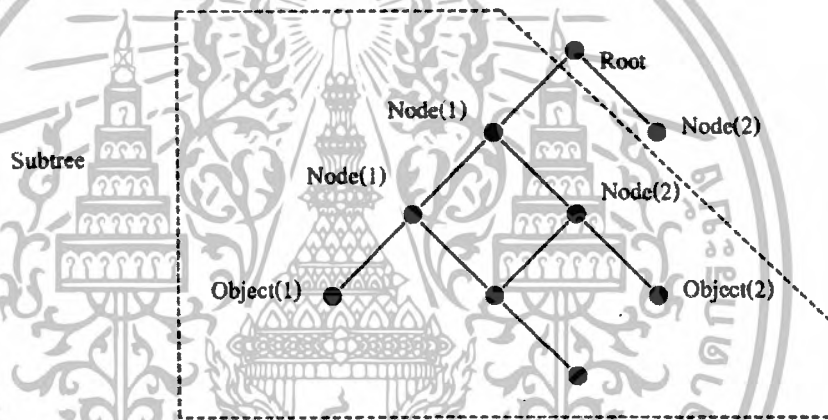
โครงสร้างของข้อมูลสำหรับการจัดการ (Structure of Management Information : SMI) ซึ่งถูกกำหนดตามมาตรฐาน RFC 1155 ได้วางกรอบสำหรับโครงสร้างฐานข้อมูล MIB เอาไว้ โดยโครงสร้างของข้อมูลสำหรับการจัดการได้กำหนดชนิดของข้อมูลและชื่อแทนวัตถุต่างๆ ไว้สำหรับใช้ใน MIB โดยหลักการนั้น SMI จะกำหนดเอาไว้อย่างง่าย ๆ และสามารถขยายเพิ่มเติมชนิดข้อมูลต่าง ๆ ได้ในอนาคต โดย MIB จะมีชนิดข้อมูล 2 อย่าง คือ แบบที่เป็นข้อมูลที่อ่านค่าได้โดยตรงเป็นตัวเลข (Scalar) กับแบบข้อมูลที่เป็นชุด (Array of Scalar) ซึ่ง SMI จะไม่สนับสนุนชนิดข้อมูลที่เป็นโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งขัดแย้งกับการออกแบบการจัดการของ OSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของฐานข้อมูล MIB นั้นกำหนดโดยใช้เซตย่อยของ ASN.1 โดยมองสร้างเป็นทรีข้อมูลในแต่ละ node ในทรีจะเรียกว่า Labeled Node ในแต่ละ Labeled Node จะแทนค่าของ Object Identifier และ คำอธิบายสั้นๆ สำหรับ Object Identifier (OID) จะมีลักษณะเป็นชุดของเลขจำนวนเต็มคั่นด้วยจุดแทนความหมายการทอ้งไปในทรีตาม โครงสร้างที่นิยามโดยใช้ ASN.1

Labeled Node สามารถมีทรีย่อยซึ่งบรรจุ Labeled Node อื่นๆ ได้อีกด้วย โดย Labeled Node ในทรีย่อยจะถูกกำหนดตัวเลขเรียงจากน้อยไปหามาก โครงสร้างทรีนี้จึงเป็นการแทนแต่ละวัตถุด้วยตัวเลขนั่นเอง

ถ้า Labeled Node ใดไม่มีทรีย่อยจะหมายความว่า Labeled Node นั้น เป็น Leaf Node ซึ่งจะเก็บค่าข้อมูลเอาไว้ และเรียกว่าวัตถุ (ใช้แทนสิ่งที่อ้างถึงใน MIB) นั่นเอง เช่นเดียวกัน Leaf Node ก็จะเป็นตัวเลขเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูป 2.5 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูล MIB

2.1.4 การนำ SNMP ไปประยุกต์ใช้

องค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ที่มีการใช้ระบบเครือข่ายขนาดใหญ่อย่างอินเทอร์เน็ต หากไม่มีการบริหารที่ดีก็จะทำให้การสื่อสารข้อมูลเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ฉะนั้น SNMP จึงเกิดขึ้นและมีระบบบริหารเครือข่าย เพื่อที่จะคอยทำหน้าที่ในการดูแลบริหารระบบเครือข่ายและคอยทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานอยู่ภายในระบบเครือข่ายว่ามีการทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ และหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นที่ส่วนใดก็จะต้องคอยทำการแก้ไขให้สามารถทำงานได้หรือหาทางแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพื่อที่จะให้สามารถที่จะทำการสื่อสารได้อย่างต่อเนื่องต่อไป

การใช้งานโปรโตคอล SNMP สามารถทำได้ง่ายๆ เพียงแค่ใช้คำสั่งเปิดการใช้งานในอุปกรณ์เครือข่ายเท่านั้น เพราะในอุปกรณ์เครือข่ายเกือบทุกตัวมีโปรโตคอลนี้แฝงไว้อยู่แล้ว ดังนั้นในองค์กรที่จะนำ SNMP ไปใช้ได้นั้นจะต้องมีอุปกรณ์จัดการเครือข่าย เช่น เราท์เตอร์, สวิตช์ เป็นต้น องค์กรที่นำ SNMP มาใช้งาน

2.2 Socket Programming

Sockets ที่ถูกสร้างขึ้นนั้นจะมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานอยู่เพียง 2 ลักษณะได้แก่ การรอรับการเชื่อมต่อและการเชื่อมต่อไปยังเครื่องปลายทาง (Initiate a connection) โดย Sockets ที่รอรับการเชื่อมต่อจะเป็น Sockets ที่ใช้ในแอปพลิเคชัน Server ซึ่ง Sockets ชนิดนี้มีชื่อเรียกว่า Passive Socket ในขณะที่ Sockets ที่พยายามเชื่อมต่อไปยังเครื่องปลายทางซึ่งใช้ในแอปพลิเคชัน Client นั้นจะมีชื่อเรียกว่า Active Socket

2.2.1 Socket Types

Sockets สามารถแบ่งออกตามลักษณะการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1) Stream Sockets หรือ Connection Oriented Sockets เป็น Socket ที่ใช้โปรโตคอล TCP ในการสื่อสารข้อมูล
- 2) Datagram Sockets หรือ Connectionless Sockets เป็น socket ที่ใช้โปรโตคอล UDP เป็นหลักในการสื่อสารข้อมูล โดยกลไกการทำงานของ Datagram Socket จะไม่มีการสร้างเส้นทางการเชื่อมต่อเสมือน เมื่อต้องการจะส่งข้อมูล socket ก็จะทำการส่งข้อมูลนั้นออกไปทันทีโดยไม่มีการตรวจสอบสถานะเส้นทางไปยังฝั่งที่จะรับ ดังนั้นการสูญหายของข้อมูลจึงอาจเกิดขึ้นได้
- 3) Raw Sockets เป็น Socket ที่ทำการรับส่งข้อมูลโดยตรงกับชั้นของ IP ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นการทำงานโดยใช้โปรโตคอล IP โดยที่ผู้ใช้ Raw Socket จะต้องจัดการกับเฮดเดอร์ข้อมูลเอง

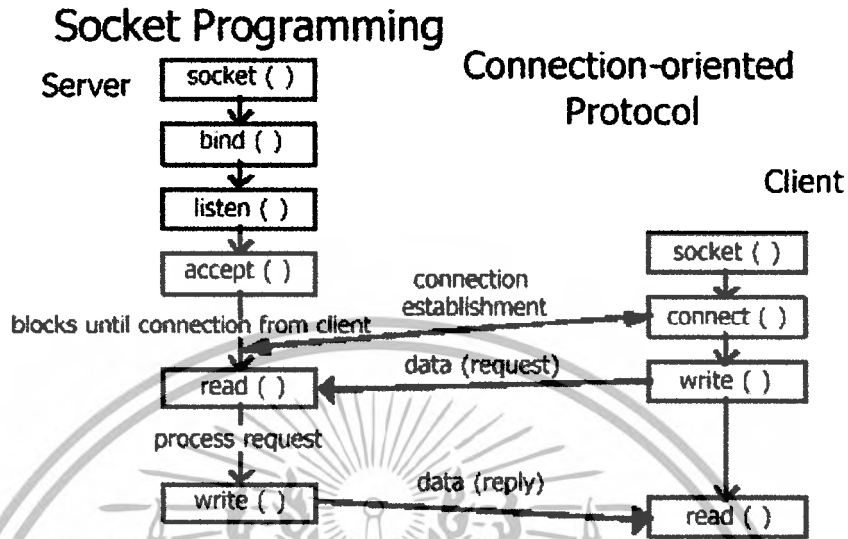
สำหรับการส่งข้อมูลผ่าน Raw Socket นั้นจะมีขั้นตอนที่ยุงยากน้อยกว่าการรับข้อมูลเล็กน้อย เพราะโปรแกรมแอปพลิเคชันไม่ต้องรับผิดชอบการสร้างเฮดเดอร์ IP แต่โปรแกรมแอปพลิเคชันรับผิดชอบเพียงการสร้างเฮดเดอร์ของโปรโตคอลในระดับถัดๆ ไป

ซึ่งในโครงการนี้ได้เลือกใช้ Socket ประเภท Stream Sockets เพราะ Wi-Fi Access Point (3COM) ที่ต้องการติดต่อใช้โปรโตคอล TCP

2.2.2 Socket Programming

Socket Programming เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่งในระบบเครือข่าย ผู้ส่งจะต้องนำข้อมูลที่ถูกส่งไปนั้น มาตัดออกเป็นตัวย่อยๆ แล้วบรรจุลงใน แพ็คเก็ตแต่ละกลุ่มข้อมูลจะมีส่วนประกอบสองส่วน ส่วนแรกคือเฮดเดอร์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับที่อยู่และ Port ของผู้รับและผู้ส่ง รวมทั้งข้อมูลเท่าที่จำเป็นในการนำกลุ่มข้อมูลมาประกอบกันเป็นข้อมูลดั้งเดิม อีกส่วนเรียกว่า Payload คือ ข้อมูลย่อยที่จะถูกส่งไปนั่นเอง ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องสร้างโปรแกรมทั้งด้านผู้ส่งและผู้รับ ทางด้านผู้ส่งต้องทราบวิธีสร้างชุดข้อมูลและส่งชุดข้อมูลผ่านชั้นของโปรแกรมลงไปสู่ชั้นตัวกลางเพื่อเดินทางไปในระบบเครือข่าย

ทางด้านผู้รับต้องทราบวิธีรับชุดข้อมูลจากระบบเครือข่ายขึ้นมาประกอบเป็นลำดับที่ถูกต้องแล้วจึงดึงข้อมูลออกมา



รูป 2.6 การติดต่อ Socket ระหว่าง Server กับ Client

เหตุผลที่ต้องใช้ Socket Programming เพื่อที่จะนำข้อมูลจากหน้าเว็บของ Access Point มาใช้โดยไม่ต้องทำการเข้าหน้าเว็บเบราว์เซอร์โดยตรง จึงสามารถดูข้อมูลของ Access Point ตัวที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ได้ และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้อมาใช้ในการตรวจสอบสถานะต่างๆ ของอุปกรณ์ได้ ทำให้สะดวกต่อการจัดการอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

```
try:
#
sock = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
#
except socket.error, msg:
#
sys.stderr.write("[ERROR1] %s\n" % msg[1])
#
sys.exit(1)
#
```

รูป 2.7 ใ้ดเปิด Socket

ก่อนที่จะทำการนำข้อมูลจากหน้าเว็บต้องทำการเปิด socket เพื่อใช้ในการติดต่อกันระหว่างตัว Server และ Client โดยระบุเวอร์ชัน IP Address เป็น IPv4 (`socket.AF_INET`) และประเภทข้อมูลที่จะรับเข้ามาเป็นสตรีม (`socket.SOCK_STREAM`)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

try:
#
    sock.connect((HOST, PORT))
#
except socket.error, msg:
#
    sys.stderr.write("[ERROR2] %s\n" % msg[1])
#
    sys.exit(2)

```

รูป 2.8 โค้ดติดต่อ Socket

หลังจากทำการเปิด Socket แล้วก็จะทำการติดต่อกับโฮสต์ผ่าน port ที่กำหนด เช่น ถ้าเป็น http จะติดต่อผ่าน port 80 ซึ่งขั้นตอนต่อไปจะเป็นการดึงข้อมูลโดยข้อมูลทั้งหมดที่รับมารวมกันแล้วจะเป็นข้อมูลแบบสตริง การจะนำข้อมูลไปใช้ขึ้นอยู่กับวิธีการแบ่งสตริงออกเป็น ส่วนๆ ตามความต้องการจากเงื่อนไขที่กำหนด ทุกครั้งที่เลิกการติดต่อแล้วต้องทำการปิด socket เสมอ

```

sock.send("POST %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Default, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; u; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20081217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/default.htm\r\n")
sock.send("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n")
sock.send("Content-Length: 42\r\n")
sock.send("\r\n")
sock.send("submit_login_password=tca948323&do_submit=\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 2.9 โค้ดติดต่อหน้าเว็บที่มีการยืนยันตัวตน

จากรูป 2.9 เป็นโค้ดติดต่อกับเว็บหน้าหลักของ Access Point ซึ่งในการส่งแพ็คเกจจะใช้ Method POST เพราะหน้าเว็บหลักจำเป็นต้องผ่านการล็อกอิน หลังจากนั้นข้อมูลของหน้าเว็บหลักจะถูกส่งมาเก็บไว้ที่ตัวแปร data

```

sock.send("GET %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Sitesurvey, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; w; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20081217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/Site.htm\r\n")
sock.send("\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 2.10 โค้ดดึงข้อมูลหน้าเว็บ

จากรูป 2.10 เป็นโค้ดส่วนของการดึงข้อมูลจากหน้าเว็บที่ไม่ต้องทำการล็อกอิน จะสังเกตได้ว่าแพ็คเกจที่ส่งไปจะใช้ Method GET หลังจากนั้นข้อมูลของหน้าเว็บหลักจะถูกส่งมาเก็บไว้ที่ตัวแปร data

2.3 การเขียนเว็บเบื้องต้นด้วยภาษา Python

การเขียนเว็บด้วยภาษา Python มีหลักการคือ การนำ tag html มาเขียนอยู่ในโค้ดของภาษา Python โดยในโครงการนี้จะใช้ modPython ซึ่งเป็น โมดูลหนึ่งของ Apache (web server)

Mod Python เป็นเพียงแค่มอดูลหนึ่งของ Apache ซึ่ง Mod Python version 3.x ต้องการ Apache 2.x และ Python 2.2.1. แต่สำหรับ Apache 1.3 ต้องใช้ Mod Python 2.x เท่านั้น ซึ่งในโครงการนี้ได้ใช้ Mod Python 3.3.1 ในการทดลอง

Apache จะทำการประมวลผลคำร้องขอในช่วงเวลาต่างๆ ซึ่ง Handlers คือตัวช่วยในการประมวลผลคำร้องขอต่างๆ และจำนวนของ Handler ที่สามารถทำงานได้ดีใน Mod Python มีอยู่ 2 ประเภท คือ แบบ Publisher กับแบบ PSP โดยรายละเอียดของ Handler แบบต่างๆ มีดังนี้

2.3.1 Publisher Handler

จะเป็นการเขียนโค้ด Python แบบธรรมดา ซึ่งรูปแบบไฟล์ของ Handler ประเภทนี้ จะเป็น .py และ โค้ดจะมีลักษณะดังนี้

```

def index():
    s = ""
    <html>
    <body>
    <h2>Hello World!</h2>
    </body>
    </html>
    ""
    return s

```

รูป 2.11 การเขียนโค้ดแบบ Publisher Handler (hello.py)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่นับอยู่ใต้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะเรียกใช้งานหน้าเว็บเพียงแค่พิมพ์ตัวอักษรดังกล่าว คือ `http://my_site.tld/dir/path/hello.py` หรือ `http://my_site.tld/dir/path/hello` ลงในเว็บเบราว์เซอร์ก็จะสามารถเรียกหน้าเว็บขึ้นมาดูได้ โดยผลลัพธ์จะเป็นการพิมพ์คำว่า Hello World! ออกทางหน้าเว็บ

2.3.2 PSP Handler

จะเป็นการเขียน โค้ด Python ซึ่งจะแตกต่างจากแบบ Publisher คือสามารถใช้ tag `<%` และ `>%` เข้ามาช่วยในการเขียนได้ ซึ่ง `<% %>` จะเป็นบล็อกของโค้ด Python และเมื่อมีเครื่องหมาย '=' ตามหลังเครื่องหมาย `<%` ในบล็อกของโค้ด Python จะเป็นการสั่งให้พิมพ์ค่าออกมาเป็นตัวอักษร โดยโค้ดประเภทนี้จะมีรูปแบบนามสกุลคือ `.psp` และรูปแบบการเขียนโค้ดจะเป็นดังลักษณะต่อไปนี้

```
<%
import time
weekday = time.strftime('%A', time.localtime(time.time()))
message = 'Hello World! This is a wonderful %s.' % weekday
%>
<html><body>
<h2><%= message %></h2>
</html> </body>
```

รูป 2.12 การเขียนโค้ดแบบ PSP Handler (helloworld.psp)

จากรูป 2.12 จะเป็นโค้ดของการเขียนแบบ PSP ซึ่งภายในเครื่องหมาย `<% %>` จะเป็นส่วนของการประมวลผลด้วยภาษา Python ส่วน `<%= message %>` คือการพิมพ์ค่าในตัวแปร message และเวลาเรียกใช้งานหน้าเว็บ เพียงแค่พิมพ์ตัวอักษรดังกล่าวคือ `http://my_site.tld/path/to/helloworld.psp` ลงในเว็บเบราว์เซอร์ก็จะสามารถเรียกหน้าเว็บขึ้นมาดูได้ โดยผลลัพธ์จะเป็นการพิมพ์คำว่า Hello World! This is a wonderful บวกกับเวลา ณ ตอนนั้น

2.4 X3D

X3D คือรูปแบบไฟล์มาตรฐานและสถาปัตยกรรมในการนำเสนอ ติดต่อกับภาพ 3 มิติ และวัตถุที่ใช้ XML เป็นมาตรฐาน ISO ที่ประกอบด้วยระบบสำหรับการจัดเก็บและแสดงผลของกราฟิก ณ ช่วงเวลานั้นๆ ซึ่งจะถูกฝังตัวอยู่ในแอปพลิเคชัน

X3D มีกลุ่มของอุปกรณ์มากมายที่ทำให้สามารถติดตั้งสำหรับในด้านวิศวกรรม, วิทยาศาสตร์ การแพทย์, สิ่งบันเทิง, การศึกษาและอีกต่างๆ มากมาย

การพัฒนา 3D สำหรับแอปพลิเคชันต่างๆ มีจุดเริ่มต้นมาจาก Virtual Reality Modeling Language (VRML) และกลายมาเป็นมาตรฐานใหม่คือ X3D

2.4.1 คุณสมบัติของ X3D

- 1) เพิ่มฟังก์ชันการทำงานสำหรับการใช้งานที่เฉพาะด้าน
- 2) สะดวกในการปรับปรุงและรักษาเนื้อหา VRML97 เป็น X3D
- 3) การฝังตัวลงในแอปพลิเคชัน
- 4) แสดงภาพกราฟิกจากข้อมูลที่ได้รับออกมา ณ ช่วงเวลานั้น

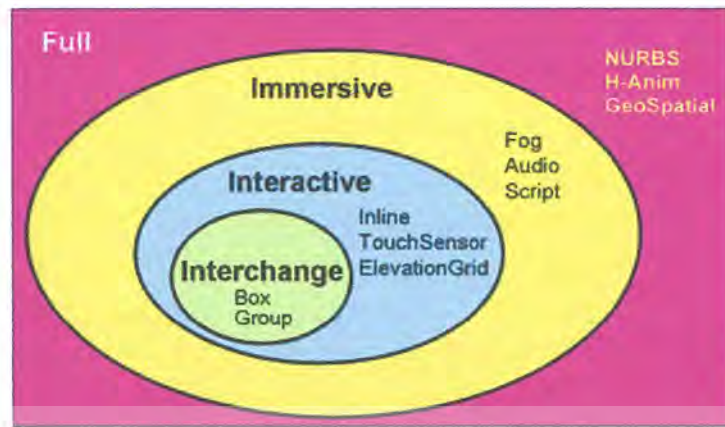
2.4.2 X3D Supports

- 1) กราฟิก 3 มิติ เช่น ทรงกลม, ทรงลูกบาศก์ และเขียนโปรแกรมใส่เงาได้
- 2) กราฟิก 2 มิติ เช่น ตัวหนังสือ, เวกเตอร์ 2 มิติ
- 3) แปลงข้อมูล CAD เป็นฟอร์แมตสำหรับ publishing และ interactive media
- 4) แอนิเมชัน โดยสามารถใช้เวลาในการทำให้เคลื่อนไหวได้
- 5) เสียงสัมพันธ์กับภาพกราฟิก
- 6) สัมพันธ์กับผู้ใช้ เช่น การคลิกเมาส์, กดคีย์บอร์ด
- 7) ผู้ใช้สามารถสร้างดาต้าใหม่ได้
- 8) มีการเปลี่ยนแปลงภาพแบบอัตโนมัติโดยการเขียนโปรแกรมควบคุม
- 9) สามารถแสดง X3D ในเครือข่ายได้
- 10) จำลองทางกายภาพและติดต่อบน ณ เวลาขณะนั้น

2.4.3 X3D Baseline Profiles

- 1) Interchange เป็นพื้นฐานของการติดต่อระหว่างแอปพลิเคชัน โดยสนับสนุนภาพพื้นฐานอย่างเช่น ทรงกลม หรือตัวหนังสือ ซึ่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแสดงผลภาพ
- 2) Interactive สามารถเปลี่ยนแปลงภาพ 3 มิติ ด้วยสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้โดยการเพิ่ม node เช่นเซอร์เข้าไปเช่น PlaseSensor, TouchSensor เป็นต้น หรือแม้แต่การใช้ฟังก์ชันเวลาเข้าช่วย
- 3) Immersive สามารถทำให้เป็นภาพ 3 มิติ ที่สมจริงได้ขึ้นไปอีก เช่นเพิ่มเสียงหรือ script
- 4) Full ประกอบด้วย node ที่มีทั้งหมด เช่น NURBS, H-Anim และ GeoSpatial components

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.13 X3D Baseline Profiles

2.4.4 Additional X3D Profiles

- 1) MPEG-4 Interactive เป็นเวอร์ชันเดิกว่าของ Interactive profile ซึ่งออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับมือถือ
- 2) CDF (CAD Distillation Format) อยู่ในระหว่างการพัฒนาเพื่อให้แปลงข้อมูล CAD ไปเป็นรูปแบบสำหรับ publishing และ interactive media.

2.4.5 การอธิบายโดยสรุปของข้อมูลและโครงสร้างของ X3D

โครงสร้างโมดูลของ X3D ให้ระดับ "ข้อมูล" สามารถประกอบด้วย

- 1) เพิ่มฟังก์ชันสำหรับสภาพแวดล้อมรอบข้างและการติดต่อที่ซับซ้อน
- 2) เจาะจงรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชันที่เฉพาะด้านภายในการคำนวณโพลีกอนขนาดเล็กซึ่งประกอบด้วยกลุ่มโมดูลของฟังก์ชัน ("องค์ประกอบ"), ที่สามารถเข้าใจง่ายและถูกสร้างโดยแอปพลิเคชันและผู้พัฒนาเนื้อหา

โครงสร้างอุปกรณ์พื้นฐานสนับสนุนการสร้าง "ข้อมูล" ที่ต่างกัน องค์ประกอบสามารถขยายที่ละอันหรือปรับแต่งเพื่อเพิ่มระดับหรือองค์ประกอบใหม่ที่สามารถเพิ่มการแนะนำความสามารถใหม่ได้ ที่สำคัญคือ โครงสร้างต้องการเนื้อหาที่ชัดเจนที่ถูกกำหนดโดยข้อมูล

2.5 H3D API

H3D API เป็น open-source โดยที่ H3D ถูกสร้างจากภาษา C++ และใช้ OpenGL สำหรับแสดงผลทางด้านกราฟิกและสำหรับแสดงผลแบบ haptics โดยมีตัวแสดงภาพกราฟิกมากมายในปัจจุบันและส่วนใหญ่เป็น open-source ซึ่งเหตุผลที่ใช้ H3D API เพราะมีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 เหตุผลที่เลือกใช้ H3D API

H3D API สามารถติดต่อระหว่างส่วนควบคุมกับภาพกราฟิก โดยส่วนควบคุม การแสดงภาพกราฟิกสามารถเขียนด้วยภาษา Python ซึ่งสามารถนำมาพัฒนา กับ Zenoss Core ได้

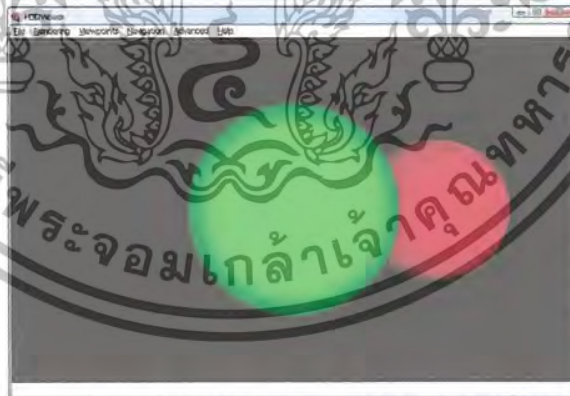
```
<PythonScript DEF="Control" url="ControlMap.py" />
<ROUTE fromNode="Control" fromField="ChangeColorA1"
toNode="A1" toField="diffuseColor" />
<ROUTE fromNode="Control" fromField="ChangeColorA2"
toNode="A2" toField="diffuseColor" />
<ROUTE fromNode="Control" fromField="ChangeColorA3"
toNode="A3" toField="diffuseColor" />
```

รูป 2.14 โค้ดส่วนควบคุมรูปแบบไฟล์มาตรฐาน X3D

จากรูปเป็นไฟล์นามสกุล .X3D ซึ่งส่วนควบคุมจะอยู่ในไฟล์ ControlMap.py ที่เขียนด้วยภาษา Python โดยการจะเรียกใช้งาน Class ChangeColorA1, Class ChangeColorA2, Class ChangeColorA3 แล้วจะส่งข้อมูลกลับมาแสดงในส่วนของกราฟิก

2.6 H3DViewer

เป็นโปรแกรมแสดงภาพกราฟิกแบบ 3 มิติ ซึ่งจะมาพร้อมกับการติดตั้ง H3D API โดยมีจุดเด่นคือจะสามารถแสดงภาพกราฟิกที่มาจากส่วนควบคุมที่เขียนด้วยภาษา python ได้



รูป 2.15 ตัวอย่างการแสดงผลของโปรแกรม H3DViewer

บทที่ 3

การนำ Wi-Fi Access Point และ Visualization 3 มิติมาใช้งาน ร่วมกับ Zenoss Core

3.1 Zenoss Core

3.1.1 ความหมายและที่มาของ Zenoss

Zenoss (Zenoss Core) เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่เป็น Open Source ซึ่งหลักการการจัดการเครือข่ายอยู่บนพื้นฐานของ server แอปพลิเคชันที่เรียกว่า Zope ซึ่ง Zenoss Core ประกอบด้วยเว็บแอปพลิเคชันที่ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้และระบบสามารถแก้ไขประสิทธิภาพการทำงาน และเหตุการณ์ต่างๆ ได้

Erik Dahl เริ่มพัฒนา Zenoss ในปี 2002 และในเดือนสิงหาคม 2005 ได้ก่อตั้งบริษัท Zenoss กับ Bill Karpovich

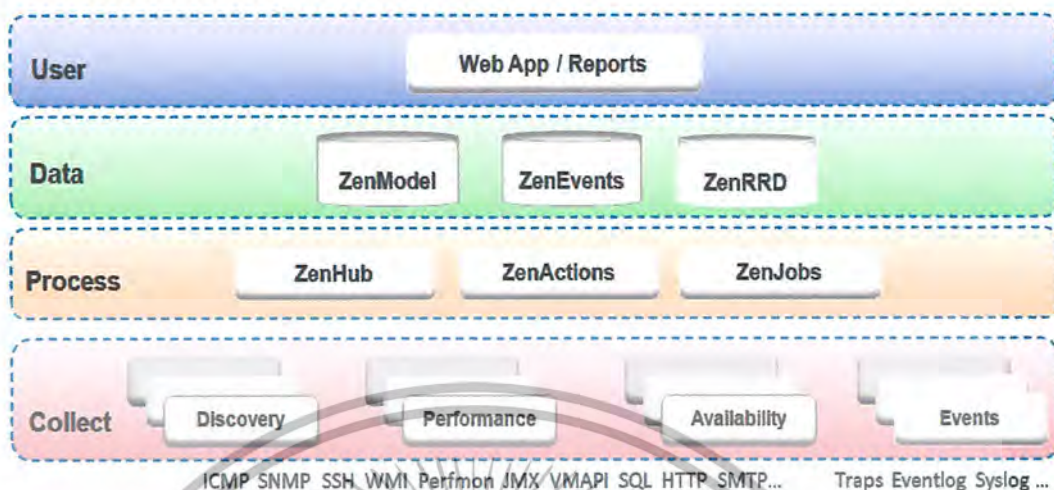
3.1.2 Zope

Zope คือ server เว็บแอปพลิเคชันที่เป็น open source ที่ถูกเขียนด้วยภาษา Python โดยมีจุดเด่นที่ฐานข้อมูล transactional ซึ่งเก็บหัวข้อ, ข้อมูล, dynamic HTML templates, scripts, a search engine, การเชื่อมต่อฐานข้อมูล relational (RDBMS) และ ไลค์คีย์ โดยอนุญาตให้ user สามารถอัปเดตเว็บไซต์จากที่ไหนก็ได้ ซึ่งการจะทำให้ Zope จะต้องมีความปลอดภัยโดยใช้หลักการ "แบ่งการควบคุมอย่างปลอดภัย" โครงสร้างความปลอดภัยของ Zope อนุญาตให้คุณสามารถเปลี่ยนการควบคุมส่วนอื่นๆ ของเว็บไปให้แก่องค์กรอื่นหรือบุคคลอื่นได้

มีผลิตภัณฑ์มากมาย (ที่ต่อเข้ากับส่วนประกอบ Zope) ที่หาได้ง่าย สำหรับดาวน์โหลดขยายชุดพื้นฐานของเครื่องมือ การสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วยของที่อยู๋ภายในวัตถุใหม่, ตารางฐานข้อมูล และตัวไลค์ข้อมูลภายนอกต่างๆ, เครื่องมือจัดการขั้นสูง และแอปพลิเคชันตัวเต็มของการทำธุรกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์, ตัวบรรจุ และเอกสารการจัดการ หรือข้อผิดพลาด และประเด็นการให้คำแนะนำ Zope ประกอบด้วย HTTP, FTP, WebDAV, and XML-RPC serving capabilities ของมันเอง, แต่สามารถถูกใช้กับ Apache หรือ web servers อื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Zenoss Architecture



รูป 3.1 Zenoss Architecture

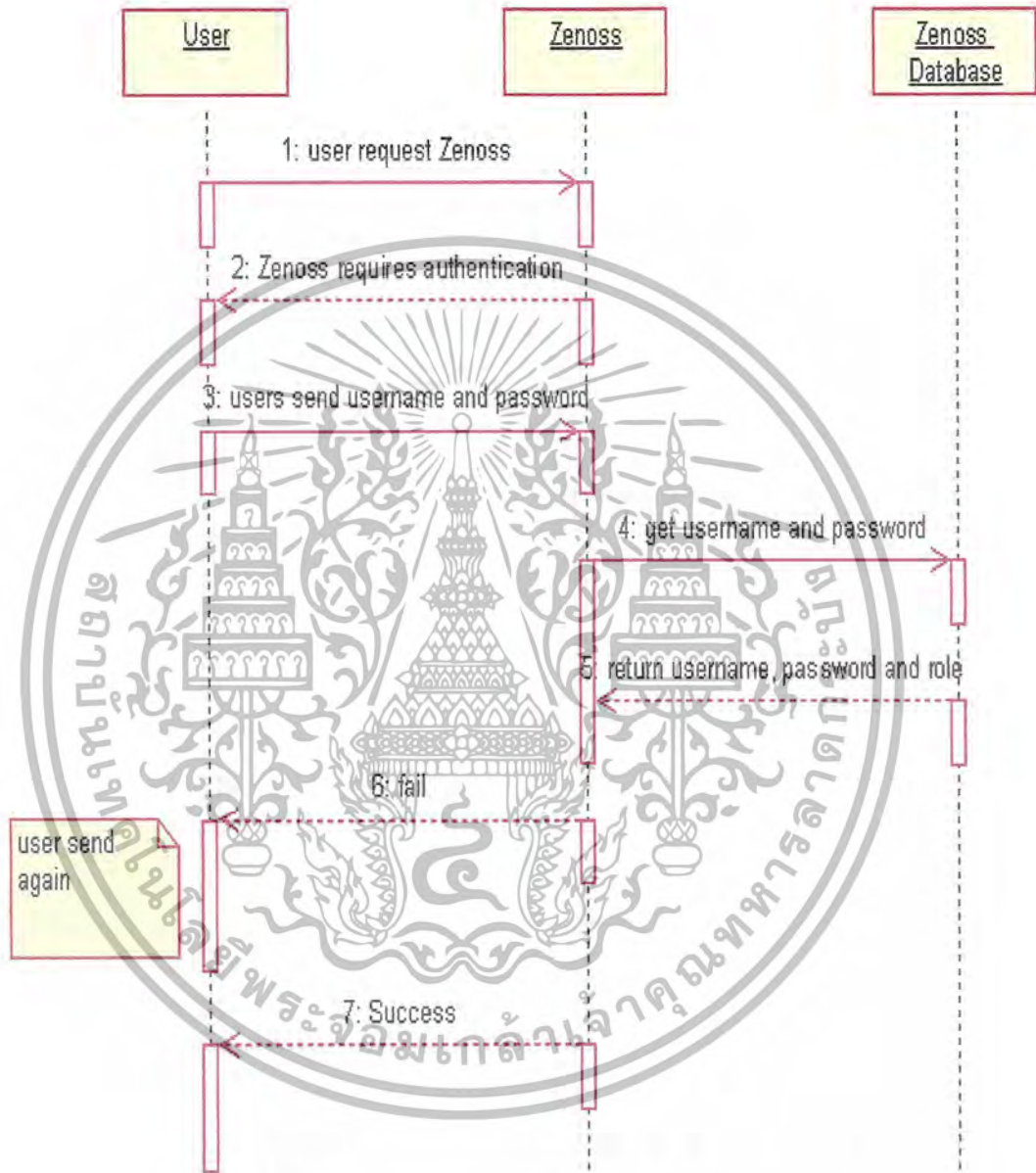
โครงสร้าง Zenoss ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

- 1) User Layer เป็นชั้นที่เกี่ยวกับ User เกี่ยวกับอินเทอร์เฟซ user โดย user สามารถเข้าไปแล้วจัดการกับ feature ต่างๆ และสามารถที่จะดูค่าสถานะต่างๆ โดย Zenoss Dashboard ทำงานกับอุปกรณ์, เครื่องข่าย, ระบบ, ดูและตอบสนองกับเหตุการณ์ต่างๆ จัดการกับ users สร้างและดูรายงานขึ้น User layer ติดต่อกับชั้น data layer และแปลงข้อมูลสำหรับแสดงเป็นหน้า UI
- 2) Data Layer การคอนฟิก Zenoss และข้อมูล collection จะถูกเก็บในชั้น data layer ซึ่งมีฐานข้อมูลอยู่ 3 ฐานข้อมูลที่แยกจากกัน
 - ZenRRD - การใช้ประโยชน์ RRDtool เก็บข้อมูลประสิทธิภาพช่วงเวลา
 - ZenModel - ทำหน้าที่เป็นโมเดลการคอนฟิกหลัก
 - ZenEvents - เก็บข้อมูล event ใน MySQL
- 3) Process Layer จัดการการติดต่อระหว่างชั้น collection และ data layer มันเป็นชั้นที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง (เช่น ZenActions และ ZenJobs)
- 4) Collection Layer ประกอบด้วย services ที่สะสมและให้ข้อมูลกับชั้น data layer services เหล่านั้นถูกประกอบโดย daemons ที่มากมายที่กระทำกับ modeling, monitoring และฟังก์ชันการจัดการ event ระบบต้นแบบใช้ SNMP, SSH, and WMI ในการสะสมข้อมูลจากเครื่องที่ไกลๆ ข้อมูลดิบจะถูกส่งให้ plugin system (modeling plugins) ที่จะปรับรูปแบบข้อมูลให้ตรงกับรูปแบบแกนหลักของ Zenoss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 หลักการทำงานเบื้องต้นของ Zenoss

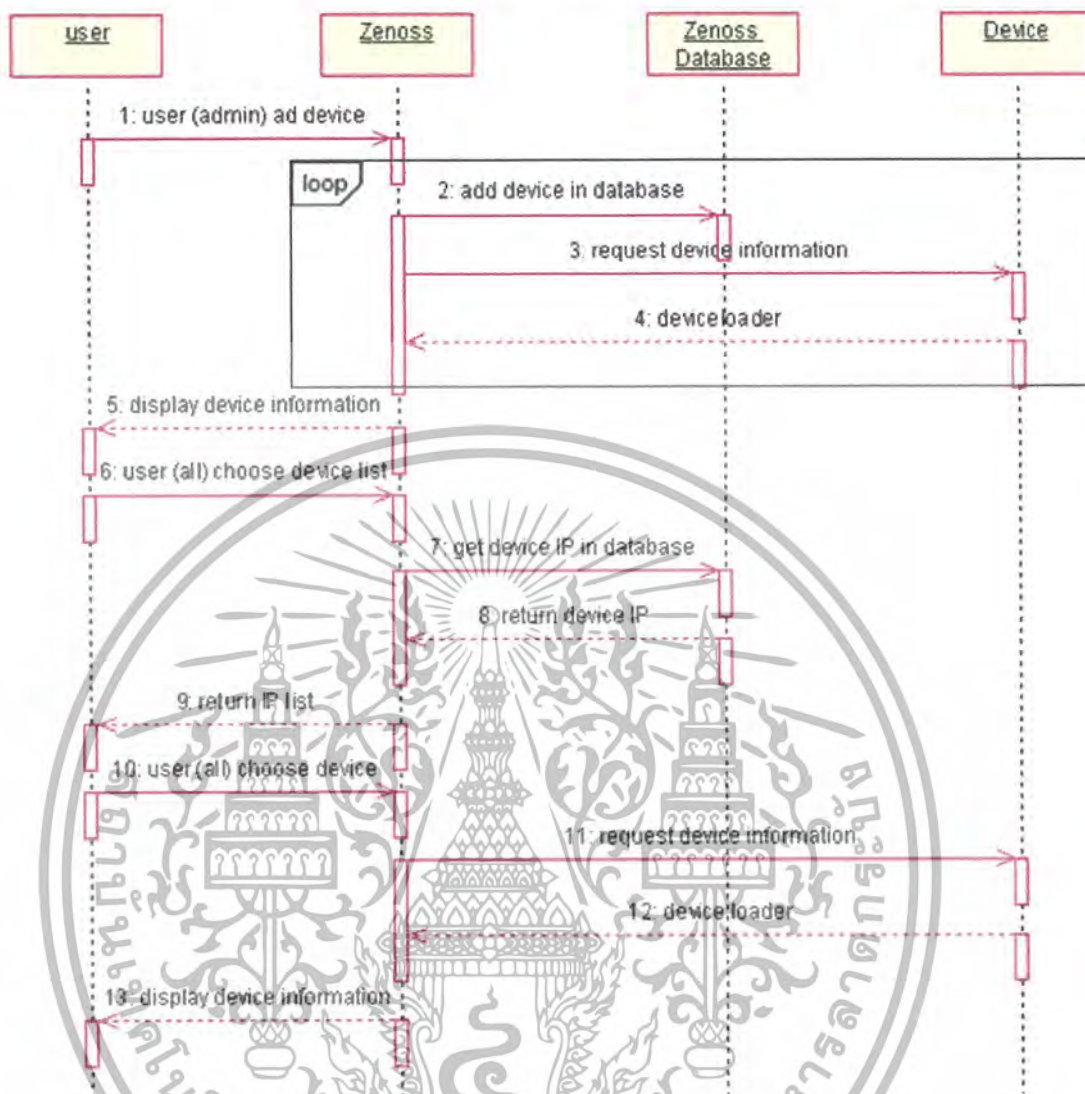
โดยที่ Zenoss จะมีส่วนจัดการหลัก ๆ เช่น ล็อกอิน, เพิ่มอุปกรณ์, Visualization ซึ่งสามารถแสดงการทำงานออกมาเป็นในรูปแบบของ sequence diagram ดังนี้



รูป 3.2 Sequence diagram แสดงการล็อกอินเข้าสู่ Zenoss

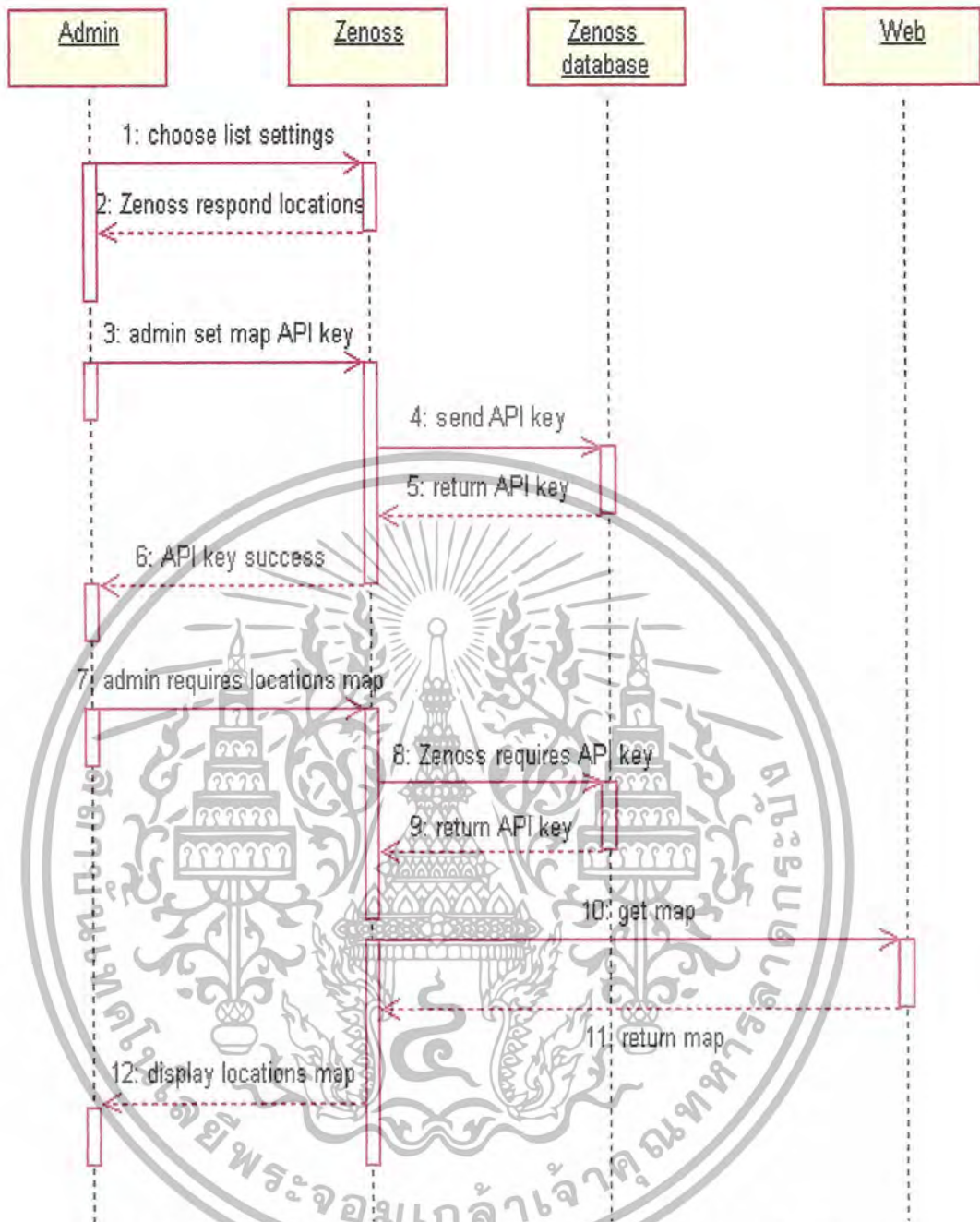
จากรูป 3.2 เป็นการแสดงการล็อกอินเข้าใช้ Zenoss ซึ่ง user จะต้องกรอก Username และ password แล้ว Zenoss จะไปเช็คในฐานข้อมูลว่ามี Username และ password นี้หรือไม่ ถ้ามีจะแสดงหน้า page ตามสถานะของ User นั้น แต่ถ้าไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลก็ต้องกรอก Username และ password ใหม่จนกว่าจะสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.3 Sequence diagram แสดงการเพิ่มอุปกรณ์

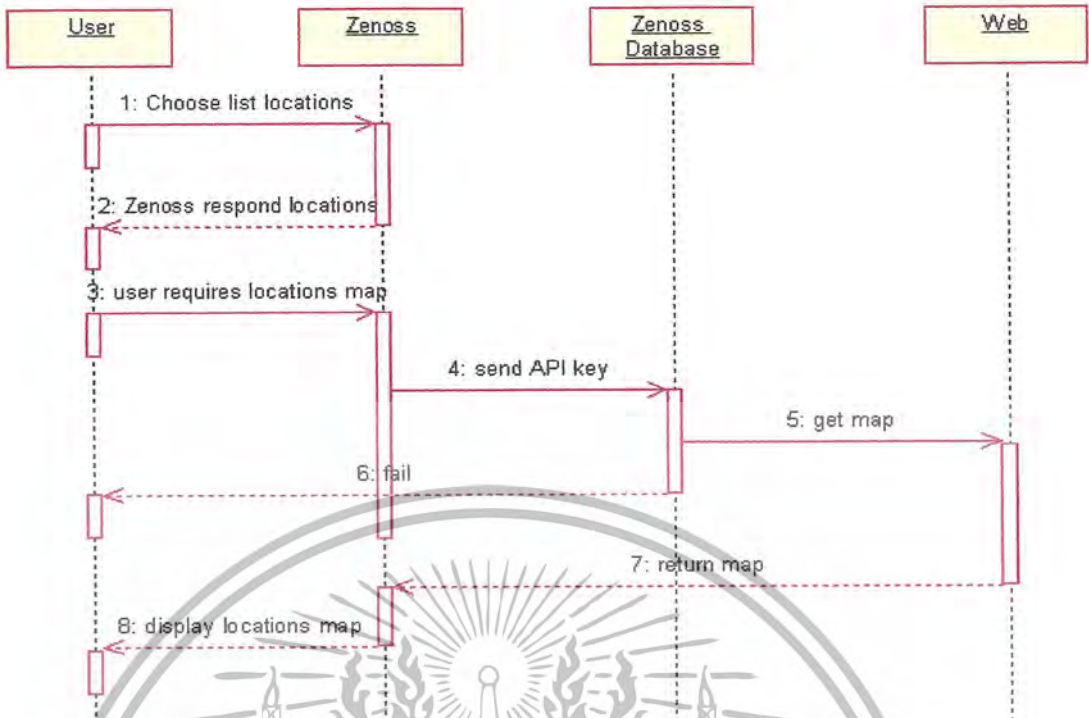
จากรูป 3.3 เป็น Sequence diagram แสดงการเพิ่มอุปกรณ์ หลังจากมีการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปใน Zenoss แล้วผู้ใช้งานจะสามารถดูรายละเอียดของอุปกรณ์ที่มีโปรโตคอล SNMP ได้เท่านั้น ส่วนรายละเอียดอุปกรณ์ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ได้มีการเพิ่มในส่วนของแผนที่ 3 มิติเข้ามาช่วยในการดูข้อมูล โดยแสดงข้อมูลออกมาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน



รูป 3.4 Sequence diagram แสดงการ Visualization ที่ Admin เป็นผู้จัดการ

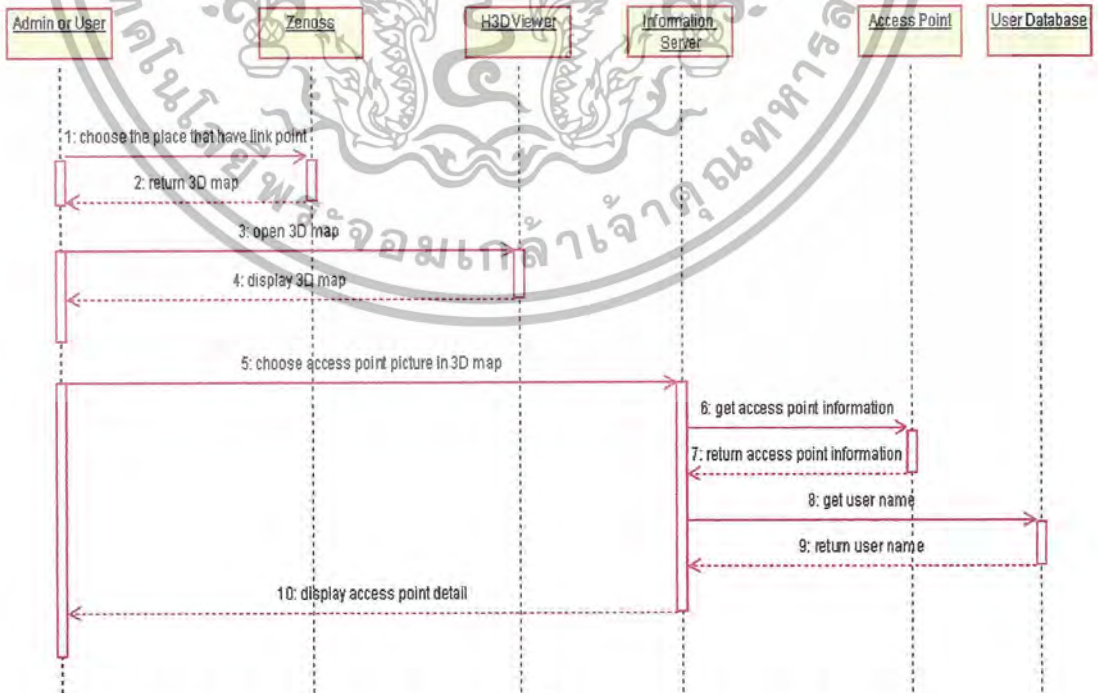
จากรูป 3.4 เป็นการแสดงการเชื่อมต่อแผนที่มาแสดงใน Zenoss และการเข้าใช้งาน Maps ใน Zenoss ของ Admin โดย Admin จะเซ็ Map API key ให้กับ Zenoss จากนั้น Zenoss จะตรวจสอบ API key ดังกล่าว หากถูกต้องก็จะแสดงแผนที่ออกมาทางหน้าเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss เพื่อให้ Admin ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.5 Sequence diagram แสดงการ Visualization ที่ General User เป็นผู้จัดการ

จากรูป 3.5 เป็นการแสดงการเข้าใช้งานแผนที่ของผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งมีลักษณะการใช้งานคล้าย Admin แต่แตกต่างกันที่ผู้ใช้งานทั่วไปไม่ต้องเซตค่า API key เนื่องจาก Admin เซตค่าให้แล้ว



รูป 3.6 Sequence diagram แสดงแผนที่ 3 มิติและข้อมูล Access Point (3COM)

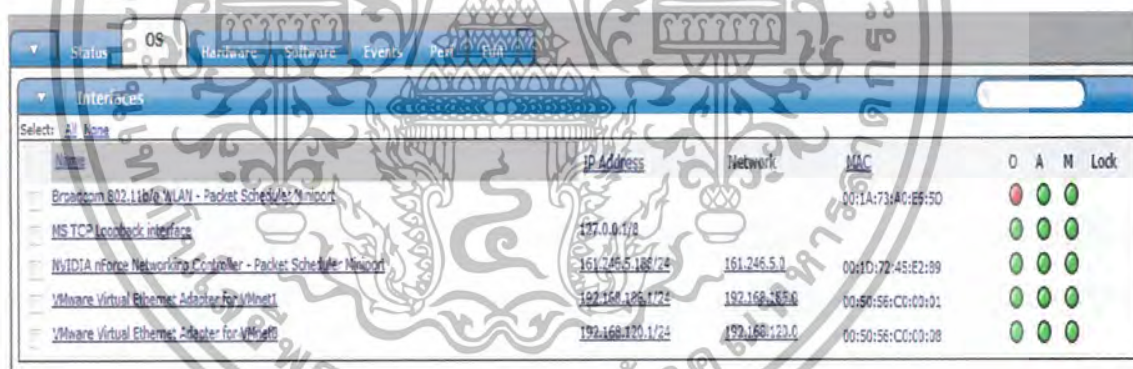
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 Device Severities

Color	Severity
Red	Critical
Orange	Error
Yellow	Warning
Blue	Information
Grey	Debug

ดังนั้นการอ้างอิงถึงสิ่งที่จะทำการตรวจวัดสามารถคลิกลงไปตาม hierarchy ของ class ได้ และนับได้ว่ามีความละเอียดมากเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ตัวอื่น เนื่องจากมีรายละเอียดปลีกย่อยที่มีการ define อยู่แล้ว เช่น Class:/Devices/Network/Router เป็นต้น

เมื่อไปดูที่รายละเอียดของแต่ละอุปกรณ์ เช่น ถ้าเป็น switch หรือ router ถ้าคลิกไปตาม hierarchy แล้วจะสามารถเห็นรายละเอียดพื้นฐานและสถานะของอินเทอร์เฟซที่ SNMP polling เก็บมาได้ตามที่แสดงในรูป 3.8



Name	IP Address	Network	MAC	O	A	M	Lock
Broadcom BCM5716/6 WLAN - Packet Scheduler Minion			00:1A:73:A0:65:50	●	●	●	
MS TCP/Loopback interface	127.0.0.1/8			●	●	●	
NVIDIA nForce Networking Controller - Packet Scheduler Minion	161.246.5.1/24	161.246.5.1	00:1D:72:45:E2:89	●	●	●	
VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1	192.168.125.1/24	192.168.125.0	00:50:56:C0:00:01	●	●	●	
VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8	192.168.120.1/24	192.168.120.0	00:50:56:C0:00:08	●	●	●	

รูป 3.8 อินเทอร์เฟซ Monitoring บน Zenoss

3.1.6 การค้นหาอุปกรณ์ในเครือข่าย (Device or Service Discovery)

Zenoss สามารถค้นหาอุปกรณ์ที่มีที่อยู่ IP ในเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสามารถดึงข้อมูลผ่านทาง SNMP ได้ Zenoss ก็จะเพิ่มข้อมูลของอุปกรณ์นั้นไปได้ Zenoss ใช้ daemon ที่ชื่อว่า ZenDisc ทำการค้นหาอุปกรณ์ที่มี SNMP agent ทำงานอยู่

โดยจาก Zenoss menu ให้เลือกที่ Networks -> Subnetworks แล้วเลือก Discover Devices จาก Subnetworks menu (หากไม่มี subnetwork ที่ต้องการก็สามารถใส่เพิ่มไปได้) Zenoss ก็จะค้นหาข้อมูลจาก routing tables ของทุกเราเตอร์ที่สามารถหาได้และทำการ ping และอุปกรณ์

SNMP ที่เกี่ยวข้อง เมื่อเจอ อุปกรณ์หลังจากทำการ scan แล้ว Zenoss จะทำการเพิ่มอุปกรณ์ที่ค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจอไปใน Class /Discovered ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือก Move to Class หรือ Change Class จาก menu ได้ ดังนั้นผู้ดูแลเครือข่ายสามารถเห็นอุปกรณ์เพิ่มเติมนอกเหนือจากการเพิ่มอุปกรณ์แบบ manual ใดๆก็ตามตามอุปกรณ์ที่เพิ่มค้นหาเพิ่มมาเมื่อคลิกตามไปดูที่รายละเอียด ส่วนใหญ่จะไม่สามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ เนื่องจากยังไม่มีการเซต SNMP community ซึ่งค่า default คือ public แต่ผู้ดูแลไม่ได้เปิด SNMP agent ด้วยค่า community เท่ากับ public อยู่แล้วเพราะไม่มีความจำเป็นให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องสามารถดูข้อมูลได้ ดังนั้นหากต้องการดูรายละเอียดเพิ่มเติมต้องไปปรับแต่งค่าของ community และมาเปลี่ยนค่าใน Zenoss ให้ตรงกัน

นอกจากนี้ถ้าต้องการให้ Zenoss ค้นหาอุปกรณ์ใน subnet ที่ define อยู่แล้วโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้ต้องไปทำการปรับแต่งที่ menu /Network แล้วเลือกไปที่ Subnet นั้น แล้วตรวจสอบที่ค่าใน zProperties ว่า zAutoDiscover ถูกเลือกให้เป็น True

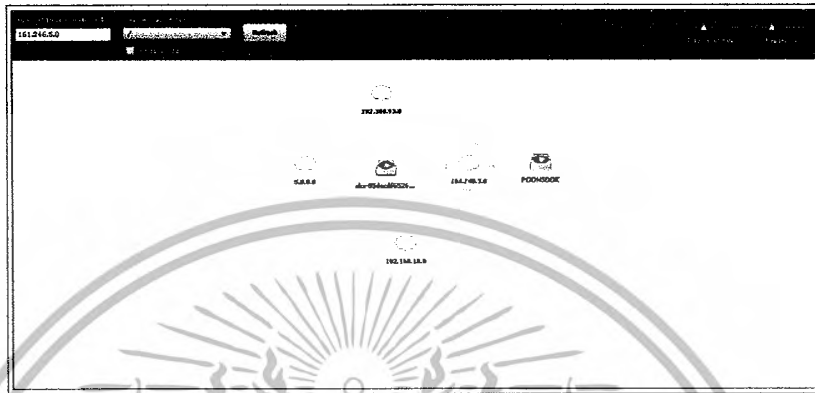
3.1.7 การปรับแต่งระบบ (Configuration) และการใช้ Plugin หรือการใช้ External scripts

การเพิ่มอุปกรณ์ใน Zenoss สามารถทำได้โดยสะดวก นอกจากนี้ยังทำการปรับแต่งหลักๆ ได้หลายอย่าง เช่น ใน menu Settings สามารถ define commands ที่ใช้ ส่วนเรื่อง user management สามารถ define use's level of access และการ view event และตั้งค่า alert โดยการ define alerting rule และการ สำหรับ SNMP สามารถเพิ่ม MIB ได้จาก UI ในเรื่องการควบคุมผ่าน UI Zenoss สามารถเปิดหรือปิด daemon ทุกตัวที่ใช้อยู่

นอกจากนี้การ Browse ในทุก category ถ้าไม่มี list ของสิ่งที่ต้องการอยู่จะสามารถเพิ่มไปใน list ได้โดยสะดวกโดยผ่านทาง Add New Organizer ในการใช้ plugin นั้น Zenoss ใช้ ZenPack ซึ่งก็คือแพ็คเกจที่เพิ่ม functionality ให้กับ Zenoss โดยอาจไปเพิ่ม action rules, commands, data sources, class หรือ templates ต่างๆ

ตัว Core ZenPacks เช่น HttpMonitor, FTP Monitor, DNSMonitor ไม่ได้มากับ Zenoss Core ตอนติดตั้งผู้ใช้ต้องดาวน์โหลดมาติดตั้งเพิ่มเติมเอง นอกจากนี้ยังมี plugin เพิ่มเติมอื่นๆ ที่ถูกพัฒนาให้เหมาะกับ Manufacturer บางอย่าง Plugin ใน ZenPack บางอย่างคล้ายกับที่ Nagios ใช้ เช่น HttpMonitor ที่ใช้ command check_http ซึ่งอยู่ใน libexec directory นอกจากนี้ Zenoss ได้นำ plugin บางอันของ Nagios มาใช้ด้วย การลง plugin อาจลงผ่านทาง command หรือ ZenPacks manager ซึ่งผู้ใช้สามารถสร้าง Zenoss plugin แพ็คเกจได้ด้วย (โดยเลือก Create a ZenPack)

ส่วนการแสดงผลการเชื่อมต่อแผนที่นั้น Zenoss จะไม่แสดงการเชื่อมต่อให้โดยอัตโนมัติ แต่ผู้ใช้ต้องไปกรอกข้อมูลลงในช่อง Device หรือ Network ก่อนแล้วถึงจะดูได้ ซึ่งสิ่งนี้ควรมีการปรับปรุงให้ดูได้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ความถูกต้องของ Topology ที่แสดงในแผนที่ยังไม่ถูกต้องนักและอุปกรณ์บางตัวที่มีการ monitor ก็ไม่ได้แสดงในแผนที่



รูป 3.11 แผนที่เครือข่ายบน Zenoss

3.1.9 ข้อดีของ Zenoss Core

- 1) เป็น Open source ซึ่งสามารถใช้หรือพัฒนาต่อได้ฟรีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 2) ใช้ดูแลจัดการกับเครือข่ายขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้
- 3) รองรับการใช้งาน Google Maps
- 4) มี UI สำหรับทำการปรับแต่งค่า

3.2 Wi-Fi Access Point

3.2.1 ความหมาย Access Point

Access Point เป็นอุปกรณ์จุดเข้าใช้งานของระบบเครือข่าย Wireless Lan ทำหน้าที่รองรับการเชื่อมโยงจากเครือข่ายลูกข่าย และเป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบ Ethernet และ Wireless Lan

3.2.2 ศัพท์เทคนิคเกี่ยวกับการตั้งค่า Access Point

- 1) WMM (Wi-Fi Multimedia) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดใน 802.11e เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลประเภท Audio, Video และ VoIP ผ่าน Wireless ด้วยวิธีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลหรือ QoS
- 2) CTS (Clear To Send) โดยทั่วไปคนที่ทำหน้าที่ส่ง CTS คือ Access Point เท่านั้น CTS จะถูกส่งก็ต่อเมื่อมีการส่งค่า RTS จากเครื่องลูกข่ายเพื่อขอจองช่องเวลาในการสื่อสารและ CTS จะส่งกระจายออกไปเพื่อแจ้งให้แก่เครื่องลูกข่ายทราบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องสัญญาณมีการจองจากเครื่องลูกข่ายเครื่องใดเครื่องหนึ่งไปแล้วข้อมูลที่ CTS ส่งออกคือ ระยะเวลาที่จองใครเป็นผู้จอง และข้อมูลเจ้าของเครื่องข่าย คือค่า MAC, SSID , CH ฯลฯ

- 3) RTS (Request To Send) คือ ข้อมูลที่ส่งจากเครื่องลูกข่ายเพื่อขอจองช่องสัญญาณ ก่อนที่เครื่องลูกข่ายจะส่งข้อมูลจริงจะต้องส่ง RTS เพื่อขอจองก่อน หลังจากนั้นจะคอยรอรับ CTS เพื่อจะได้ส่งข้อมูล
- 4) SSID (Service set identifier) คือ ชื่อของเครือข่ายที่ตั้งขึ้นมาโดยไม่ซ้ำกันในระบบโดยที่ทุกๆ เครื่องในระบบต้องตั้งค่า SSID ค่าเดียวกัน โดยส่วนมากเมื่อได้ชื่อ Access Point มาใหม่ๆ จะมีการตั้งค่า SSID ไว้แล้ว แต่ควรที่จะเปลี่ยนชื่อ SSID ทันทีที่ติดตั้งซึ่งการตั้งชื่อ SSID นั้นต้องไม่เกิน 32 ตัวอักษร และตัวใหญ่ ตัวเล็กก็มีค่าต่างกันด้วย เช่น TonyNetwork กับ tonyNetwork ถือว่าไม่ใช่ SSID เดียวกัน
- 5) DTIM (Data Beacon Rate) เป็นอัตราการส่งข้อมูลเพื่อแสดงตัวตนของ Access Point ได้แก่ SSID, BSSID และอื่นๆ ออกไป เพื่อให้ client สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้
- 6) Beacon คือ อะไรก็ได้ที่ถูกส่งหรือถูกแสดงออกมาเป็นระยะ เป็นสัญญาณให้รู้ว่า มีอะไรบางอย่างอยู่ตรงนั้น Beacon ในเชิงของเครือข่าย Wireless คือแพ็คเก็ตเล็กๆ ที่ Access Point จะส่งออกมาจากตัวมันเองตลอดเวลา กระจายไปในอากาศ

3.3 Visualization 2D และ 3D

3.3.1 Visualization

โดยปกติในส่วนแผนที่ของ Zenoss จะใช้ Google Maps ในการแสดงแผนที่ โดย Zenoss จะให้ลงทะเบียนขอ Google Maps API Key เพื่อนำมาใช้ในส่วนของการ Settings หลังจากนั้นจะสามารถใช้งาน Google Maps ภายใต้อินเทอร์เน็ต Zenoss ได้ ผ่านทาง Locations ซึ่ง Google Maps ที่ใช้ใต้อินเทอร์เน็ต Zenoss นี้ จะเหมือนกับ Google Maps ที่ใช้งานกันทั่วไปยังไม่มีการกำหนดจุด Access Point ที่เชื่อมโยงกับ Zenoss และแผนที่ใน Google Maps เป็นแบบ 2 มิติ มีความละเอียดทางมุมมองที่จำกัด ดังนั้นหากต้องการมุมมองที่อยู่ของ Access Point บนแผนที่ชัดเจนขึ้น ต้องสร้างและเพิ่มแผนที่ย่อยลงไป

3.3.2 Google Maps

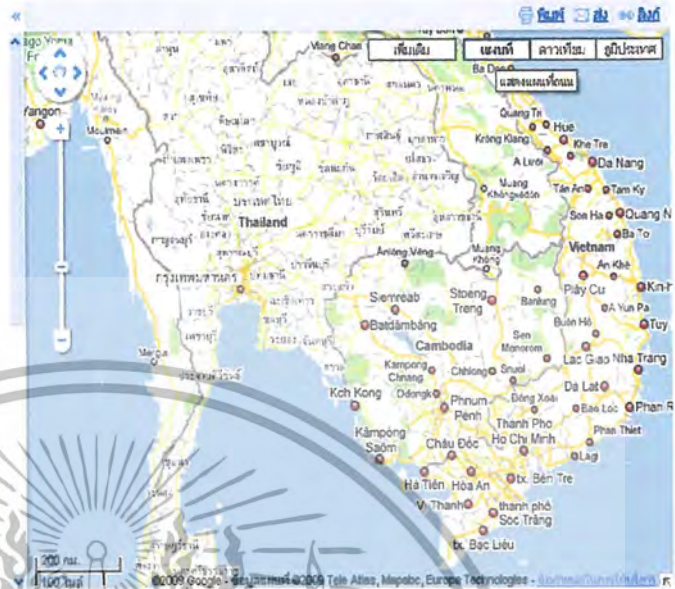
ขอเชิญชม แผนที่ของจีน
ค้นหาภาพอย่างที่คุณต้องการจากที่ที่เดิมมา
โดย: maps.google.co.th - [บันทึกไปยังแผนที่ของจีน](#)
ค้นหาภาพอย่างที่คุณต้องการจากที่ที่เดิมมา

maps.google.co.th



ใช้ Google Maps สำหรับ

- ค้นหาตำแหน่งธุรกิจและสถานที่ทั่วโลก
- ค้นหาข้อมูล เบอร์โทรศัพท์ เวลาเปิดปิด และราคา รวมถึงคำวิจารณ์ และอีกมากมาย
- ค้นหาเส้นทาง ครอบคลุมตั้งแต่สองขบวน



รูป 3.12 Google Maps

Google Maps คือ บริการของ Google ที่ให้บริการเทคโนโลยีด้านแผนที่ประสิทธิภาพสูง ใช้งานง่าย ซึ่งข้อมูลของธุรกิจในพื้นที่ ได้แก่ ที่ตั้งของธุรกิจ รายละเอียดการติดต่อ และเส้นทางการขับขี่



รูป 3.13 แผนที่ Google Maps

Google Maps มีคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ดังต่อไปนี้

- 1) ผลการสืบค้นที่ผสมรวมข้อมูลของธุรกิจ ค้นพบข้อมูลที่ตั้ง และรายละเอียดการติดต่อของธุรกิจทั้งหมดที่แสดงผลรวมไว้ในที่เดียวกันบนแผนที่ ตัวอย่างเช่น หากค้นหา "pizza in San Jose, CA" ที่ตั้งของรายชื่อธุรกิจที่เกี่ยวข้อง และหมายเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรศัพท์จะปรากฏขึ้นบนแผนที่ และยังสามารถดูข้อมูลเพิ่มเติม เช่น เวลาเปิดทำการ ประเภทของการชำระเงินที่ยอมรับ และคำวิจารณ์ได้อีกด้วย

- 2) แผนที่ที่สามารถลากได้ โดยคลิกและลากแผนที่เพื่อดูส่วนที่อยู่ติดกันได้ทันที (รูดาวนโหลดพื้นที่ใหม่ไม่นาน)
- 3) ภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยดูภาพถ่ายจากดาวเทียม (หรือภาพถ่ายจากดาวเทียมพร้อมกับข้อมูลแผนที่วางซ้อนทับกัน) ของที่ตั้งที่ต้องการซึ่งสามารถขยาย และดูในมุมกว้างได้



รูป 3.14 ภาพถ่ายจากดาวเทียมของแผนที่ Google Maps

- 4) แผนที่ภูมิประเทศ โดยดูคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น ภูเขาและพรรณไม้ ด้วยการไล่เฉดสีตามระดับความสูง



รูป 3.15 ภูมิประเทศของแผนที่ Google Maps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) มุมมองระดับถนน โดยดู และค้นหาเส้นทางภายในภาพถ่ายระดับถนน
- 6) เส้นทางโดยละเอียด โดยป้อนที่อยู่และให้ Google Maps วาดแผนผังที่ตั้ง และเส้นทางจราจรที่ที่ต้องการให้ วางแผนการท่องเที่ยวด้วยการเพิ่มจุดหมายหลายแห่งไปยังเส้นทางที่ต้องการ และคลิกแล้วลากเส้นทางเพื่อกำหนดเส้นทางเองได้
- 7) เป็นพิมพ์ลัด เลื่อนดูไปทางด้านซ้าย ขวา ขึ้น และลงด้วยปุ่มลูกศร เลื่อนดูในมุมมองกว้างยิ่งขึ้นด้วยปุ่ม Page Up, Page Down, Home และ End ย่อและขยายด้วยปุ่มบวก (+) และลบ (-)
- 8) ดับเบิลคลิกเพื่อใช้งานฟังก์ชันการขยาย ดับเบิลคลิกบนปุ่มซ้ายเพื่อย่อ และดับเบิลคลิกบนปุ่มขวาเพื่อขยาย (Ctrl+ ดับเบิลคลิก สำหรับผู้ใช้ Mac)
- 9) การย่อขยายด้วยปุ่มเลื่อน โดยใช้ปุ่มเลื่อนบนเมาส์เพื่อย่อและขยายแผนที่

3.3.3 สรุป Google Maps

Google maps คือ บริการเกี่ยวกับแผนที่ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ของ Google โดยสามารถเปิดเว็บไซต์จากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ เพื่อเปิดใช้บริการแผนที่ของ Google maps ความสามารถของ Google maps ก็งานช่างและงานท้องถิ่น เช่น

- 1) สามารถใช้วางแผนการเดินทางได้
- 2) สามารถตรวจสอบระยะทางถนนได้
- 3) สามารถตรวจสอบความกว้างยาว ของพื้นที่ ต่างๆ ได้
- 4) สามารถตรวจสอบเนื้อที่ ของพื้นที่ที่ต้องการได้
- 5) สามารถนำแผนที่ไปใช้งานในเว็บของผู้ใช้งานเองได้ เช่น กำหนดที่ตั้งของ อบต.
- 6) สามารถประยุกต์สร้างฐานข้อมูลเพื่อการใช้งานเช่น ระบบแผนที่ภาษีได้

บทที่ 4

ขอบเขตการศึกษา และสิ่งที่ได้ดำเนินการ

4.1 ขอบเขตของโครงการ

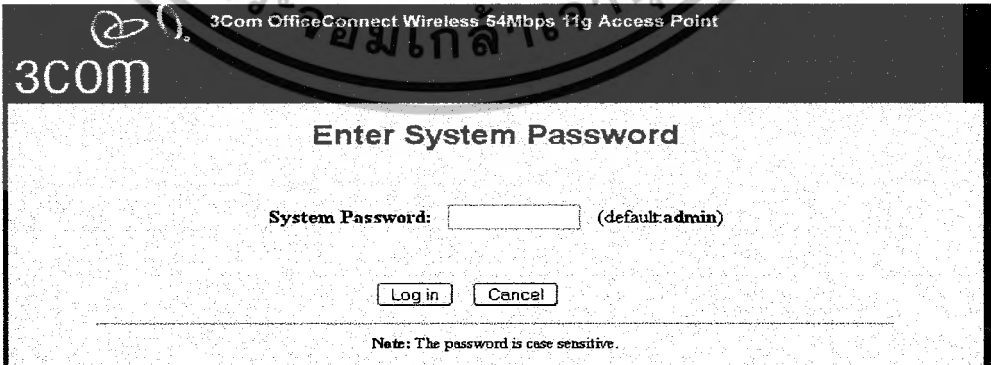
กำหนดขอบเขตของโครงการไว้ดังนี้

- 1) ศึกษาโปรโตคอล SNMP เบื้องต้น
- 2) Socket Programming
- 3) การเขียนเว็บเบื้องต้นด้วยภาษา Python
- 4) รูปแบบไฟล์มาตรฐาน X3D
- 5) ศึกษาการใช้งานโปรแกรม H3DViewer
- 6) หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss
- 7) Location Maps ใน Zenoss (Google Maps)
- 8) เว็บแผนที่ย่อย ภาษา X3D และ โปรแกรม H3DViewer
- 9) Wi-Fi Access Point (3COM)

4.2 สิ่งที่ได้ดำเนินการ

4.2.1 Socket Programming

เขียน Socket Programming ให้สามารถแสดงข้อมูลของตัว Wi-Fi Access Point แต่ยังไม่ได้แสดงออกทาง Zenoss โดย Wi-Fi Access Point ที่ใช้ในการศึกษา คือยี่ห้อ 3COM โดยมีหน้าปรับแต่ง ดังนี้



3Com OfficeConnect Wireless 54Mbps 11g Access Point

3COM

Enter System Password

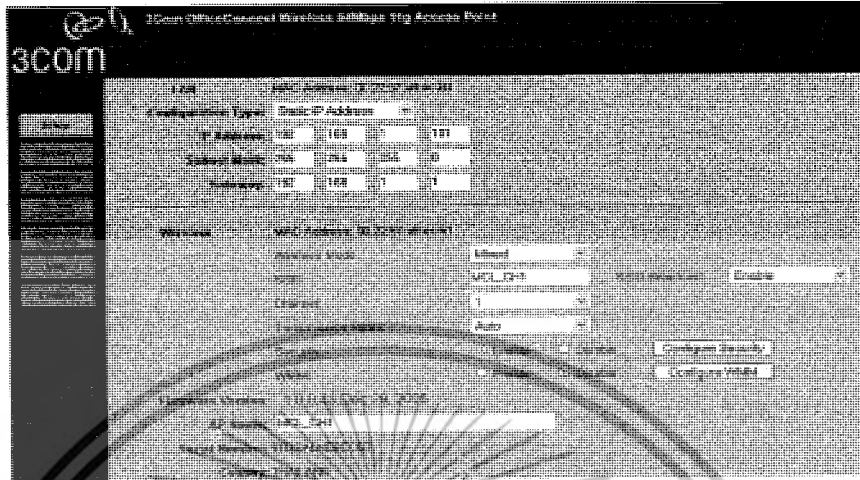
System Password: (default: admin)

Note: The password is case sensitive.

รูป 4.1 หน้าหลักของ Wi-Fi Access Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.1 เป็นการแสดงหน้าหลักของ Wi-Fi Access Point ของ 3COM ซึ่งจะต้องทำการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ในส่วนการตั้งค่าต่างๆ ของ Wi-Fi Access Point



รูป 4.2 หน้าจอการปรับแต่ง

จากรูป 4.2 แสดงรายละเอียดของ Wi-Fi Access Point โดยสิ่งที่ได้ดำเนินการคือเขียน Socket Programming เพื่อทำการดึงค่า MAC address ของ Wi-Fi Access Point

Index	Name	MAC Address	Channel	Signal Strength	Mode
1	CE-ISA9	00:0D:54:9C:CF:D8	1	62	802.11g - Infra
2	REAL	00:1E:58:B9:30:85	1	0	802.11g - Infra
3	-none-	00:13:F7:98:99:64	1	46	802.11g - Infra
4	CE-ACCESS905	00:0F:CB:C1:85:2C	2	10	802.11g - Infra
5	CE-ACCESS905	00:0F:CB:C1:85:26	2	42	802.11g - Infra
6	CE-ECC804	00:0F:CB:C1:85:20	3	38	802.11g - Infra
7	CE-ACCESS607	00:0F:CB:C1:85:24	3	16	802.11g - Infra
8	CE-ACCESS704	00:0F:CB:C1:85:28	4	40	802.11g - Infra
9	miml-wifi	00:1E:E5:69:0B:C0	6	20	802.11g - Infra
10	CE-ESL	00:1A:70:6A:F8:2F	6	28	802.11g - Infra
11	PTEC-WIFI-04	00:13:49:6E:2C:91	10	14	802.11g - Infra
12	Home	02:1F:3B:00:02:04	11	46	802.11g - Adhoc
13	CE-NetworkLabN	00:22:6B:E5:2E:B8	11	8	802.11g - Infra

รูป 4.3 รายชื่อ Wi-Fi Access Point อื่นๆ

จากรูป 4.3 แสดงรายชื่อและข้อมูลของ Wi-Fi Access Point ที่ Wi-Fi Access Point (3COM) ตัวที่ได้ทำการล็อกอินอยู่ตรวจพบ โดยจะนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการสร้างแผนที่แบบ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STA	DEV	MAC	State	Key Type	Auth Type
AP	wlan0	00:22:57:E9:EC:F7	up	None	None
1	wlan0	00:1A:73:AD:E6:5D	associated	TKIP	WPA-PSK
2	wlan0	00:18:DE:C3:7A:03	associated	TKIP	WPA-PSK

รูป 4.4 รายชื่อเครื่องที่ใช้ Wi-Fi Access Point

จากรูป 4.4 แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ Wi-Fi Access Point (3COM) โดยค่าที่นำไปใช้ คือ MAC ของอุปกรณ์ที่เชื่อมกับ Wi-Fi Access Point

```

seng@seng-desktop: /usr/bin
File Edit View Terminal Tabs Help
var TRFooter="</tr>";
var Td_S1_header="<td class='s1'>";
var Td_S1_end="</td>";
var Table_end="</table>";
var SetImg="<img src='key.gif' height='12' width='16'>";
var myData=[["0","mml-wifi","00:1E:E5:69:0B:C0","1","24","802.11g - Infra","1"],
["0","CE-ACCESS905","00:0F:CB:C1:85:26","1","36","802.11g - Infra","1"],
["0","REAL Undergrad","00:1E:58:B9:30:85","1","18","802.11g - Infra","0"],
["0","CE-ACCESS905","00:0F:CB:C1:85:2C","1","0","802.11g - Infra","1"],
["0","","00:13:F7:98:99:54","1","36","802.11g - Infra","1"],
["0","CE-ACCESS607","00:0F:CB:C1:85:24","3","18","802.11g - Infra","0"],
["0","CE-ACCESS910","00:0F:CB:C1:85:1A","3","36","802.11g - Infra","1"],
["0","CE-ACCESS704","00:0F:CB:C1:85:28","4","32","802.11g - Infra","0"],
["0","CE-ISAG","00:0D:54:9C:CF:D8","4","60","802.11g - Infra","1"],
["0","CE-ECC804","00:0F:CB:C1:85:20","5","18","802.11g - Infra","1"],
["0","CE-ICT","00:1F:C6:8C:9B:73","6","60","802.11g - Infra","0"],
["0","3Com","00:0F:CB:C1:85:1E","11","10","802.11g - Infra","0"],
["0","asdfg","02:1B:77:00:44:9B","11","12","802.11b - Adhoc","1"],
["0","pmanp","6A:02:0B:53:F0:15","11","38","802.11b - Adhoc","0"],
["0","seven","02:1F:3C:00:F1:DE","11","48","802.11g - Adhoc","1"],
["0","CE-NetworkLabN","00:22:6B:E5:2E:B8","11","4","802.11g - Infra","1"];
//var myData=[["0","3Com","00:0F:CB:FA:47:D4","11","52",""],
//[["0","000D0B412823","00:0D:0B:41:28:24","11","54",""]];
var SubWin ;
function Windowsreload()
{
setTimeout("Gotoreload()",6000);
}
function Gotoreload()

```

รูป 4.5 ตัวอย่างข้อมูลโดยใช้ Socket Programming

จากรูป 4.5 แสดงข้อมูลของ Wi-Fi Access Point ที่ Wi-Fi Access Point (3COM) ตัวที่ได้ทำการล็อกอินอยู่ตรงจอพบ โดยใช้ Socket Programming จะเห็นได้ว่าตัวแปรที่มีชื่อว่า myData จะเก็บข้อมูลของ Wi-Fi Access Point ที่ค้นพบ โดยจะนำข้อมูลที่ได้ออกไปประมวลผลหาข้อมูลที่ต้องการผ่านโค้ดซึ่งมีวิธีการดังนี้

```

import socket
import string
#
import sys

Index = '/index.htm'
Default = '/default.htm'
Setup = '/Setup.js'
Setup_Static = '/Setup_Static.htm'
Sitesurvey = '/Sitesurvey.htm'
Client = '/Client.htm'
#
PORT = 80
#

#
try:
#
    sock = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
#
except socket.error, msg:
#
    sys.stderr.write("[ERROR1] %s\n" % msg[1])
#
    sys.exit(1)
#

#
try:
#
    sock.connect((HOST, PORT))
#
except socket.error, msg:
#
    sys.stderr.write("[ERROR2] %s\n" % msg[1])
#
    sys.exit(2)

```

รูป 4.6 โค้ดการเปิดและการติดต่อ Socket

จากรูป 4.6 เป็นโค้ดของการเปิดและติดต่อกับ Socket ซึ่งเป็นขั้นตอนเริ่มแรกของการที่จะดึงข้อมูลจากเว็บที่ต้องการ

```

sock.send("POST %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Default, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; u; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20061217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/default.htm\r\n")
sock.send("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n")
sock.send("Content-Length: 42\r\n")
sock.send("\r\n")
sock.send("submit_login_password=tca948323&do_submit=\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 4.7 โค้ดการใช้ Method Post เพื่อใส่รหัสผ่านสำหรับการดึงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sock.send("GET %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Sitesurvey, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; u; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20081217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/Site.htm\r\n")
sock.send("\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 4.8 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Sitesurvey

```

sock.send("GET %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Client, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; u; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20081217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/System.htm\r\n")
sock.send("\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 4.9 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Client

```

sock.send("GET %s HTTP/1.1\r\nHost: %s\r\n" % (Setup, HOST))
sock.send("User-Agent: Mozilla/5.0 (windows; u; windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.20) Gecko/20081217 Firefox/2.0.0.20\r\n")
sock.send("Accept: text/xml,application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.9,text/plain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n")
sock.send("Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n")
sock.send("Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7\r\n")
sock.send("Keep-Alive: 300\r\n")
sock.send("Connection: keep-alive\r\n")
sock.send("Referer: http://"+HOST+"/Setup_Static.htm\r\n")
sock.send("\r\n")
data = sock.recv(1024)

```

รูป 4.10 โค้ดการดึงข้อมูลจากหน้า Setup

```

string = ""
#
while len(data):
#
    string = string + data
#
    data = sock.recv(1024)
#
sock.close()

```

รูป 4.11 โค้ดการดึงข้อมูลทั้งหมดเก็บไว้ในตัวแปร string และปิด socket

จากรูป 4.11 เป็นโค้ดของการรวบรวมข้อมูลจาก Socket โดยจะวนรับข้อมูลครั้งละตัวอักษรและข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในตัวแปร string

```

#sa[1] is Access points that 3Com can find
#sa[2] is Clients which use 3Com

sa = string.split('myData=')
sa[3] = sa[3].split('var')
ap = sa[1].split('"0","')
count_split_ap = 0
while(count_split_ap < len(ap)) :
    ap[count_split_ap] = ap[count_split_ap].split('"','')
    count_split_ap = count_split_ap + 1

#first ap is ap[1]
#last ap is ap[len(ap)-1]
#last ap[?] is ap[?][5]

#print ap[len(ap)-1][5]

#first client is client[1]
client = sa[3][0].split('"')
count_split_client = 0
while(count_split_client < len(client)) :
    client[count_split_client] = client[count_split_client].split('"','')
    count_split_client = count_split_client + 1

#c is access point channel
c = string.split("wl_channel_g=")
c = c[1].split(';')
c = c[0].split("\n")
c = c[2]

#m is ssid
m = string.split("wl_ssid_g=")
m = m[1].split(';')
m = m[0].split("\n")
m = m[2]

#r is access point that is same channel(collapse)
r= []

```

รูป 4.12 โค้ดกระบวนการนำข้อมูลที่ต้องการจากตัวแปรที่ชื่อ string

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.12 เป็นโค้ดของการตัดคำจากข้อมูลทั้งหมดในตัวแปร string เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอย่างเช่น

ตัวแปร ap คือ Access Point ที่ตัว 3COM จับสัญญาณได้

ตัวแปร client คือ client ที่เข้ามาใช้ตัวบริการอินเทอร์เน็ตจากตัว 3COM

ตัวแปร c คือ ช่องสัญญาณที่ 3COM ใช้

ตัวแปร m คือ SSID ของ 3COM

4.2.2 การเขียนเว็บด้วยภาษา Python

หลังจากขั้นตอนการดึงข้อมูลของ Access Point ก็จะเป็นส่วนของขั้นตอนการแสดงผลออกมาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งโครงงานนี้เลือกการเขียนด้วยภาษา Python เนื่องจากการเขียนโค้ดในส่วนของ การดึงข้อมูลได้เขียนเป็นภาษา Python ดังนั้นเพื่อให้เกิดความสอดคล้องจึงได้เขียนหน้าเว็บด้วยภาษา Python โดยที่โครงงานนี้จะใช้ modpython ซึ่งเป็นโมดูลหนึ่งของ Apache Tomcat เพื่อให้สามารถแสดงผลออกมาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันได้

```
s = """
<html>
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="5">
</head>
<body>
<h1><center>Device Name: %s</center></h1>
<h2>SSID: %s</h2>
<h2>Mac Address: %s</h2>
<h2>access point channel is %s</h2>
<h2>Access Point that it can find</h2>
%s%s
%s
</body>
</html>
"""
return s % (HOST,m, client[1][2],c,access_point,access_point_same_channel,client_access)
```

รูป 4.13 โค้ดภาษา Python สำหรับการสร้างหน้าเว็บ

จากรูป 4.13 เป็นรูปแบบการเขียนเว็บด้วยภาษา Python โดยโค้ดข้างบนยังไม่สมบูรณ์ ต้องทำการแทรกโค้ดประมวลผลตัวแปรต่างๆ เช่น ตัวแปร HOST, m ระหว่างตัวแปร s กับ return s % (...) ถึงจะสมบูรณ์ แต่ในที่นี้จะขอตัดต่อเพื่อให้เห็นเฉพาะรูปแบบของการเขียนเว็บด้วยภาษา Python ก่อน ซึ่งค่าในตัวแปร s จะเป็นการเขียนด้วยภาษา html ธรรมดา แล้วค่าของ %s คือค่าของตัวแปร HOST, m, client[1][2], c, access_point, access_point_same_channel, client_access ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

access_point = ""\table width = 1000 border = 2 >\tr bgcolor = "#cce9fd" bordercolor = "#cce9fd">
<td>\center>SSID</center></td>\td>\center>Mac Address</center></td>
<td>\center>Channel</center></td>\td>\center>Signal Strength(%)</center></td>
<td>\center>Mode</center></td></tr>
""""

i = 1
while (i<len(ap)):
    if (ap[i][5][0] == '1'):
        ap[i][4] += '(ENCRYPT)'

    if ((ap[i][2] == c[0]) and (int(ap[i][3]) >= 30)):
        r.append(ap[i][0])
        access_point += '\tr bgcolor = "#ffa500" bordercolor = "#cce9fd">\td>\center>'+ap[i][0]+'"""\n
</center></td>\td>\center>"""+ap[i][1]+' </center></td>\td>\center>'+ap[i][2]+'"""\n
</center></td>\td>\center>"""+ap[i][3]+' </center></td>\td>\center>'+ap[i][4]+'"""\n
</center></td></tr>""""

    else :
        access_point += '\tr bgcolor = "#00ff00" bordercolor = "#cce9fd">\td>\center>'+ap[i][0]+'"""\n
</center></td>\td>\center>"""+ap[i][1]+' </center></td>\td>\center>'+ap[i][2]+'"""\n
</center></td>\td>\center>"""+ap[i][3]+' </center></td>\td>\center>'+ap[i][4]+'"""\n
</center></td></tr>""""

    i += 1

access_point += '</table>'

```

รูป 4.14 โค้ดประมวลผลตัวแปร access_point

จากรูป 4.14 เป็น โค้ดการประมวลผลตัวแปร access_point ซึ่งเป็นข้อมูลของ Access Point ที่ Access Point (3COM) ตรวจสอบสัญญาณได้ โดยที่จะแสดงสถานะของ Access Point ที่จับสัญญาณได้เป็นสีต่างๆ ดังนี้

- 1) สีส้ม เป็น Access Point ที่มีช่องสัญญาณตรงกับ Access Point (3COM) และมีสัญญาณรบกวน Access Point (3COM) เกิน 30%
- 2) สีเขียว เป็น Access Point ที่ทำงานเป็นปกติและไม่มีช่องสัญญาณรบกวน Access Point (3COM) เกิน 30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

client_access = *
i = 1
if ((i+1) != len(client)):
    client_access = ""
    <br><h2>Client that has accessed it(MAC Address)</h2><table width = 1000 border = 2 >
    <tr bgcolor = "#cce9fd" bordercolor = "#cce9fd"><td><center>No.</center></td><td><center>Username</center></td>
    <td><center>Mac Address</center></td></tr>
    ...
while ((i+1)<len(client)):

    conn = MySQLdb.connect("localhost","root","root","DB_useraccount",port=3306)
    cursor = conn.cursor()
    command = 'select username FROM account where mac_address = "+client[i+1][2]+';
    cursor.execute(command)
    row = cursor.fetchone()
    if(row):
        client_access += ""
        <tr bgcolor = "#ffa500" bordercolor = "#cce9fd"><td><center>"+str(i)+"</center></td><td><center>"+row[0]+
        ""</center></td><td><center>"+client[i+1][2]+"</center></td></tr>
        ...
    else :
        client_access += ""
        <tr bgcolor = "#ffa500" bordercolor = "#cce9fd"><td><center>"+str(i)+"</center></td><td><center>
        </center></td><td><center>"+client[i+1][2]+"</center></td></tr>
        ...
    i += 1
    conn.commit()
    cursor.close()
    conn.close()
    client_access += '</table>'

```

รูป 4.15 โค้ดประมวลผลตัวแปร client_access

จากรูป 4.15 เป็นโค้ดการประมวลผลตัวแปร client_access ซึ่งเป็นค่าของ MAC Address ของ client ที่เข้ามาใช้ตัว Access Point (3COM)

```

access_point_same_channel = ''
if (len(r) > 0):
    access_point_same_channel += '<br><h3>SSID that collapse :</h3>'
    for j in r :
        access_point_same_channel += ""
        + '<br>'

```

รูป 4.16 โค้ดประมวลผลตัวแปร access_point_same_channel

จากรูป 4.16 เป็นโค้ดการประมวลผลตัวแปร access_point_same_channel ซึ่งเป็นค่าของ Access Point ที่มีช่องสัญญาณตรงกับ Access Point (3COM)

4.2.3 การติดต่อฐานข้อมูลด้วยภาษา Python

เนื่องจากข้อมูลของผู้ใช้ที่ได้เข้าเชื่อมต่อ Access Point (3COM) สามารถระบุได้แค่ MAC Address จึงได้นำฐานข้อมูลเข้ามาช่วยระบุชื่อของผู้ใช้งาน โดยจะใช้ 1 MAC Address / 1 user ซึ่งต้องมีการสร้างฐานข้อมูลผู้ใช้งานก่อนและจะสามารถติดต่อฐานข้อมูลผ่านโค้ดภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Python ได้ก็ต่อเมื่อมีการติดตั้ง MySQL-python-1.2.2.win32-py2.5.exe สำหรับ Python 2.5

```
import MySQLdb

conn = MySQLdb.connect("localhost","root","root","DB_useraccount",port=3306)
cursor =conn.cursor()
command = 'select username FROM account where mac_address = "+client[i+1][2]+';
cursor.execute(command)
row = cursor.fetchone()
conn.commit()
cursor.close()
conn.close()
```

รูป 4.17 โค้ดติดต่อกับฐานข้อมูลด้วยภาษา Python

จากรูป 4.17 เป็นโค้ดแสดงการติดต่อฐานข้อมูล โดยก่อนติดต่อต้องมีการ import MySQLdb ซึ่งเป็นโมดูลสำหรับการติดต่อฐานข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อชื่อ DB_useraccount โดยคำสั่งที่ใช้ในการดึงข้อมูลจะเป็นภาษา SQL

4.2.4 การประยุกต์ Google Map

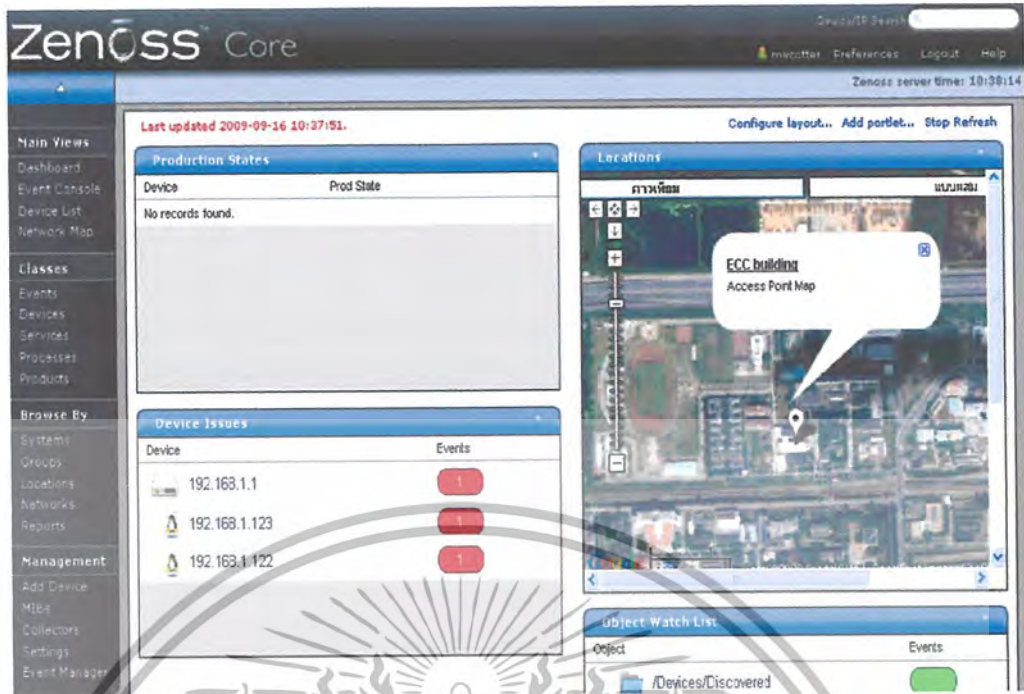
```
var GoogleMapsDatasource = Class.create();
GoogleMapsDatasource.prototype = {
  __class__: "YAHOO.zenoss.portlet.GoogleMapsDatasource",
  __init__: function(settings) {
    this.baseLoc = settings.baseLoc;
  },
  get: function(callback) {
    this.callback = callback;
    var url = '/zport/dmd' + this.baseLoc +
      '/simpleLocationGeoMap';
    html = '<iframe src="http://www.aardvarkmap.net/map/H3RJ6HIR" ' +
      'style="border:medium none;margin:-2px 0px;padding:0px;' +
      'width:100%;height:100%;"/>';
    callback({responseText:html});
  }
}
```

รูป 4.18 โค้ดแสดงแผนที่ออกทาง Location หน้าหลักของ Zenoss

จากโค้ดข้างต้น เป็นโค้ดใน JavaScript ใช้แสดงแผนที่ออกทาง Location ทางหน้าหลักของ Zenoss ซึ่งได้เขียนให้ลิงค์ไปยังเว็บแผนที่ที่ต้องการ โดยเพิ่มโค้ดดังนี้

```
html = '<iframe src = "http://www.aardvarkmap.net/map/H3RJ6HIR" ' +
  'style="border:medium none;margin:-2px 0px;padding:0px;' +
  'width:100%;height:100%;"/>';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.19 แผนที่ในหน้าหลักของ Zenoss

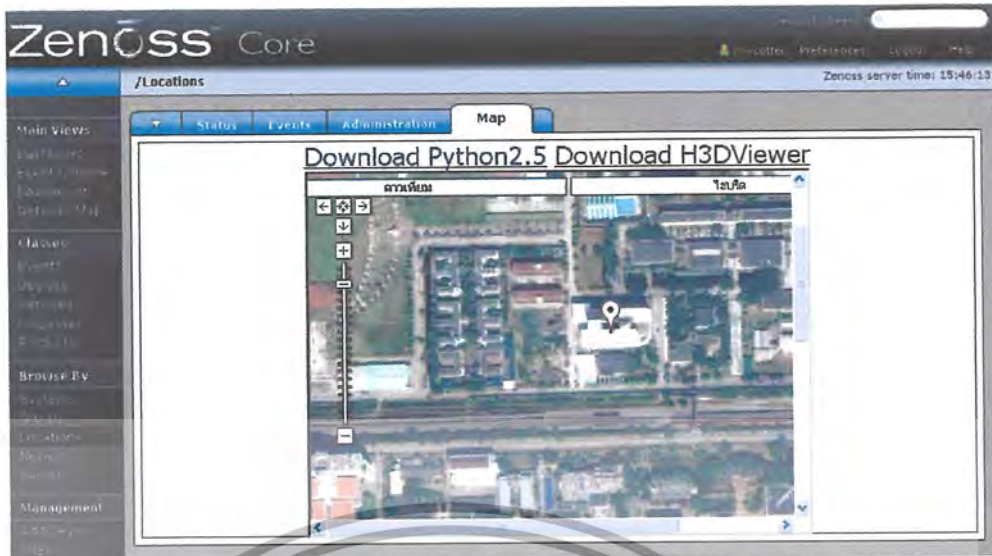
```

<!-- Google Maps javascript adds map here -->
<div tal:condition="python:not here.dmd.geomapapikey" id="geomaperrormsg">
<iframe src="http://www.aardvarkmap.net/map/H3RJ6HIR"
width="50%" height="100%"/>
</div>
</div>
</tal:block>

```

รูป 4.20 โค้ดแสดงแผนที่ออกทาง Location Map ของ Zenoss

จากโค้ดข้างต้นเป็นโค้ดภาษา Python ที่ใช้แสดงแผนที่ออกทาง Location Map ของ Zenoss ซึ่งได้เขียนเพิ่มให้ลิงค์ไปยังเว็บแผนที่ที่ได้กำหนดขอบเขตที่มีตัว Access Point แล้ว โดยเพิ่มโค้ดดังนี้ `<iframe src = "http://www.aardvarkmap.net/map/H3RJ6HIR" width="50%" height="100%"/>`



รูป 4.21 แผนที่ในหน้า Location Map ของ Zenoss

จากรูป 4.21 ในหน้า Location Map ของ Zenoss สามารถคลิกถึงคัตวอน์โหลดไฟล์ Python 2.5 หรือโปรแกรม H3DViewer ได้ หากยังไม่มีโปรแกรม Python 2.5 จะทำให้เว็บแผนที่ ย่อย 3 มิติ ไม่ทำงาน และหากยังไม่มีโปรแกรม H3DViewer จะไม่สามารถเข้าดูเว็บแผนที่ 3 มิติ ได้ ซึ่งได้คลิกคัตวอน์โหลดไฟล์ที่แสดงแผนที่ออกจาก Location Map ของ Zenoss เป็นดังรูป 4.22

```
<a href="http://www.mediafire.com/?aygtmzmqzvw" target="_blank"
onclick="currentWindow().parent.location.href= blank">Download Python2.5</a>
```

```
<a href="http://www.h3dapi.org/modules/PDdownloads/viewcat.php?cid=28" target="_blank"
onclick="currentWindow().parent.location.href= blank">Download H3DViewer</a>
```

รูป 4.22 โค้ดลิงค์คัตวอน์โหลดไฟล์

Python25.rar

(15.08 MB)



Click here to start download..

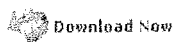
Save to My Account

รูป 4.23 หน้าลิงค์คัตวอน์โหลดไฟล์ Python 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Submitter: Markus

Released: Tue, 29-Sep-200



H3DViewer 2.1 standalone browser for Windows.

This is the H3DViewer browser packaged for Windows without any source code. It can be used to view X3D files with or without H3D (haptics) content.

The package also contains several plugins. These are:
 RigidBodyPhysics - Used when handling files containing features of the RigidBodyPhysics component of the X3D specification.
 MedX3D - Used when handling files containing features of the upcoming MedX3D component of the X3D specification.
 UI - Used to build haptic 3D user interface in H3D API scenes.
 VHTK - To handle features of the Volume Haptics Toolkit which was developed during a research project aiming at bringing haptics into volume data exploration interfaces and the volume data understanding process. Not developed by SenseGraphics.

The code for H3DViewer and its plugins are all downloadable from the downloads section.

[Rate Resource](#) | [Report Broken](#) | [Recommend](#) | [Comments](#) (5)

Version: 2.1
 Downloads: 326
 File Size: 17.47 MB
 Platform: Windows
 Home Page: SenseGraphics

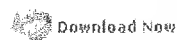
Rating: (5 Votes)

H3DViewer 2.1 for OSX Leopard 10.5

[View Full Detail](#)

Submitter: Markus

Released: Tue, 29-Sep-200



H3DViewer 2.1 standalone browser for OSX. Only tested for Leopard 10.5.

This is the H3DViewer browser packaged for OSX Leopard 10.5 without any source code. It can be used to view X3D files with or without H3D (haptics) content.

The package also contains several plugins. These are:
 RigidBodyPhysics - Used when handling files containing features of the RigidBodyPhysics component of the X3D specification.
 MedX3D - Used when handling files containing features of the upcoming MedX3D component of the X3D specification.
 UI - Used to build haptic 3D user interface in H3D API scenes.

Version: 2.1
 Downloads: 49
 File Size: 13.21 MB
 Platform: None
 Home Page: SenseGraphics

Rating: (5 Votes)

รูป 4.24 หน้าลิงค์ดาวน์โหลดโปรแกรม H3D Viewer

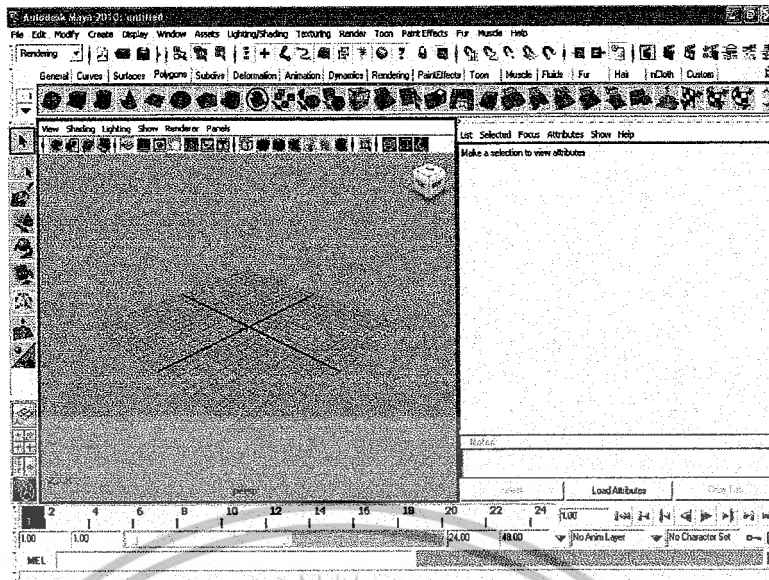
4.2.5 การสร้างแผนที่ 3 มิติ

หลังจากที่สร้าง Google Maps ใหม่จากเว็บ <http://www.aardvarkmap.net/#themap> และนำมาใช้ใน Zenoss แล้ว จะสามารถคลิกจากจุดที่มี Wi-Fi Access Point ที่สร้างเครื่องหมายไว้ไปยังเว็บแผนที่ย่อย โดยเว็บแผนที่ย่อยสร้างโดยโปรแกรม Autodesk Maya ซึ่งเป็นโปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ หลังจากนั้นจะ Export โมเดลและแปลงให้อยู่ในรูปของ X3D ซึ่งจะใช้โปรแกรม H3D Viewer เป็น Plug-in สำหรับเปิดดูผ่านทางหน้าเว็บ 3 มิติ

4.2.5.1 Autodesk Maya

Autodesk Maya เป็นโปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านแอนิเมชัน 3 มิติ, การสร้างโมเดล สำหรับวงการภาพยนตร์, รายการโทรทัศน์ ตลอดจนการพัฒนาเกมส์, เว็บไซต์ 3 มิติ และในวงการบันเทิงทั่วไป ซึ่งถูกพัฒนาโดยทีมพัฒนา AliasWavefront และเปิดตัวโปรแกรมในปี 1998

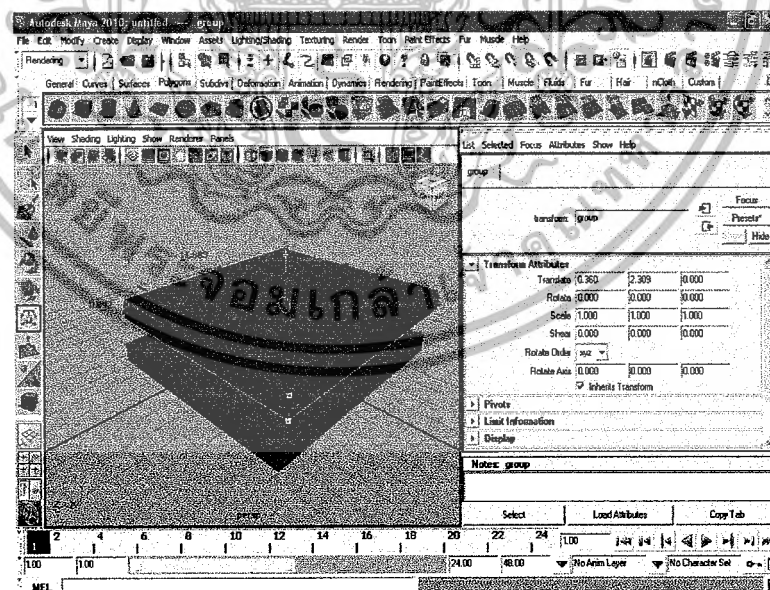
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.25 โปรแกรม Autodesk Maya 2010

4.2.5.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดลแผนที่ 3 มิติ

โครงการนี้ได้ใช้โปรแกรม Autodesk Maya 2010 ในการสร้างและพัฒนาโมเดลแผนที่ 3 มิติ บริเวณที่มี Wi-Fi Access Point อยู่ เนื่องจากโปรแกรม Autodesk Maya 2010 บันทึกไฟล์โมเดลเป็นนามสกุล mb และสามารถ Export ไฟล์ให้เป็นนามสกุล dxf เพื่อนำไปแปลงในโปรแกรมแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบ X3D ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้



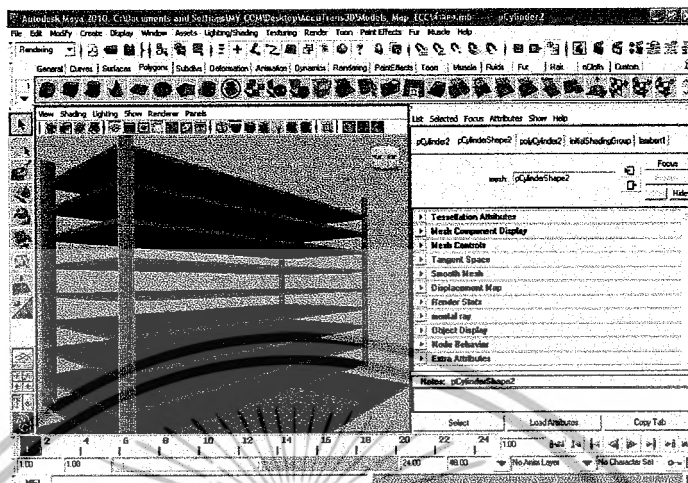
รูป 4.26 Polygons ทรงสี่เหลี่ยม

1) ในการสร้างแผนที่ 3 มิติ นั้น จะพัฒนาโดยใช้เครื่องมือในหมวด

Polygons ของโปรแกรม Autodesk Maya 2010 เป็นหลัก ซึ่งเริ่มแรก

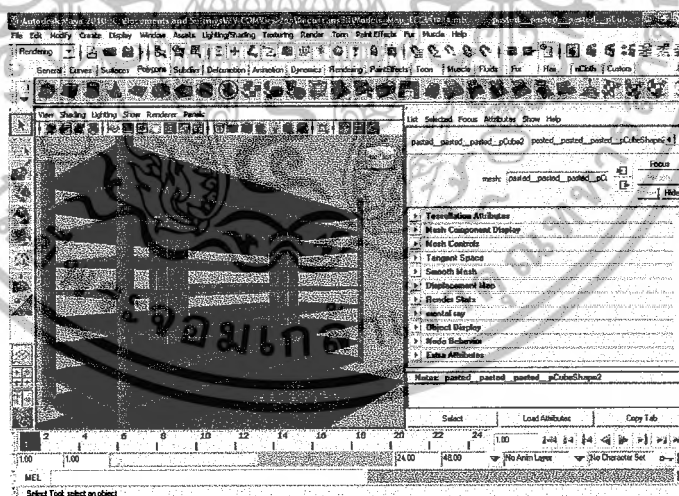
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเริ่มจากการสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 9 ชั้น จัดเรียงตามแนวตั้ง โดยเว้นระยะห่างชั้นละเท่าๆ กัน เพื่อทำเป็นพื้นของตึกในแต่ละชั้น



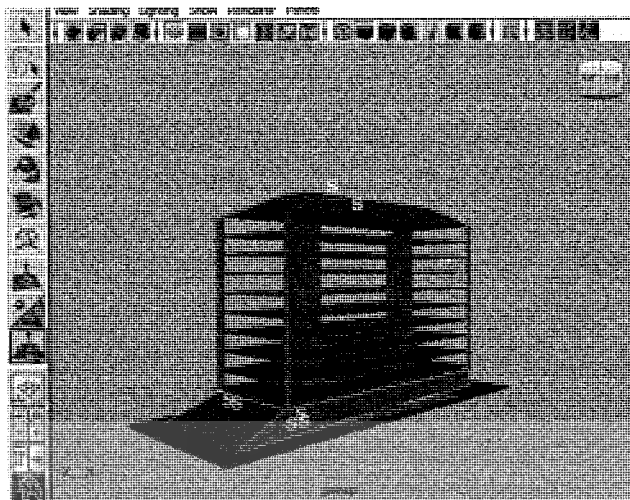
รูป 4.27 Polygons ทรงกระบอกทั้ง 4 มุม

2) สร้างเสารูปทรงกระบอกทั้ง 4 มุม เพื่อเป็นตัวยึดให้กับพื้นแต่ละชั้น จากนั้นตกแต่งพื้นที่ส่วนกลางของแต่ละชั้นให้เป็นระเบียงกลางตึกและตัวลิฟต์ด้วย polygons ทรงสี่เหลี่ยม



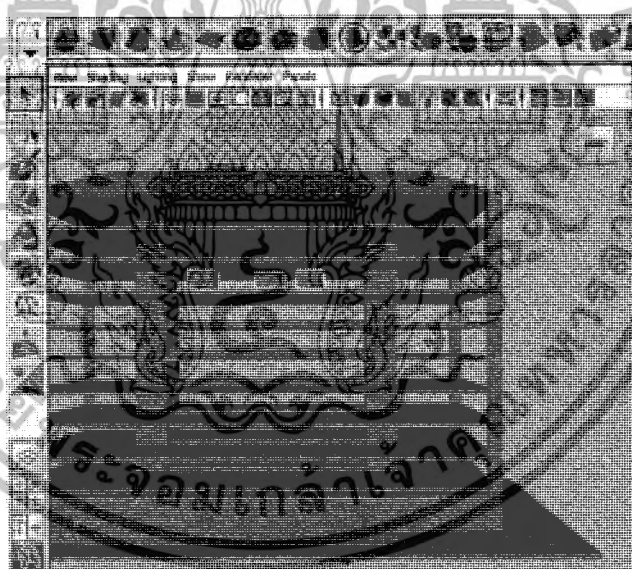
รูป 4.28 ระเบียงกลางตึก และลิฟต์โดย Polygons ทรงสี่เหลี่ยม

3) สร้างฐานและหลังคาของตึกจาก Polygons ทรงสี่เหลี่ยม และใช้เครื่องมือรูปที่ 25 ในแถบเครื่องมือ Polygons ช่วยปรับรูปทรงให้สามารถตั้งฐาน และหลังคาของตึกให้ยื่นหรือลดตามที่ต้องการ



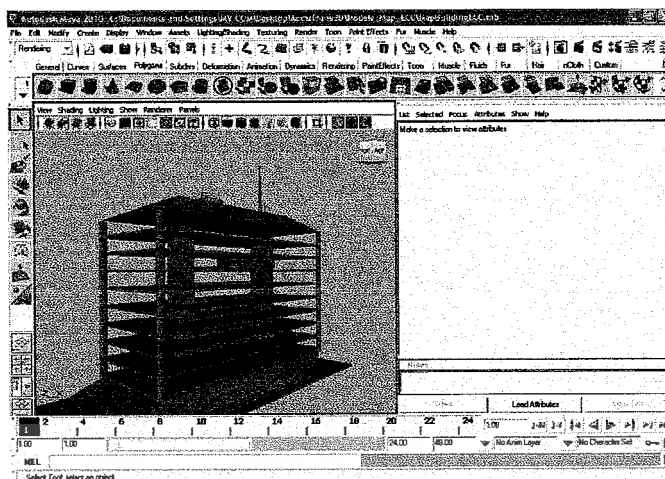
รูป 4.29 เพิ่ม และปรับแต่งหลังคาและฐานของตึก

- 4) ตกแต่งส่วนต่างๆ ตึกด้วย polygons รูปทรงต่างๆ และสร้าง Polygons ทรงสี่เหลี่ยม ขนาดเท่าๆ กัน นำไปวางตามจุดต่างๆ ของตึกเพื่อใช้เป็นตัวแทน Wi-Fi Access Point



รูป 4.30 Polygons ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนตัว Wi-Fi Access Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

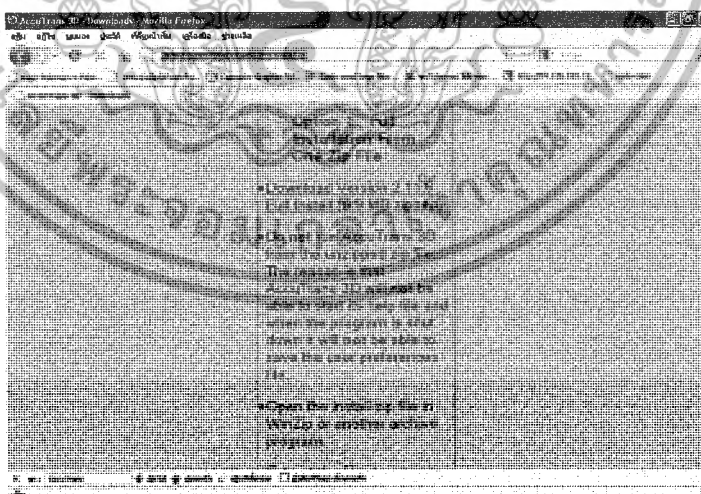


รูป 4.31 โมเดลที่สร้างจากโปรแกรม Autodesk Maya 2010

เมื่อสร้างโมเดลแผ่นที่ 3 มิติ โดยโปรแกรม Autodesk Maya 2010 เสร็จสมบูรณ์แล้ว หากบันทึกจะได้ไฟล์นามสกุล .mb ซึ่งไม่สามารถแปลงไปเป็นโมเดลในรูป X3D ได้ ดังนั้น จึงต้อง Export ออกไปเป็นนามสกุล .dxf ซึ่งจะสามารถนำไปแปลงเป็นโมเดล X3D ได้ โดยเลือกเมนู File และเลือกคำสั่ง Export all...

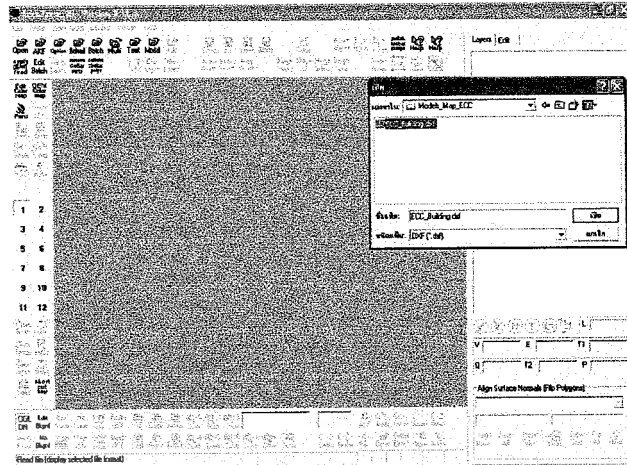
4.2.5.3 AccuTrans 3D

AccuTrans 3D เป็นโปรแกรมแปลงไฟล์ นามสกุล .dxf ที่ Export มาจากโปรแกรม Autodesk Maya 2010 ให้เป็นไฟล์นามสกุล X3D ซึ่งสามารถหาดาวน์โหลดโปรแกรม AccuTrans 3D เวอร์ชันเต็ม 2.11.6 ได้ฟรีที่ เว็บไซต์ <http://www.micromouse.ca/downloads.html>

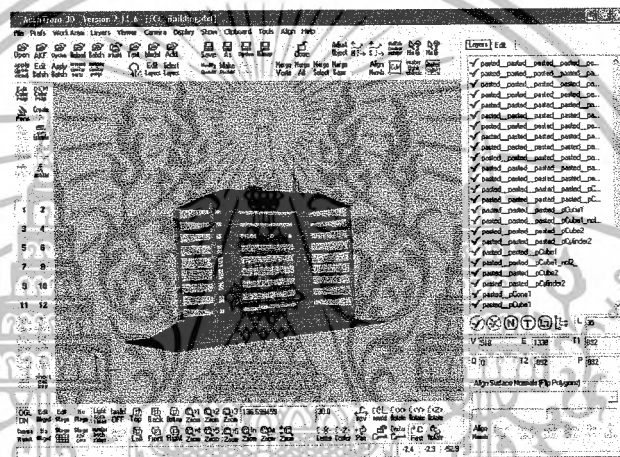


รูป 4.32 เว็บไซต์ดาวน์โหลด AccuTrans 3D

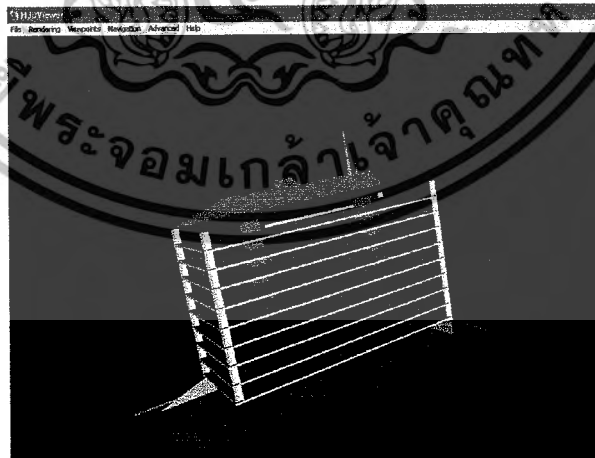
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.33 โปรแกรม AccuTrans 3D

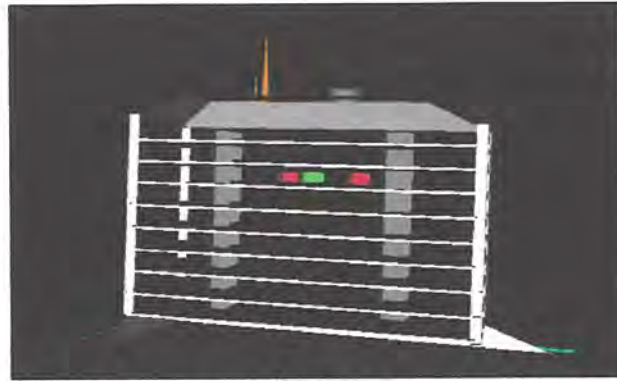


รูป 4.34 โปรแกรม AccuTrans 3D เปิดไฟล์นามสกุล dxf



รูป 4.35 โมเดล X3D ที่แปลงมาจากโปรแกรม AccuTrans 3D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.36 โมเดล X3D เมื่อได้ติดต่อกับอุปกรณ์ผ่านโค้ด



รูป 4.37 แผนภาพสรุปการแปลงไฟล์

4.2.6 X3D และการใช้ภาษา Python ร่วมกับ X3D

```
<Transform>
<TouchSensor DEF="S1" />
<Shape DEF="pasted_pasted_pasted_pasted_pasted_pasted_pasted_pasted_pCubel_nc12">
  <Appearance>
    <Material DEF = "A1"
      ambientIntensity='0'
      diffuseColor='0 0 0'
      emissiveColor='0 0 0'
      shininess='0'
      specularColor='0 0 0'
      transparency='0'
    />
  </Appearance>
```

รูป 4.38 โค้ดสร้างวัตถุใน X3DViewer

จากรูป 4.38 ส่วนของ Material DEF = "A1" เป็นการกำหนดชื่อของวัตถุที่ชื่อ A1 มีไว้สำหรับการเรียกใช้งานในส่วนควบคุมให้วัตถุเปลี่ยนแปลงอย่างไร ส่วนสำคัญในการแสดงผลอีกส่วนหนึ่ง คือส่วนของ diffuseColor = '0 0 0' ซึ่งส่วนนี้จะควบคุมให้วัตถุแสดงสีที่ต้องการในรูปแบบสี RGB จากโค้ดจะเห็นว่ากำหนดค่าเริ่มต้นที่ '0 0 0'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<TimeSensor DEF="Timer1" cycleInterval="1" loop="true"/>
<PythonScript DEF="Control" url="ControlMap.py" />
<ROUTE fromNode="Control" fromField="ChangeColorA1"
toNode="A1" toField="diffuseColor" />
<ROUTE fromNode="Timer1" fromField="cycleTime" toNode="Control" toField="ChangeColorA1"/>
<ROUTE fromNode="S1" fromField="isActive" toNode="Control" toField="MouseA1"/>
<ROUTE fromNode="Control" fromField="MouseA1" toNode="A1" toField="diffuseColor"/>

```

รูป 4.39 โค้ดส่วนควบคุมวัตถุใน X3DViewer

จากรูป 4.39 โค้ดในส่วนนี้จะควบคุมวัตถุจากโค้ด ControlMap.py ซึ่งเป็นภาษา Python โดยจะเริ่มติดต่อกับโค้ดผ่านทาง <PythonScript DEF="Control" url="ControlMap.py" /> มีชื่อส่วนควบคุมที่จะใช้ติดต่อกับโค้ดชื่อ Control จากนั้นจะควบคุมสีของวัตถุที่ชื่อ A1 จากคลาส ChangColorA1 ในโค้ด Python และในส่วนของ isActive เมื่อมีการคลิกเมาส์ที่วัตถุส่วนควบคุมจะทำการเรียกใช้คลาส MouseA1 แล้วจะทำแบบนี้ซ้ำไปเรื่อยๆ จาก <TimeSensor DEF="Timer1" cycleInterval="1" loop="true"/>

```

from H3DInterface import *
from pinger import ping
import webbrowser
import sys
class ChangeColorA1(AutoUpdate(TypedField(SFColor,SFTime))):
    def update( self ,event):
        if(ping("161.246.5.218", 0.1)!=None):
            return RGB(0, 1, 0)
        else:
            return RGB(1, 0, 0)
class MouseA1( TypedField(SFColor, {SFBool}) ):
    def update( self, event ):
        ri = self.getRoutesIn()
        if ri[0].getValue():
            return webbrowser.open_new("http://161.246.5.188/get_ap_info1.py")
ChangeColorA1 = ChangeColorA1()
MouseA1 = MouseA1()

```

รูป 4.40 โค้ด Python ที่ควบคุมการทำงานของวัตถุ

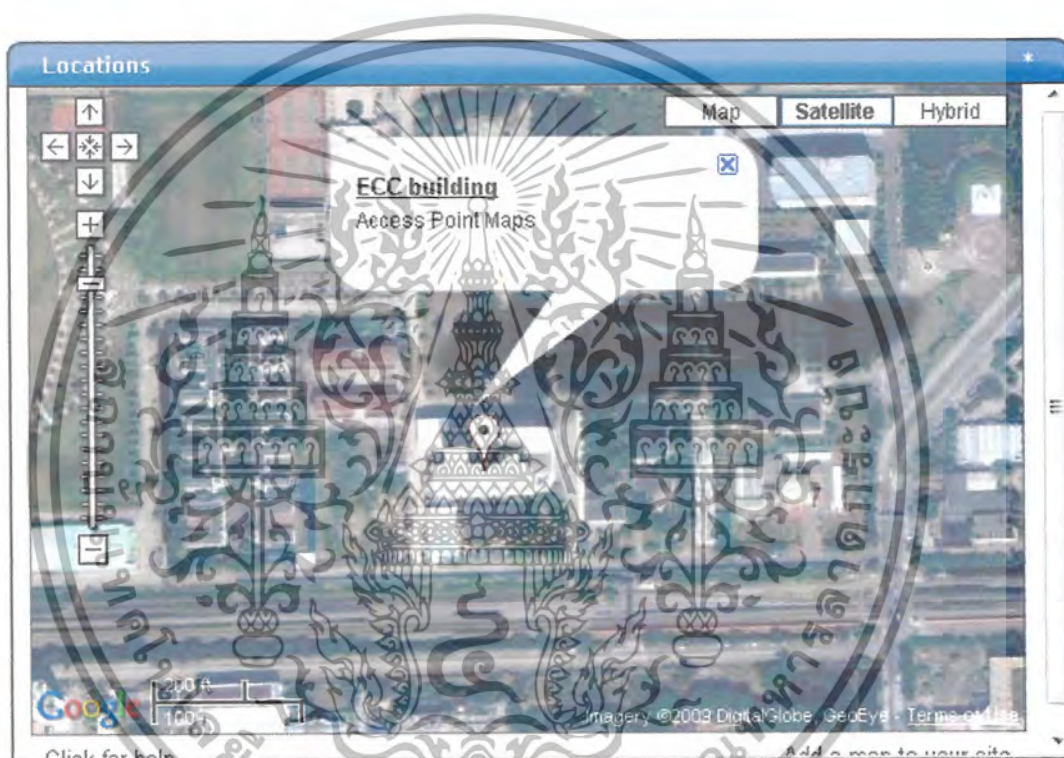
ก่อนที่จะทำการติดต่อกับวัตถุใน H3DViewer ได้ โค้ดในส่วนของ Python จะต้องทำการ from H3DInterface import * ก่อนซึ่งจะ import มาใช้งานได้ก็หลังจากติดตั้ง โปรแกรม H3D API แล้วเท่านั้น แล้วจากโค้ดมีการ import ping มาใช้เพื่อติดต่อกับ Access Point

ส่วนของคลาส ChangeColorA1 จะมีการ ping เพื่อตรวจสอบสถานะของ Access Point ที่มี IP คือ 161.246.5.218 โดยทำการติดต่อทุกๆ 0.1 วินาที ถ้าติดต่อได้หรือติดต่อไม่ได้ก็จะทำการคืนค่าสีให้กับวัตถุที่อยู่ในโค้ดส่วน x3d ที่แตกต่างกันตามที่ได้กำหนดไว้

ส่วนของคลาส MouseA1 เมื่อไ้ห้ร้ตรวจสอบแล้วว่ามีการคลิกเมาส์จริงที่วัตถุนั้นก็ จะทำการติดต่อไปยังเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อแสดงข้อมูลของ Access Point ที่เป็นวัตถุที่ชื่อ A1 ว่ามีข้อมูลอะไรบ้างโดยวิธีการ Socket Programming ผ่านโค้ด get_ap_info1.py

4.2.7 การประยุกต์ใช้แผนที่ 3 มิติ

ในโครงการนี้ได้นำ Google maps ซึ่งมีให้ใช้งานทั่วไปมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับแผนที่ 3 มิติ โดยแผนที่ 3 มิตินี้มีความสามารถพิเศษเหนือ Google maps ที่เป็น 2 มิติ คือ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายได้ในแบบทันทีทันใด และสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้งานที่สามารถเลือกวัตถุที่แทนตัวอุปกรณ์ในแผนที่เพื่อดูรายละเอียดได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน



รูป 4.41 การนำ Google maps มาใช้ใน Zenoss

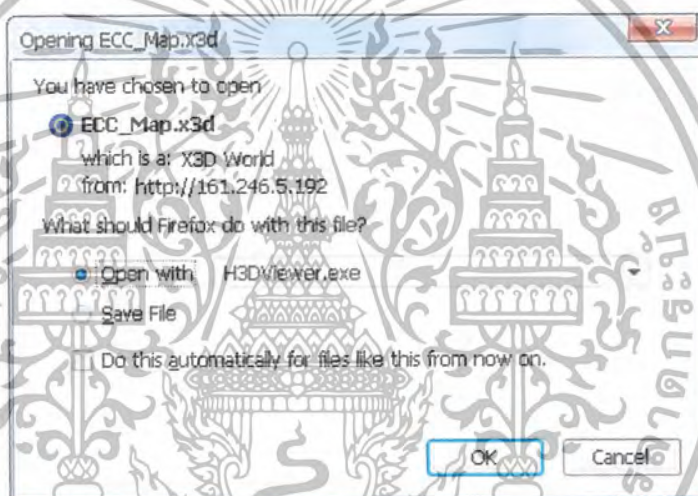
จากรูป 4.41 เป็นการนำ Google maps เข้ามาประยุกต์ใช้ใน Zenoss ซึ่งจะช่วยให้สะดวกต่อการเลือกดูสถานที่ที่ต้องการดูแผนที่ 3 มิติ ได้อย่างง่ายดาย

Access Points Map

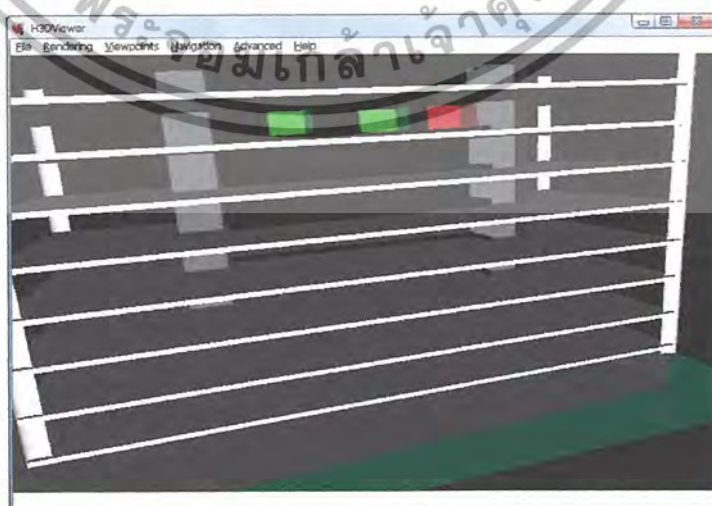
1. มีโปรแกรม H3D ด X3D แล้ว
2. ยังไม่มีโปรแกรมสำหรับด H3D

รูป 4.42 การถามหาโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับดูแผนที่ 3 มิติ

จากรูป 4.42 เป็นหน้าของการถามหาโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการดูแผนที่ 3 มิติ โดยหลังจากที่ได้ทำการเลือกสถานที่ที่ต้องการจะดูแล้ว จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา ซึ่งการที่จะสามารถดูแผนที่ 3 มิติ ได้ก็ต่อเมื่อในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะดูนั้นมีโปรแกรม H3DViewer แล้ว



รูป 4.43 หน้าสำหรับเลือกที่จะเปิดหรือดาวน์โหลดแผนที่ 3 มิติ



รูป 4.44 แผนที่ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.44 เป็นรูปของแผนที่ 3 มิติ โดยได้ทำการจำลองจากตึก ECC ที่ได้ทำการคลิกเลือกสถานที่ที่จะดูการจัดการระบบเครือข่าย ซึ่งจากรูปจะเห็นสถานะของ Access Point (3COM) ในตึก ECC หากตัวอุปกรณ์นั้นใช้งานได้ดีจะแสดงสีเป็นสีเขียว แต่หากตัวอุปกรณ์นั้นไม่สามารถใช้งานหรือเกิดเหตุขัดข้องจะแสดงสีเป็นสีแดง ซึ่งการแสดงผลสถานะของตัวอุปกรณ์นั้นจะแสดงแบบทันทีทันใด

Device Name: 161.246.5.218

SSID: MCL_CH1
Mac Address: 00:22:57:E9:EC:61
access point channel is 1
Access Point that it can find

SSID	Mac Address	Channel	Signal Strength(%)	Mode
mmf-wifi	00:1B:55:69:0B:CC	1	10	802.11g - Infra(ENCRYPT)
CE-ECC804	00:0F:CB:C1:85:20	1	40	802.11g - Infra(ENCRYPT)
CE-ACCESS905	00:0F:CB:C4:85:26	1	24	802.11g - Infra(ENCRYPT)
REAL_Undergrad	00:1E:38:29:30:85	1	19	802.11g - Infra
CE-ACCESS905	00:0F:CB:C1:85:22	1	14	802.11g - Infra(ENCRYPT)
CE-ACCESS607	00:0E:CB:C1:85:24	1	0	802.11g - Infra
CE-BSI	00:1A:70:A4:82:2E	6	26	802.11g - Infra
CE-ICT	00:15:CB:8C:92:72	6	28	802.11g - Infra(ENCRYPT)
IntelligentHotspot	00:23:59:78:89:96	6	10	802.11g - Infra
hd-wifi	00:22:57:E9:EC:61	5	25	802.11g - Infra
3Com	00:0E:CB:C4:85:1E	8	4	802.11g - Infra
CE-NwEdu	00:17:9A:85:D2:7B	8	8	802.11g - Infra(ENCRYPT)
MCL_CH1	00:22:57:E9:EC:61	11	80	802.11g - Infra(ENCRYPT)
CE-ACCESS910	00:0F:CB:C1:85:2A	11	5	802.11g - Infra(ENCRYPT)
CE-NetworkLab1	00:22:57:E9:2E:A6	11	18	802.11g - Infra(ENCRYPT)

Waiting for 161.246.5.182...

รูป 4.45 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ

จากรูป 4.45 เป็นการแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ ที่มีสามารถใช้งานได้ ซึ่งรายละเอียด ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์, SSID, MAC Address, Channel, Access Point ที่ 3COM จับสัญญาณได้, Client MAC Address

SSID that collapse :

MCL_CH1
CE-ECC804

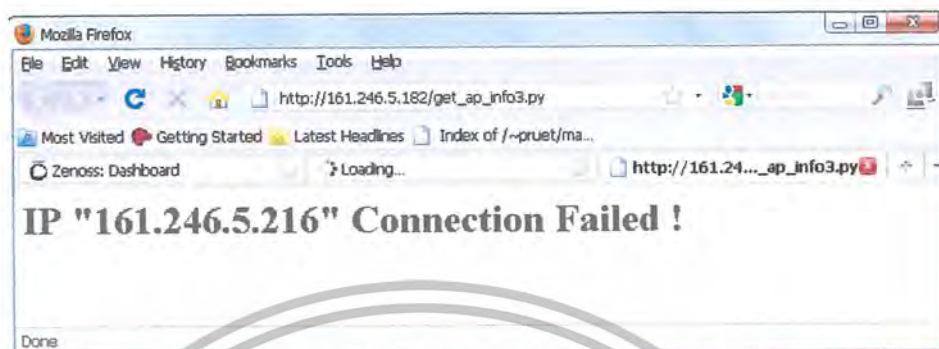
Client that has accessed it(MAC Address)

No.	Username	Mac Address
1	job	00:18:DE:C3:7A:03
2	non	00:02:44:A6:F9:1D
3	kab	00:1C:B3:15:23:AB
4	reng	00:1A:73:A0:E6:5D

รูป 4.46 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ

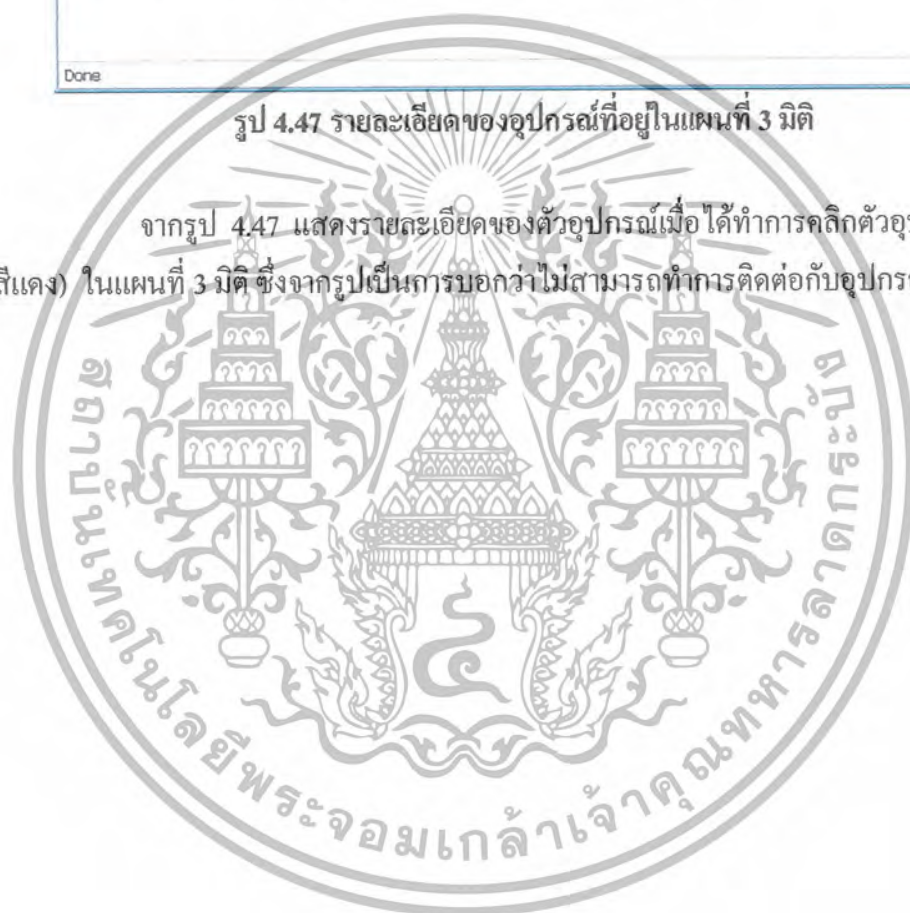
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 4.46 เป็นรายละเอียดของชื่อของผู้ใช้งานและ MAC Address ของผู้ใช้งาน โดยจากรูปจะเป็นส่วนที่แสดงผลต่อจากในรูป 4.45 ซึ่งในการแสดงรายชื่อของผู้ใช้งานนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการใช้ฐานข้อมูลของผู้ใช้งานเข้าช่วยจึงจะสามารถบอกรายชื่อของผู้ใช้งานนั้นได้



รูป 4.47 รายละเอียดของอุปกรณ์ที่อยู่ในแผนที่ 3 มิติ

จากรูป 4.47 แสดงรายละเอียดของตัวอุปกรณ์เมื่อได้ทำการคลิกตัวอุปกรณ์ที่ขีดข้อม (สีแดง) ในแผนที่ 3 มิติ ซึ่งจากรูปเป็นการบอกว่าไม่สามารถทำการติดต่อกับอุปกรณ์นั้นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทสรุป

Zenoss เป็นเว็บแอปพลิเคชัน ที่นิยมใช้งานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่ง Zenoss สามารถพัฒนาได้ง่าย และสะดวก เนื่องจาก Zenoss เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่เป็น Open Source ซึ่ง Zenoss มีหน้าที่หลักๆ ได้แก่ เป็นเว็บแอปพลิเคชันให้ผู้ดูแลระบบเข้ามาดู เพิ่ม แก้ไข และปรับปรุง ข้อมูลทางเครือข่ายต่างๆ เช่น ข้อมูลของเครื่อง Client ที่มีโปรโตคอล SNMP

ในโครงการนี้ได้นำ Google maps ซึ่งมีให้ใช้งานทั่วไปมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับแผนที่ 3 มิติ โดยแผนที่ 3 มิตินี้มีความสามารถพิเศษเหนือ Google maps ที่เป็น 2 มิติ คือ สามารถบอกสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายได้ในแบบทันทีทันใด และสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้งานที่สามารถเลือกวัตถุที่แทนตัวอุปกรณ์ในแผนที่เพื่อดูรายละเอียดได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ

- 1) เข้าใจถึงหลักการทำงานต่างๆ ของเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss เบื้องต้น
- 2) ปรับปรุงให้ Zenoss มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยการนำ Google maps มาใช้งานใน Zenoss และสร้างจุดเชื่อมต่อไปยังแผนที่ 3 มิติ ซึ่งแผนที่ 3 มิติสามารถแสดงตำแหน่งและสถานะของอุปกรณ์ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ได้ โดยจะสามารถดูข้อมูลของอุปกรณ์ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ได้โดยการเลือกวัตถุบนแผนที่ที่ใช้แทนอุปกรณ์

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) ปรับปรุงให้สามารถดูข้อมูลของอุปกรณ์ที่ไม่มีโปรโตคอล SNMP ผ่านรายชื่ออุปกรณ์ใน Zenoss โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านทางแผนที่ 3 มิติได้
- 2) ปรับปรุงให้อุปกรณ์ Access Point (3COM) สามารถย้ายความถี่ของช่องสัญญาณได้โดยอัตโนมัติ เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ชนกันของช่องสัญญาณ

5.4 ขั้นตอนการทำโครงการ

ตารางที่ 5.1 ขั้นตอนการทำโครงการ ภาคเรียนที่ 1

หัวข้อ	ม.ย.				ก.ค.				ส.ค.				ก.ย.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.ศึกษาโปรโตคอล SNMP	↔															
2.ศึกษา Zenoss	↔															
3.หาข้อมูล Visualization	↔															
4.ศึกษา Wi-Fi Access Point	↔															
5.ทดลองใช้ Zenoss			↔													
6.เขียน Socket Programming					↔											
7.แก้ไขข้อผิดพลาดของเว็บ Zenoss									↔							
8.จัดทำไฟล์เอกสาร										↔						
9.ปรับปรุงไฟล์เอกสาร													↔			
10.จัดทำสื่อนำเสนอผลงาน													↔			
11.ปรับปรุงสื่อนำเสนอผลงาน																↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 ขั้นตอนการทำโครงการ ภาคเรียนที่ 2

หัวข้อ	พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.				ก.พ.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.หาข้อมูลของ X3D	←————→															
2.ศึกษาการนำ X3D มาใช้ งานร่วมกับ โค้ด Python	←————→															
3.พัฒนา Socket Programming					←————→											
4.สร้างแผนที่ 3 มิติด้วย โปรแกรม Maya									←————→							
5.เขียน โค้ดเพื่อควบคุมแผนที่ ที่ 3 มิติ									←————→							
6.เขียนเว็บด้วยภาษา Python									←————→							
7.ศึกษาและเขียน โค้ดเพื่อ นำฐานข้อมูลมาใช้งาน ร่วมกับเว็บแอปพลิเคชันที่ เขียนด้วยภาษา Python													←————→			
8.จัดทำไฟล์เอกสาร													←————→			
9.จัดทำสื่อนำเสนอผลงาน													←————→			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วังนพงศ์ เกษมศิริ “เอกสารประกอบการสอนวิชา 01074201 Network Programming”

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารอัดสำเนา.

กลุ่มวิจัยระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย. 2008. **Simple Network Management Protocol**

(SNMP) .[Online]. Available : <http://csn.cs.psu.ac.th/~kui/doc/snmp-doc.pdf>.

เว็บบอร์ดโยธาไทย. 2009. **Google maps**. [Online].

Available : <http://arsar.yota-thai.net/index.php?topic=251.0>.

Aardvark Map. 2006. **Create a new map**. [Online].

Available : <http://www.aardvarkmap.net/#themap>.

Computer Graphic. 2008. **โปรแกรม Maya คืออะไร**. [Online].

Available : <http://jomthongprint.blogspot.com/2008/07/maya.html>.

EasyZone. 2008. **Installing Zenoss Network Monitor on a Ubuntu Server**. [Online].

Available : <http://www.easyzonecorp.net/network/view.php?ID=843>.

FSD. 2006. **ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง Socket Programming**. [Online].

Available : http://cpe.kmutt.ac.th/previousproject/2006/30/index_files/Page394.htm.

Google Maps. 2009. **เกี่ยวกับ Google Maps**. [Online].

Available : <http://maps.google.com/support/bin/answer.py?hl=th&answer=7060>.

Loanna Loannou. 2010. **Virtual reality application development in Linux**. [Online].

Available : <http://games.scricyb.com.au/VRLinux.pdf>.

Main Page. 2009. **H3D**. [Online].

Available : http://www.h3dapi.org/modules/mediawiki/index.php/Main_Page.

Python Resources at GizmoWare. 2009. **Python Stuffage**. [Online].

Available : <http://gizmoware.net/python/>.

Python v2.6.4 documentation. 2010. **webbrowser**. [Online].

Available : <http://www.xanadu.cz/en/vrmlout.asp>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

wikipedia. 2009. **Mouse sensor**. [Online].

Available : http://www.h3dapi.org/modules/mediawiki/index.php/Mouse_sensor.

wikipedia. 2009. **TCP protocol**. [Online].

Available : http://th.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol.

Setting Up Apache Mod Python (PSP) on Windows. 2003. **Apache Python on Windows**. [Online].

Available : <http://www.flyninja.net/?p=716>.

Tutorial: Routes and Messaging. 2004. **SwirlX3D**. [Online].

Available : http://www.swirlx3d.com/x3d/index.php?option=com_content&view=article&id=57.

sourceforge. 2008. **CGI Programming**. [Online].

Available : http://pleac.sourceforge.net/pleac_python/cgiprogramming.html.

Web Python Tutorial. 2006. **Objects Visibility**. [Online].

Available : http://webpython.codepoint.net/mod_python_publisher_objects_visibility.

X3D Frequently Asked Questions. 2005. **What is X3D**. [Online].

Available : <http://www.web3d.org/about/faq/#general-1>.

Zenoss Administration. 2009. **About Zenoss**. [Online].

Available : <http://www.zenoss.com/community/docs/zenoss-guide/2.4.2/>.

Zenoss Core. 2007. **Zenoss**. [Online].

Available : <http://www.zenoss.com>.

ภาคผนวก ก

การติดตั้ง Zenoss ลงเครื่อง Server

Zenoss เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ติดตั้งอยู่บนระบบปฏิบัติการ Linux โดยโครงการนี้ใช้ Zenoss รุ่น 2.4.2 ติดตั้งไว้บนระบบปฏิบัติการ Ubuntu ซึ่งมีกระบวนการติดตั้ง ดังนี้

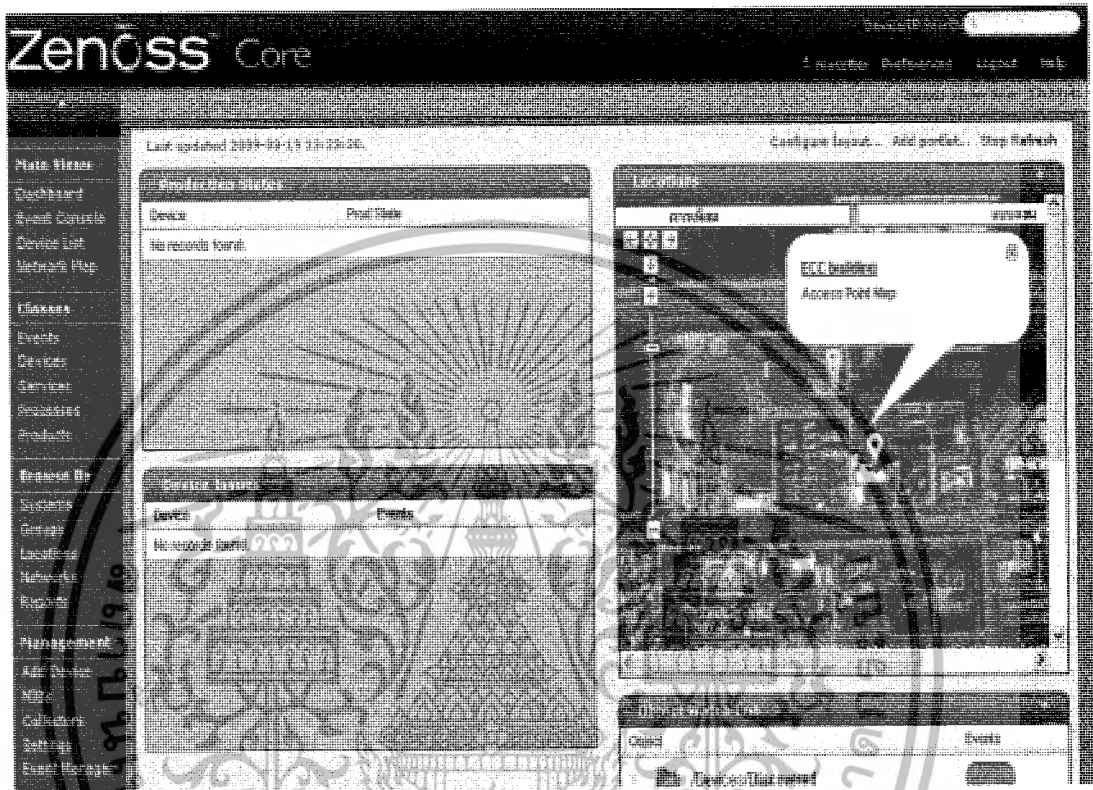
- 1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server หลังจากนั้นเซตค่า IP ของเครื่อง Server ให้เป็น Static ซึ่งเครื่อง admin และ users จะสามารถเข้าใช้เว็บแอปพลิเคชัน Zenoss ผ่านทางบราวเซอร์ โดยพิมพ์ค่า IP ของเครื่อง Server แล้วตามด้วยเลข Port เช่น ถ้าเลข IP ของเครื่อง Server เป็น 161.246.5.193 ให้พิมพ์ `http://161.246.5.193:8080`
- 2) อัปเดต Server ด้วยคำสั่ง `apt-get update` และ `apt-get upgrade` ซึ่งจะช่วยปรับปรุง Server ให้สามารถสนับสนุน Zenoss ได้ เช่น ติดตั้ง และเพิ่มความสามารถของ apache
- 3) ดาวน์โหลดไฟล์ `zenoss-stack_2.4.2_i386.deb` ลงเครื่อง Server แล้วติดตั้งด้วยคำสั่ง `dpkg --install zenoss-stack_2.4.2_i386.deb`
- 4) ติดตั้ง SNMP ด้วยคำสั่ง `apt-get install snmpd` หากข้ามขั้นตอนนี้ไป จะไม่สามารถเข้าไปยังหน้าล็อกอินของ Zenoss ได้ จะไปหน้าเว็บ it work แทน
- 5) เข้าไปยัง Zenoss ด้วยคำสั่ง `su zenoss` แล้วเริ่มการทำงานของ Zenoss ด้วยคำสั่ง `Zenoss restart`
- 6) เข้าไปยังหน้าเว็บ Zenoss ผ่านทางบราวเซอร์ตาม IP และการพิมพ์คั้งข้อ 1 จากนั้นสร้าง ID และ Password ตามหน้าเว็บ แล้วล็อกอินเข้าสู่ Zenoss ด้วย ID และ Password นั้น ซึ่งสามารถสร้างได้ครั้งเดียวในการเข้าหน้าเว็บครั้งแรก และการเข้าหน้าเว็บครั้งต่อไป จะเข้าสู่หน้าให้กรอก ID และ Password เป็นปกติ



รูป ก.1 หน้าล็อกอินเพื่อเข้าสู่ Zenoss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่ง user ที่สามารถล็อกอินจะมีอยู่สองประเภทคือ 1. Admin 2. General user ซึ่งจะมีขอบเขตของการดูแล Zenoss ที่แตกต่างกัน โดยที่ Admin จะสามารถเข้าไป management ได้ ส่วน General user จะไม่สามารถ management ได้ ซึ่งจะสังเกตได้ง่ายสุดคือในส่วนของ menu ในหน้าหลักของ Zenoss คือ Admin จะมี menu management ให้ แต่ General User จะไม่มีให้



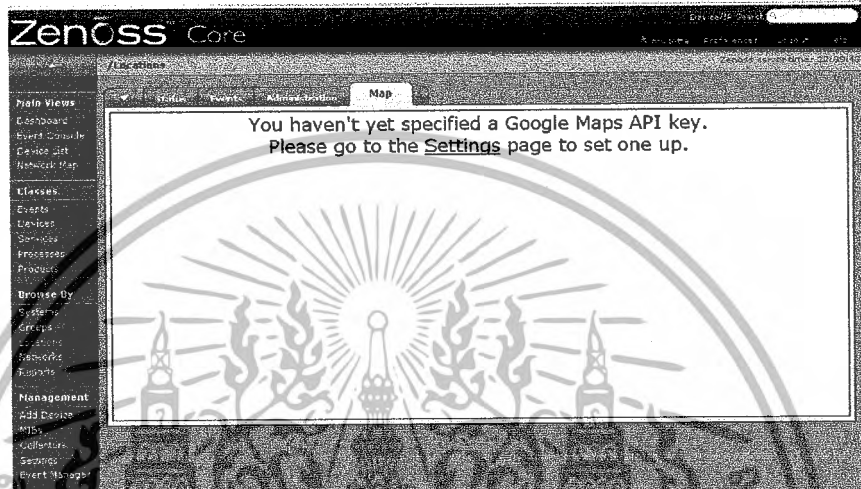
รูป ก.2 หน้าหลักของ Zenoss

ติดตั้งเว็บแอปพลิเคชัน Zenoss รุ่น 2.4.2 ลง Ubuntu Server แล้วศึกษาฟังก์ชันการทำงาน และการใช้งานต่างๆ ของ Zenoss ตลอดจนโค้ดที่ใช้เขียน Zenoss

ภาคผนวก ข

การนำ Google Maps มาใช้ใน Zenoss

เมื่อติดตั้ง Zenoss ลงเครื่อง Server แล้ว จะยังไม่สามารถใช้ Google Maps ผ่านทาง Locations ได้

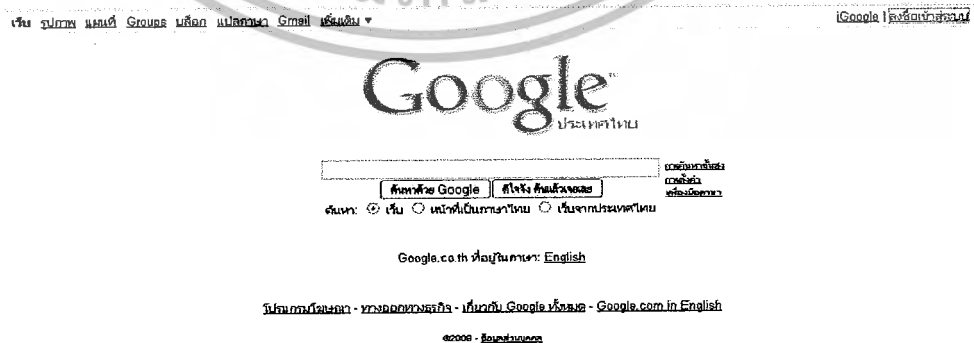


รูป ข.1 Map ใน Locations ที่ยังไม่สามารถใช้งาน Google Maps ได้

ข.1 การลงทะเบียนขอรับ Google Maps API Key

Zenoss จะมีฟังก์ชันที่สามารถนำ Google Maps มาใช้งานภายใต้เว็บแอปพลิเคชัน Zenoss ได้ โดยจะใช้ Google Maps API Key เป็น โต้ตอบในการเรียกใช้งาน Google Maps ซึ่งจะมีขั้นตอนให้การลงทะเบียนขอรับ Google Maps API Key ดังต่อไปนี้

- 1) ลงทะเบียนเป็นสมาชิกเว็บ Google แล้วล็อกอินไว้ตลอดเวลา



รูป ข.2 ลงทะเบียนเป็นสมาชิกเว็บ Google

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างบัญชี

ทำหน้าบัญชี Google แยก กับชื่อผู้ใช้ที่อื่นไม่ได้เลย

บัญชีนี้จะเป็นสำหรับบัญชี Google

อีเมลของคุณ:

รหัสผ่าน: รหัสผ่านต้องมี 8 ตัวขึ้นไป

รหัสผ่านซ้ำ: รหัสผ่านซ้ำต้องมี 8 ตัวขึ้นไป

ฉันมีหมายเลขโทรศัพท์

การสร้างบัญชี Google จะเป็นการเปิดใช้ ประสิทธิภาพสูง ประสิทธิภาพ เป็นคุณลักษณะที่เฉพาะกับทุกคนสามารถใช้งาน Google ในรูปแบบที่ระมัดระวังมากขึ้น ที่รวมกับผลิตภัณฑ์การค้นหายุคใหม่และหน้าเว็บที่ออกแบบมาเพื่อค้นหาเกี่ยวกับ สิ่งที่คุณเคยเห็นและ

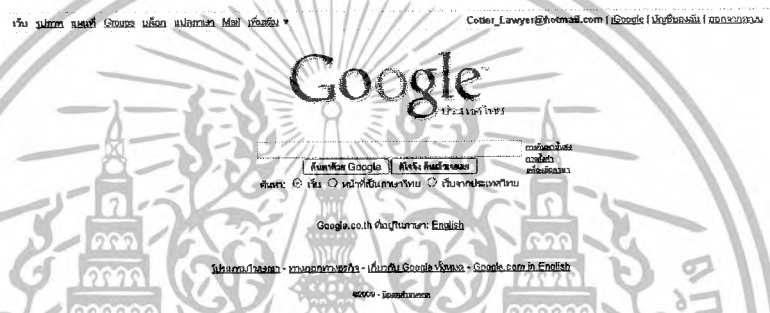
มีประวัติการเข้าชม

ชื่อของคุณ:

การตรวจเช็คค่า:

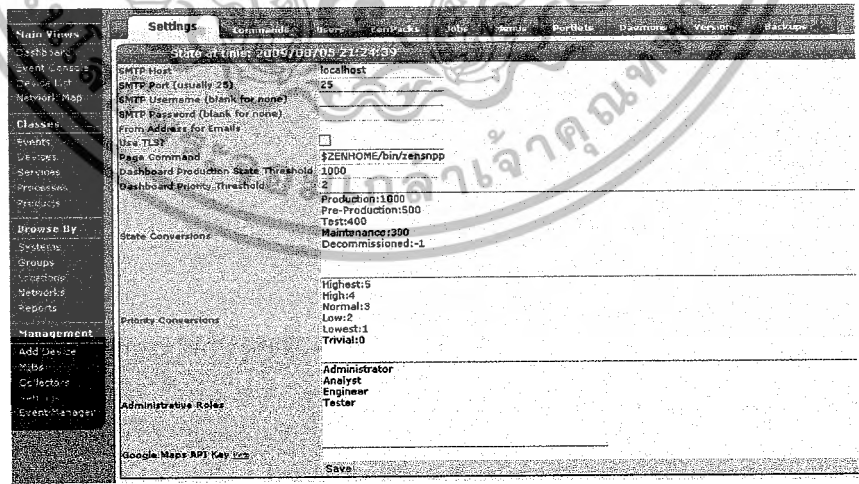
ฉันยอมรับในเงื่อนไขและข้อกำหนดการใช้งาน

รูป ข.3 สร้างบัญชีเป็นสมาชิกเว็บ Google



รูป ข.4 ล็อกอินไว้ตลอดที่เปิดใช้บริการเว็บ Google

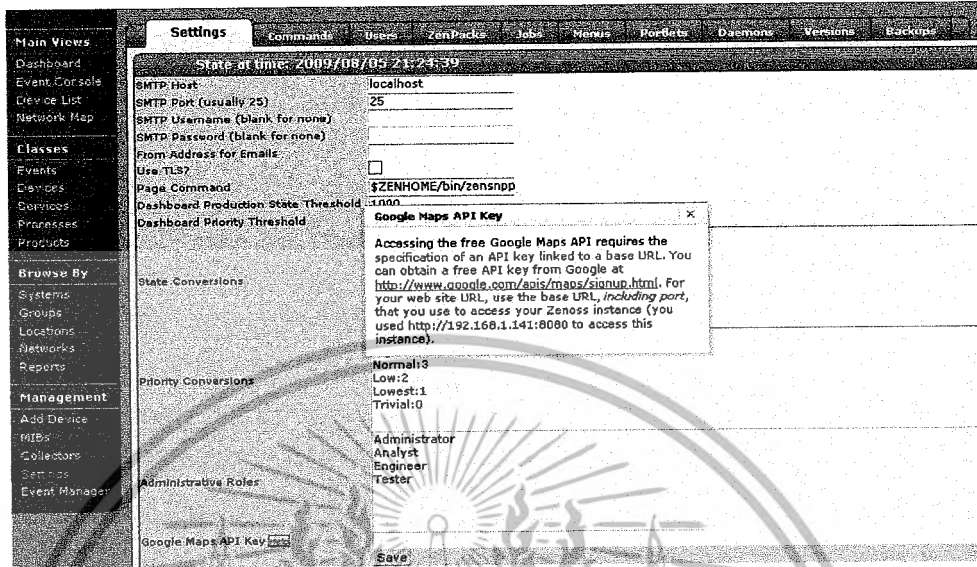
2) เข้าเว็บ Zenoss จากนั้นเข้าไปที่แถบเมนู Settings ที่อยู่ด้านซ้ายมือตามรูป ข.5



รูป ข.5 เข้าเมนู Settings

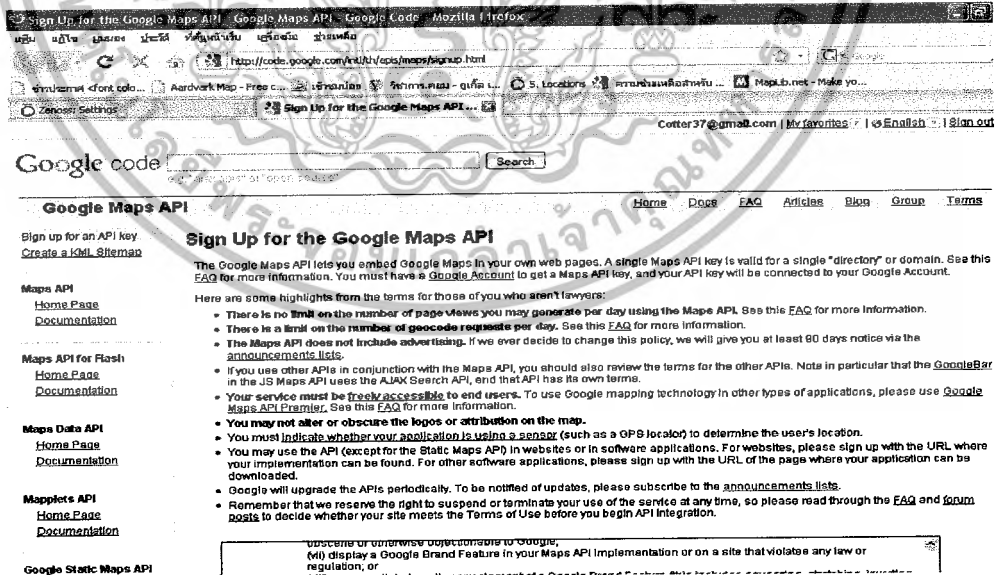
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ด้านล่างของหน้า Settings จะมีส่วนให้กรอกข้อมูลที่ชื่อ Google Maps API Key Help ให้คลิกที่ Help จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาตามรูป ข.6



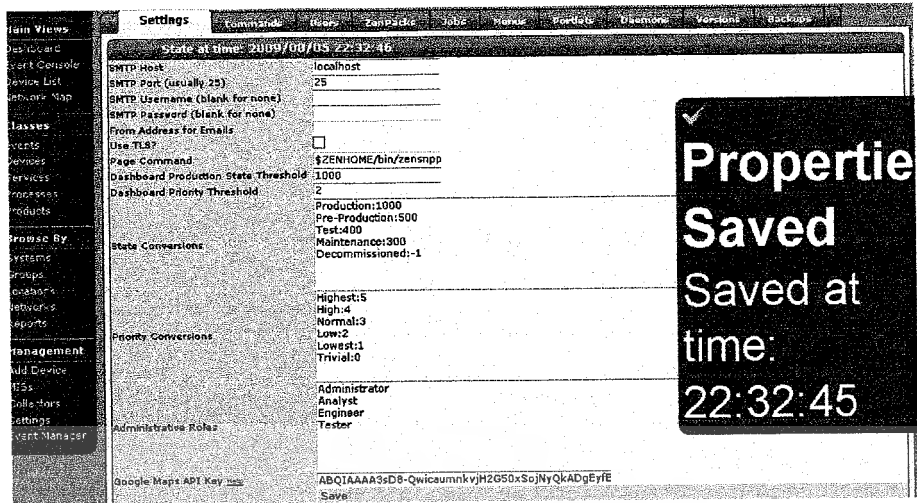
รูป ข.6 หน้าต่างที่ปรากฏขึ้นหลังคลิก Help

4) คลิกที่เว็บ <http://www.google.com/apis/maps/signup.html> ในหน้าต่าง หรือพิมพ์ในบราวเซอร์แล้วกดปุ่ม Enter จะปรากฏหน้าเว็บให้ลงทะเบียนขอ Google Maps API Key ตามรูป ข.7



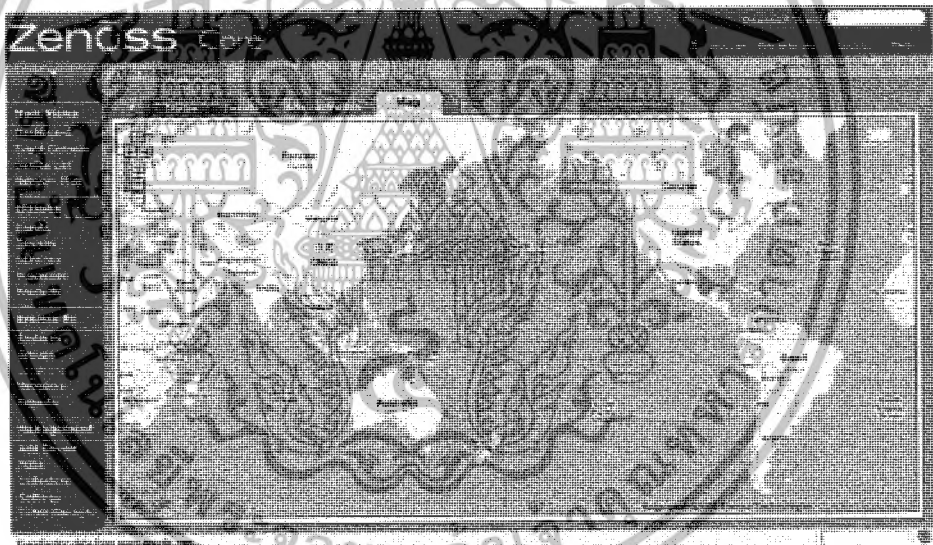
รูป ข.7 เว็บลงทะเบียนขอ Google Maps API Key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ข.10 Save Google Maps API Key

8) หลังจากที่ได้บันทึก Google Maps API Key ตามข้อ 7. แล้ว จะสามารถใช้งาน Google Maps ใน Zenoss ผ่านทาง Map ของ Locations ได้ ตามรูป ข.11



รูป ข.11 Save Google Maps API Key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

Mod Python

ก่อนที่จะทำการใช้ Mod Python ต้องทำการติดตั้ง Apache ก่อน โดย ณ ที่นี้ขอใช้ Apache version 2.2.11 โดยสามารถทำการดาวน์โหลด Apache version 2.2.11 ได้จาก http://apache.mirror.rafael.ca/httpd/binaries/win32/apache_2.2.11-win32-x86-openssl-0.9.8i.msi ซึ่งหลังจากทำการติดตั้งเสร็จแล้วให้ทำการเปิดไฟล์ชื่อ httpd.conf ในโฟลเดอร์ conf แล้วทำการใส่โค้ดลงในบรรทัดล่างสุดของไฟล์ httpd.conf

```
LoadModule python_module modules/mod_python.so
SetHandler mod_python
PythonHandler mod_python.publisher
PythonDebug on
```

รูป ก.1 โค้ดการปรับแต่งเพื่อทำการใช้ Mod Python

หลังจากจัดการกับไฟล์ httpd.conf แล้วก็สามารถเขียนเว็บด้วยภาษา Python ได้โดยโค้ดที่ใช้ในการเขียนเว็บมีลักษณะดังนี้

```
def index():
    s = """
    <html>
    <body>
    <h2>Hello world!</h2>
    </body>
    </html>
    """
    return s
```

รูป ก.2 โค้ดภาษา Python สำหรับการเขียนเว็บไซต์