บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานเรื่องระบบติดตามการทำงานของเครื่องแม่ข่ายเว็บ โดยโปรโตคอล SNMP ด้วยภาษา PHP ผู้จัดทำได้ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมเอกสาร แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- เครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server)
- โปรโตคอล SNMP (SNMP Protocol)
- ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL
- ภาษา PHP
- จาวาสคริปต์ (Java Script)
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server)

เครื่องแม่ข่ายเว็บ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการที่เก็บเว็บไซต์ (Server) แล้วให้ผู้ใช้ (Client) เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โปรโตคอล HTTP ผ่านทาง เว็บบราวเซอร์ (Web Browser) เป็นเครื่องบริการเว็บเพจแก่ผู้ร้องขอด้วยโปรแกรมประเภทเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ที่ร้องขอข้อมูลผ่านโปรโตคอล HTTP (HTTP = Hyper Text Transfer Protocol) เครื่องบริการจะส่งข้อมูลให้ผู้ร้องขอในรูปของข้อความ ภาพ เสียง หรือสื่อผสม เครื่องบริการเว็บเพจมักเปิดบริการพอร์ท 80 (HTTP Port) ให้ผู้ร้องขอได้เชื่อมต่อและนำข้อมูลไปใช้ เช่น โปรแกรม Internet Explorer หรือ FireFox Web Browser การเชื่อมต่อเริ่มด้วยการระบุที่อยู่เว็บเพจที่ร้องขอ (Web Address หรือ URL = Uniform Resource Locator) เช่น http://www.google.com หรือ http://www.thaiall.com เป็นต้น โปรแกรมที่นิยมใช้เป็นเครื่องบริการเว็บ คือ อาปาเช่ (Apache Web Server) หรือไมโครซอฟท์ไอไอเอส (Microsoft IIS = Internet Information Server) ส่วนบริการที่นิยมติดตั้งเพิ่ม เพื่อเสริมความสามารถของเครื่องบริการ เช่น ตัวแปลภาษาสคริปต์ ระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการผู้ใช้ และระบบจัดการเนื้อหา เป็นต้น

การใช้งานเครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server)

1. เมื่อผู้ใช้ป้อน URL ในโปรแกรม Web Browser เช่น IE, Firefox, Google chome
2. เครื่องไคลแอนท์ (Client) จะแปลงชื่อโฮสต์ (Host) ภายใน URL เป็น IP Address
3. เครื่องไคลแอนท์ (Client) ติดต่อกับเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยปกติจะใช้โปรโตคอล TCP พอร์ต 80
4. เมื่อทำการเชื่อมต่อเสร็จ จะใช้โปรโตคอล HTTP ในการเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการ

โปรโตคอล SNMP (SNMP Protocol)

SNMP ย่อมาจาก Simple Network Management Protocol เป็นโปรโตคอลที่อยู่ระดับบนในชั้นการประยุกต์ และเป็นส่วนหนึ่งของชุดโปรโตคอล TCP/IP โดยมีสถานีจัดการเครือข่ายส่วนกลางทำหน้าที่ดูแล ตรวจสอบ และควบคุมทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

SNMP ใช้แนวคิดของผู้จัดการ (Manager) และตัวแทน (Agent) ซึ่ง Manager นั้นส่วนใหญ่จะเป็น Host (PC) ซึ่งควบคุมและติดตามกลุ่มของ Agent อาจเป็น PC Modem Hub Switch หรือ Router อุปกรณ์เหล่านี้อาจมีส่วนทำงานที่เป็นซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

เครือข่ายขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จำนวนมากจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยบริหารและจัดการตัวระบบเครือข่ายเองด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการดูแลและบริหารเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้สามารถใช้งานได้ทนทาน เทคโนโลยีเครือข่ายจึงต้องมีระบบการจัดการเครือข่าย มีการสร้างโปรโตคอลสำหรับรองรับการทำงานในส่วนเหล่านี้

การบริหารเครือข่ายคือการตรวจสอบ ควบคุม และวางแผนการใช้ทรัพยากรระบบเพื่อให้เครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตรวจหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปจะมีการกำหนดให้คอมพิวเตอร์อย่างน้อยหนึ่งเครื่องในเครือข่าย ทำหน้าที่เป็นตัวจัดการหรือ เรียกว่า Manager เพื่อใช้เป็นผู้จัดการอาจเรียกอีกชื่อว่า ระบบจัดการเครือข่าย (Network Management Station) NMS หน้าที่ของ NMS คือดูแลบริหารระบบเครือข่าย คอยทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่ ภายในระบบเครือข่ายว่ามีการทำงานหรือไม่เพื่อที่จะให้สามารถที่จะทำการสื่อสารได้อย่างต่อเนื่องต่อไป โครงสร้างของระบบเครือข่ายโดยมีตัว NMS คอย

ทำหน้าที่ดูแลควบคุมการทำงานและทำการติดต่อกับตัว Agent ต่างๆที่อยู่ภายในระบบเครือข่าย องค์ประกอบต่างๆภายในระบบบริหารเครือข่าย

NMS (Network Management Station)

NMS ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุม และเฝ้ามองเครือข่ายมีระบบเตือนเมื่อมีส่วนหนึ่งส่วนใดของเครือข่าย ทำงานผิดพลาด หรือเกิดข้อขัดข้อง ทำให้ผู้ดูแลระบบทราบได้ทันที และเข้าไปทำการแก้ไขได้รวมเร็ว หน้าที่หลักของ NMS คือการตรวจสอบเครือข่ายตลอดเวลา ทำรายงานสถิติการใช้เครือข่าย เช่น สถิติของปริมาณข้อมูล ปริมาณผู้ใช้ สามารถ เขียนเป็นกราฟเพื่อให้ผู้ดูแลระบบนำไปวิเคราะห์และวางแผนขยายเครือข่าย ผู้ดูแลระบบยังสามารถตรวจสอบและแก้ไข ระบบจากจุดศูนย์กลาง รวมถึงการติดตั้งซอฟต์แวร์ การตั้งค่าระบบให้กับอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ห่างไกล

NMS จึงเป็นอุปกรณ์ที่ระบบเครือข่ายขนาดใหญ่หรือผู้ให้บริการเครือข่ายแบบสาธารณะที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก จำเป็นต้องมี เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้การเฝ้ามองระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันแม้แต่เครื่องอินทราเน็ต มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบรวมกันมีความซับซ้อนมากขึ้น NMS จึงมีส่วนสำคัญในการบริหารและจัดการเครือข่าย อินทราเน็ต การที่ระบบบริหารและจัดการเครือข่ายจะประสบผลสำเร็จ จึงขึ้นกับระบบซอฟต์แวร์ที่ต้องมีอยู่ในตัวอุปกรณ์เครือข่าย ส่วนของ Agent ยังมีการเก็บข้อมูลไว้ภายใน ข้อมูลที่เก็บไว้นี้เรียกว่า MIB - Management Information Base การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเครือข่ายจะมีส่วนข้อมูลของตัวเองเก็บไว้ที่ MIB ดังนั้น NMS จึงส่ง คำถามมายัง Agent การส่งคำถามและ Agent ส่งข้อมูลคำตอบนี้ย่อมเป็นไปตามมาตรฐานโปรโตคอลที่กำหนด เช่น ลักษณะคำถามคำตอบของ SNMP ที่สอบถามกันเป็นระบบ และเป็นมาตรฐานสากล ข้อมูลในฐานข้อมูลที่เก็บใน Agent ของแต่ละอุปกรณ์ประกอบด้วยข้อมูลชื่ออุปกรณ์ รหัสอุปกรณ์ หมายเลขแอดเดรสบนเครือข่าย ตารางกำหนดเส้นทาง ปริมาณข้อมูลที่รับส่ง ข้อผิดพลาดที่ปรากฏ ฯลฯ

Agent

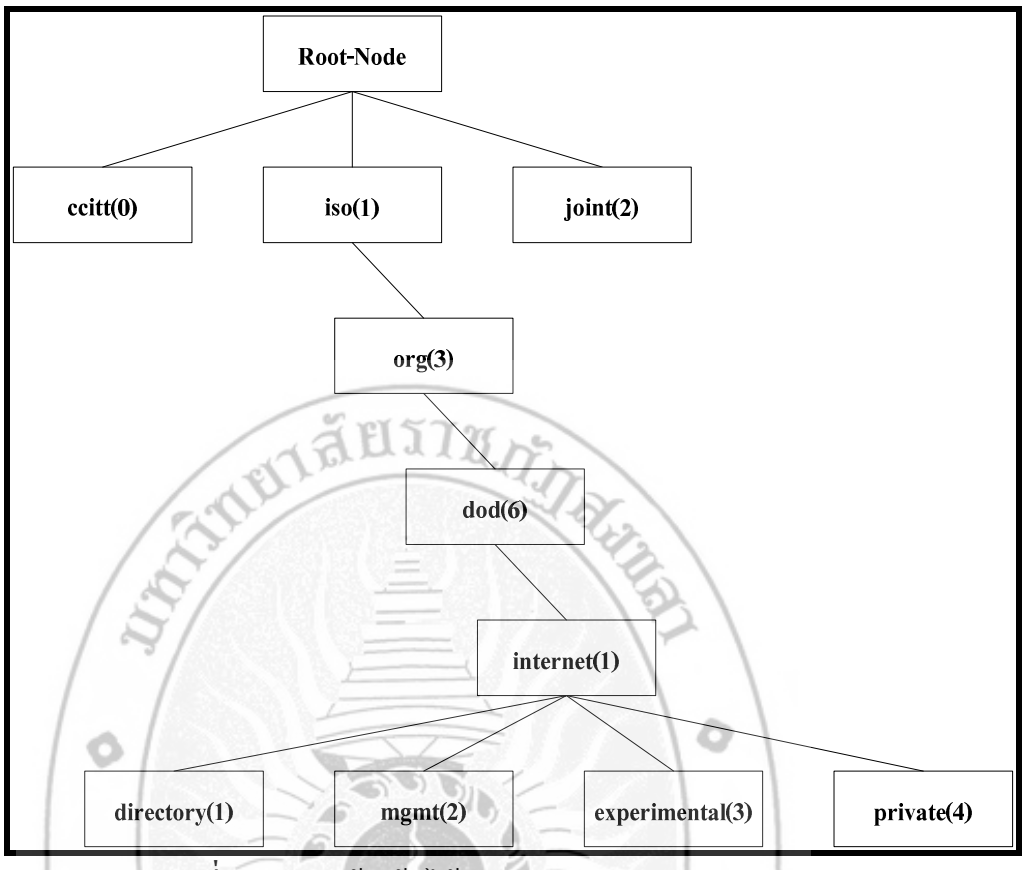
การจัดการเครือข่ายใน TCP/IP อาศัยรูปแบบการจัดการมาตรฐานตามข้อกำหนดของโปรโตคอล SNMP (Simple Network Management Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลประยุกต์ที่กำหนดรูปแบบและกรรมวิธีจัดการเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่ายที่เป็น Agent อาจเป็น PC Modem Hub Switch หรือ Router อุปกรณ์เหล่านี้อาจมีส่วนทำงานที่เป็นซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

Agent ทำหน้าที่ประมวลคำสั่งที่มาจาก NMS ซึ่งได้แก่ รับคำสั่ง ถอดรหัสคำสั่ง ทำงานตามคำสั่งและส่งผลกลับฐานสารสนเทศการจัดการหรือเรียกว่า (Management Information Base : MIB) เป็นส่วนที่เก็บตัวแปรและค่ากำหนดการทำงานประจำอุปกรณ์

ภายใน MIB ประกอบด้วยตัวแปรจำนวนมากที่เรียกโดยทั่วไปว่า Managed Object ในความหมายนี้เป็นชื่อที่ใช้เรียกตัวแปร และลักษณะเฉพาะของตัวแปรใน MIB ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องเชิงวัตถุ (object oriented) Object ใน SNMP มีลักษณะเช่นเดียวกับเรคคอร์ดในฐานข้อมูล แต่ละ Object จะมีชื่อเฉพาะเรียกว่า Object Identifier หรือเรียกโดยย่อว่า OID เพื่อใช้อ้างอิงถึง Object นั้น Object ทุกตัวมีนิยามที่กำหนด ชื่อ แบบข้อมูล สิทธิ์การเข้าถึง คำอธิบายลักษณะและค่าข้อมูล

Object Identifier (OID) เป็นวิธีการอ้างอิงข้อมูล โดยที่ OID มีโครงสร้างการอ้างอิงแบบต้นไม้ (Tree) ที่เป็นลำดับชั้น ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของ Abstract Syntax Notation One (ASN.1) ซึ่ง ASN.1 เป็นมาตรฐานเพื่อให้แอพพลิเคชั่นหรือโปรโตคอลสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

แต่ Object สามารถจัดให้อยู่ในโครงสร้างต้นไม้ โดยชื่อของ Object หรือ OID นั้น จะประกอบด้วยชุดของหมายเลขจำนวนเต็มตามจำนวนโหนดที่มันอยู่ภายใต้โครงสร้างโดยใช้เครื่องหมายจุด หรือ ดอต (“.”) เป็นตัวคั่นกลางระหว่างชั้น หรือระดับ ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ชื่อเป็นตัวแทนของแต่ละโหนด หรือ ระดับชั้น แต่จริง ๆ แล้วก็ไม่ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน โดยชื่อที่เป็นตัวอักษร หรือเลขจำนวนเต็มก็สามารถใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งของแต่ละโหนด ดังนั้นจึงสามารถใช้การจัดเรียงลำดับชื่อ หรือหมายเลขเพื่อการอ้างถึง OID หรือ Object นั้น ๆ



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างต้นไม้ของ Object Identifier (OID)

ตามโครงสร้างต้นไม้ที่แสดงดังภาพที่ 2.1 โหนดที่อยู่บนสุดจะถูกเรียกว่ารูต (Root) และโหนดที่มีโหนดอื่นอยู่ภายใต้จะถูกเรียกว่าซับทรี (Subtree) แต่สำหรับโหนดสุดท้าย หรือโหนดที่ไม่มีโหนดอื่นอยู่ภายใต้จะเรียกว่า ลีฟโหนด (Leaf Node) จากภาพที่ 2.1 รูตคือจุดเริ่มต้นของโครงสร้างต้นไม้สามารถเรียกว่า รูตโหนด (Root-Node) จากภาพที่ 2.1 โหนด iso(1) จะเป็นเป็นเพียงโหนดเดียวที่เป็นซับทรี (Subtree) สำหรับโหนด ccitt(0) และ joint(2) จะเป็นเพียงลีฟโหนดเท่านั้น เนื่องจากที่จริงแล้วไม่ได้อยู่ภายการควบคุมของมาตรฐาน SNMP แต่สร้างไว้เพื่อระบบอื่นๆ

แต่ละ Object หรือโหนดจะมีหมายเลข OID กำกับและถูกเชื่อมโยงซึ่งกันและกันโดยอ้างอิงชื่อและลำดับการอ้างอิงแบบตัวเลขจะใช้การเรียงลำดับและเครื่องหมายจุดคั้นเพื่อบ่งบอกตำแหน่งของ Object ใน Agent โดยรูปแบบการอ้างอิงจะคล้ายคลึงกับการอ้างอิงหมายเลข IP จากภาพที่ 2.1 สามารถอ้างถึงซับทรี (Subtree) internet ได้ดังนี้คือ 1.3.6.1 หรืออ้างอิงโดยชื่อคือ iso.org.dod.internet

ซับทรี (Subtree) mgmt จะใช้นิยามชุดข้อมูลมาตรฐานสำหรับการบริหารจัดการอินเทอร์เน็ตหรือการติดต่อระบบเครือข่ายของอุปกรณ์ในส่วนของซับทรี (Subtree) experimental

นั้นถูกออกแบบไว้สำหรับทำการทดลองหรือออกแบบ Object หรือข้อมูลชนิดใหม่สำหรับซับทรี (Subtree) private ใช้สำหรับสร้าง Object พิเศษที่ถูกนิยามโดยผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ หรือ เพื่อตอบสนองความต้องการแบบพิเศษของผู้ใช้แต่ละรายโดยเฉพาะ

จะเห็นว่าบรรทัดแรกเป็นการประกาศการสร้าง Object internet นั้นคือ OID หมายเลข 1.3.6.1 ซึ่งจริง ๆ แล้วเป็นซับทรี (Subtree) ภายใต้ iso.org.dod หรือ 1.3.6 ส่วนการประกาศอีก 4 โหนดก็คือการสร้างซับทรี (Subtree) ย่อยลงไปอีกหนึ่งระดับหรือเรียกอีกอย่างว่าเป็นซับทรี (Subtree) ของโหนด internet นั้นเอง เช่น ซับทรี (Subtree) directory จะใช้การนิยามดังนี้ {Internet 1} ซึ่งบ่งบอกว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของซับทรี (Subtree) internet โดยมีหมายเลขบอกลำดับกำกับเพื่อการจำแนก ทำให้ซับทรี (Subtree) ดังกล่าวมีหมายเลข OID เท่ากับ 1.3.6.1.1 สำหรับการสร้าง OID ของตัวอื่น ๆ เช่น ซับทรี (Subtree) mgmt ก็ใช้หลักการเดียวกัน ดังนั้นก็จะได้ หมายเลข OID เท่ากับ 1.3.6.1.2 เรียงลำดับกันไป

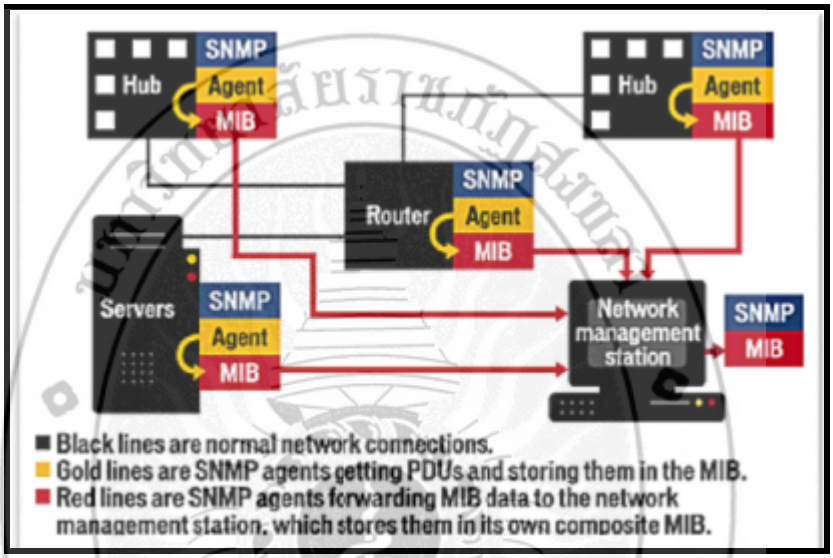
ในปัจจุบันยังมี Object ชนิดพิเศษที่อยู่ภายใต้ซับทรี (Subtree) private ซึ่งเป็นการออกแบบโครงสร้างเพื่อเปิดช่องให้ผู้ผลิตฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ได้นิยาม Object ขึ้นมาใช้เองเพื่อจุดประสงค์พิเศษต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้โดยมีการนิยามตามดังต่อไปนี้

enterprises OBJECT IDENTIFIER ::= {private 1}

หมายเลข Object ของโหนดในซับทรี (Subtree) private.enterprise ไม่สามารถตั้งเองได้อย่างอิสระ แต่ถูกกำหนดโดยหน่วยงานสากล IANA (Internet Assigned Numbers Authority) เพื่อป้องกันการตั้งซ้ำซ้อน ยกตัวอย่างเช่น บริษัท CISCO จะได้หมายเลขภายใต้โหนด enterprise เป็นหมายเลข9ดังนั้นหมายเลข OID ของ CISCO จะเท่ากับ iso.org.dod.internet.private.enterpises.cisco หรือ 1.3.6.1.4.1.9 และแล้วโหนดภายใต้ซับทรี (Subtree) นี้ของบริษัท CISCO จะเป็นอิสระในการนิยาม Object ตามความต้องการซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากและเป็นการไม่จำกัดขอบเขตในการพัฒนาสิ่งใหม่

หลักการทำงานของโปรโตคอล SNMP

SNMP เป็น Protocol ที่ช่วยในการจัดการและบริการ Network ได้จากศูนย์กลาง SNMP เป็นที่นิยมใช้กันมากในระบบบริหารเครือข่าย โดยทำหน้าที่ในการสื่อสารระหว่างตัว Management Station (MS) กับ Management Agent (MA) ภายในระบบบริหารเครือข่าย SNMP เป็น Protocol ใน Application Layer ของ TCP/IP ทำงานกับ User Data Protocol (UDP)



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างการทำงานของ SNMP

การทำงานของ SNMP Protocol

การติดต่อระหว่างสถานีจัดการกับ Agent มีรูปแบบในการติดต่อหลายรูปแบบด้วยกันตามวัตถุประสงค์ในการติดต่อ แบบของการติดต่อใน SNMP มี 5 แบบคือ

1. **GetRequest** ใช้สอบถามข้อมูลจากตัว agent ที่อยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบในระบบเครือข่าย GetRequest เป็น Message ที่ตัว MS ส่งไปยัง MA เพื่อบอกว่า MS ต้องการทราบข้อมูลอะไรจาก MA ซึ่งกำหนด โดย Object Identifier ที่ส่งไปพร้อมกับ Message เช่น MSระบุ Object Identifier เป็น 1.3.6.1.2.1.1.1.0 ซึ่งเป็นการระบุ ว่าต้องการทราบข้อมูล SysDescr หรือส่วนของรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ตัว MA ทำงานอยู่ ซึ่งทาง MA ก็จะตอบข้อมูล รายละเอียดของอุปกรณ์ตัวที่มันทำงานอยู่กลับมา

2. GetNextRequest ใช้สอบถามข้อมูลที่เรียงเป็นลำดับ เช่นข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปตาราง หรือในกรณีที่ไม่ทราบชื่อตัวแปรที่แน่ชัด GetNextRequest Message ชนิดนี้ต่างจาก GetRequest ตรงที่ข้อมูลที่ส่งกลับมาจาก MA จะไม่ใช่ข้อมูล ของ Object Identifier ที่ MS ส่งไปให้แต่จะเป็นข้อมูลของ Object Identifier ของตัวถัดไปในโครงสร้าง SMI ซึ่งจะใช้ใน กรณีที่ ตัว MS ไม่สามารถที่จะระบุ Object Identifier ได้ โดยจะใช้ Message GetNextRequest นี้ไปในลักษณะของการ ท่องเข้าไปใน Tree ตัวอย่างเช่น MS ส่ง Message GetNextRequest ที่ให้ Object Identifier เป็น 1.3.6.1.2.1.1 ซึ่งเป็น การเข้าถึงกลุ่ม System ใน MIB โดยที่ไม่ได้ระบุว่า ต้องการ ทราบข้อมูลอะไรในกลุ่ม System ดังนั้นเมื่อ MA มี Message GetResponse กลับมาให้มันก็จะส่งค่าของ Object Identifier เป็น 1.3.6.1.2.1.1.1.0 ซึ่งก็คือค่าของ SysDescr ที่อยู่ในกลุ่ม System ซึ่งเป็นค่าของ Object Identifier ตัวถัดไปใน Tree นั่นเอง

3. GetResponse agent ส่งคำตอบกลับมายังผู้สอบถาม GetResponse เป็น Message ที่ MA ใช้ในการส่งผลลัพธ์กลับมาให้ MS จากการที่ MS ได้ทำการส่ง Message GetRequest, GetNextRequest, SetRequest ไปให้

4. SetRequest ใช้เปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรที่ agent รับผิดชอบอยู่ SetRequest เป็น Message ที่ MS ใช้บอกให้ MA เปลี่ยนแปลงค่า Configuration ต่าง ๆของข้อมูลใน MIB ของอุปกรณ์นั้น ๆ

5. Trap ใช้แจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่นการเริ่มต้นทำงานใหม่ของอุปกรณ์ หรือเส้นทางขัดของ Trap เป็น Message ที่ MA ส่งไปให้ MS เพื่อรายงานเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจาก MA โดยที่ไม่ได้มีการร้องขอข้อมูลมาจาก MS การรับส่ง Message ใน SNMP จะเริ่มจากที่ MS ทำการส่ง Message ประเภท GetRequest, GetNextRequest หรือ SetRequest ไปให้กับ MA ซึ่งกำลังรอรับ Message ที่ Port 161 โดยเมื่อมี Message เข้ามา MA ก็จะทำการตอบกลับด้วย Message GetResponse กลับไปให้ MS ที่ Port 162

SNMP Protocol Data Unit (PDU) เป็นส่วนที่เก็บรายละเอียดของ Message ที่ต้องการส่ง โดยในแต่ละ PDU จะประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆดังนี้การรับส่ง SNMP Message เริ่มที่ MS ส่ง GetRequest, GetNextRequest หรือ SetRequest หา MA ซึ่งรอรับที่ Port 161 เมื่อ MA ได้รับจะตอบ GetResponse กลับไปให้ MS ที่ Port 162

ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บเพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ เช่น ภาษา PHP ภาษา ASP.NET หรือภาษา JSP เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนท์ซอร์ทที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คนและชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius. ปัจจุบันบริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) เข้าซื้อกิจการของ MySQL AB เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้นผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดจะตกเป็นของซัน

MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System : DBMS) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

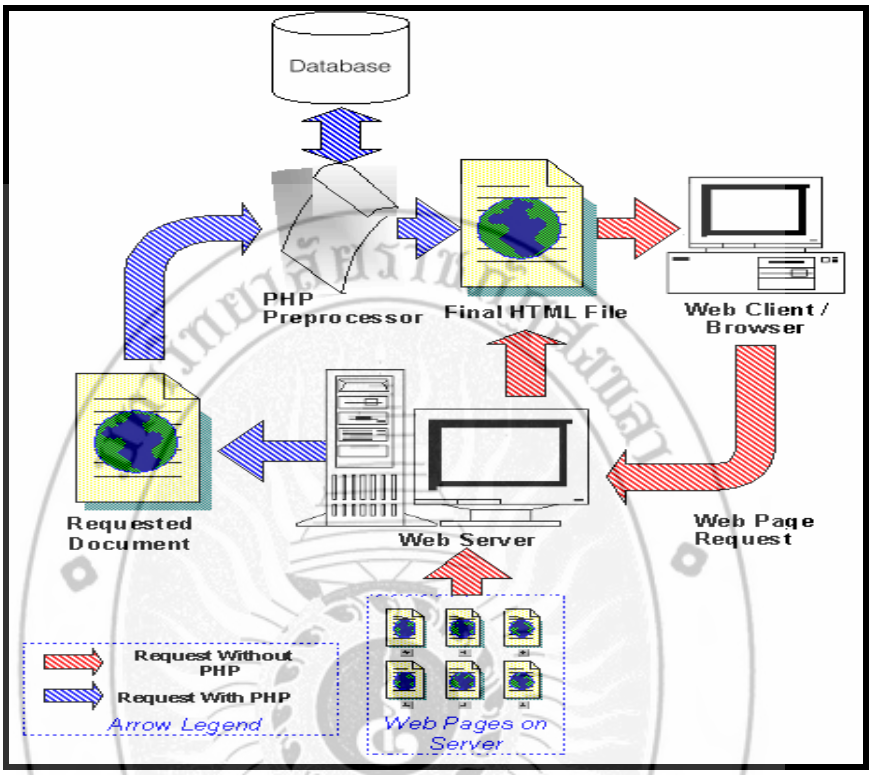
ในระบบปฏิบัติการลีนุกซ์นั้น มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานเป็นฐานข้อมูลให้ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกใช้งานได้ หลายโปรแกรม เช่น MySQL และ PostgreSQL ผู้ดูแลระบบสามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งในขณะที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Red Hat Linux หรือจะติดตั้งภายหลังจากที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการก็ได้ อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่ผู้ใช้งานจำนวนมากนิยมใช้งานโปรแกรม MySQL คือ MySQL สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว น่าเชื่อถือและใช้งานได้ง่าย นอกจากนั้น MySQL ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องให้บริการรองรับการจัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งการพัฒนายังคงดำเนินอยู่อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา รวมไปถึงการปรับปรุงด้านความต่อเนื่อง ความเร็วในการทำงาน และความปลอดภัย ทำให้ MySQL เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาษา PHP

PHP เป็นภาษาจำพวกสคริปต์ คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาโดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 โดย Rasmus Lerdorf ต่อมาได้มีนักโปรแกรมเมอร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาต่อมาตามลำดับ เป็นเวอร์ชั่นต่าง ๆ จนกระทั่งถึงเวอร์ชั่นล่าสุดซึ่งเป็นเวอร์ชั่น 5 นักพัฒนาสำคัญของเวอร์ชั่น 4 และ เวอร์ชั่น 5 คือ Zeev Suraski และAndi Gutmans ในขณะนี้มีเว็บเซิร์ฟเวอร์ประมาณ 16 ล้านโดเมน (domains) ที่ใช้ PHP ในตอนแรก PHP ย่อมาจาก Personal Home Page แต่ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อให้ตรงตามกฎเกณฑ์ของ GNU ชื่อในปัจจุบันของ PHP นั้นย่อมาจาก Hypertext Preprocessor

ภาษาอื่นที่ทำหน้าที่คล้าย ๆ กับภาษา PHP คือ Perl, Microsoft Active Server Pages (ASP), Java Server Page (JSP), และ Allaire ColdFusion



ภาพที่ 2.3 การควบคุมการทำงานต่างๆ ด้วยภาษา PHP

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษา PHP

การแทรกคำสั่งภาษา PHP ในเอกสาร HTML สามารถแทรกคำสั่งภาษา PHP ได้โดยการใช้ PHP tags ซึ่งมีไว้เพื่อเป็นการบ่งบอกให้รู้ส่วนที่เป็นคำสั่งของภาษา PHP ที่อยู่ในเอกสาร HTML การใช้ PHP tags นั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. <?php … ?> (XML style)
2. <? … ?> (short style)
3. <script language=`php'>…</script> (Script style)
4. <% … %> (ASP style)

แบบที่ควรใช้คือ XML style เนื่องจากสามารถรันได้กับทุกเครื่องแม่ข่ายเว็บ อีกทั้งสอดคล้องกับไวยากรณ์ของภาษา XML สามารถวางคำสั่งในภาษา PHP ไว้ภายในเอกสาร HTML ตามที่ต้องการได้ โดยที่ PHP tags อาจจะ วางอยู่สลับกับ HTML tags ดังตัวอย่างเช่น

```
<html>
    <head>
        <title>My Homepage</title>
    </head>
    <body>
        <h1><?php echo "Hello World!"; ?></h1>
    </body>
</html>
```

ภาพที่ 2.4 หน้าจอแสดงผลการแทรกคำสั่งภาษา PHP ในเอกสาร HTML

2. รูปแบบภาษา PHP และคำสั่ง

2.1 Comments

Comments ในภาษา PHP เอารูปแบบมาจาก Comments ในภาษา C++ และภาษา XML มีไว้เพื่อเป็นบันทึกช่วยให้ผู้เขียนหรือผู้อ่านโปรแกรมเข้าใจโปรแกรม ตัวอย่างของ Comments มีดังนี้

```
1. <!-- file: hello.php (comments in xml style) -->
2. // this style of comment is suitable for a short comment that is not over one line
3. /*  to write comments more than one line, you may want to use this style*
```

2.2 Variables (ตัวแปร)

Variables หรือ ตัวแปร คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนข้อมูล Literals คือข้อมูลซึ่งสามารถเป็นค่าของตัวแปร $salary เป็นตัวแปร 20,000 เป็น Literal วิธีการกำหนดตัวแปรในภาษา PHP จะต้องขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย $ แล้วตามด้วยชื่อของตัวแปร ตัวแปรในภาษา PHP นั้นมีอยู่หลายชนิด ได้แก่

2.2.1 String

2.2.2 Integer, Long Integer

2.2.3 Float, Real, Double

2.2.4 Array

2.2.5 Object

2.3 Operators

Operators ที่สามารถใช้ได้ในภาษา PHP มีดังนี้

1. Arithmetic operators: +, -, *, /, %

2. Combined assignment operators: +=, -=, *=, /=, %=, .=

3. Pre- and post- increment and decrement: a++, ++a, a--, --a;

4. Comparison operators: == (equals), === (identical), != (not equal), <> (not equal), <, >, <=, >=

Operator === จะ return ค่า true ก็ต่อเมื่อ ตัวแปรสองตัวแปรมีค่าเท่ากันและเป็นตัวแปรที่อยู่ในชนิดเดียวกัน

จาวาสคริปต์ (Java Script)

จาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาสคริปต์ ทีมีลักษณะการเขียนแบบโปรโตไทพ (Prototyped-based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเพิ่มเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่นๆ

จาวาสคริปต์เริ่มพัฒนาโดย Brendan Eich พนักงานบริษัทเน็ตสเคป โดยขณะนั้นจาวาสคริปต์ใช้ชื่อว่า โมคา และภายหลังได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ไลฟ์สคริปต์ และเป็น จาวาสคริปต์ในปัจจุบัน รูปแบบการเขียนภาษาที่ใช้ คล้ายคลึงกับภาษาซี รุ่นล่าสุดของจาวาสคริปต์ คือ 2.0 ซึ่งตรงกับมาตรฐานของ ECMAScript

ภาษาจาวาสคริปต์ไม่มีความสัมพันธ์กับ ภาษาจาวา และ เจสคริปต์แต่อย่างใด ยกเว้นแต่โครงสร้างภาษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องมาจากได้รับการพัฒนาต่อมาจากภาษาซีเหมือนๆ กัน และมีชื่อที่คล้ายคลึงกันเท่านั้น สำหรับเจสคริปต์ หลังจากที่จาวาสคริปต์ประสบความสำเร็จ โดยมีเว็บเบราว์เซอร์จากหลายๆ บริษัทนำมาใช้งาน ทางไมโครซอฟท์จึงได้พัฒนาภาษาโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับจาวาสคริปต์ขึ้น และตั้งชื่อว่าเจสคริปต์ ซึ่งทำงานได้กับเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์เท่านั้น เริ่มใช้ครั้งแรกใน อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 3.0 เมื่อ สิงหาคม พ.ศ. 2539 โดยสร้างตามมาตรฐาน ECMA 262

ปัจจุบันมีการใช้จาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้างเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกก่อนนำเข้าระบบ ใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้โครงสร้างแบบ Document Object Model (DOM) เป็นต้น

นอกจากนี้จาวาสคริปต์ยังถูกฝังอยู่ในแอปพลิเคชันต่างๆ นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกด้วย เช่น widget ของ yahoo! เป็นต้น โดยรวมแล้วจาวาสคริปต์ถูกใช้เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถเขียนสคริปต์เพื่อสร้างคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่บนแอปพลิเคชันดั่งเดิม โปรแกรมใดๆที่สนับสนุนจาวาสคริปต์จะมีตัวขับเคลื่อนจาวาสคริปต์ (JavaScript Engine) ของตัวเอง เพื่อเรียกใช้งานโครงสร้างเชิงวัตถุของโปรแกรมหรือแอพพลิเคชันนั้นๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรัณยู บุตรโคตร (2552) ไดพัฒนาระบบการเฝ้าระวังการทำงานของเครื่องแม่ข่ายโดยอาศัยโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี (Design and Implementation of Server Monitoring System Based on SNMP)

งานวิจัยนี้จะมีการออกแบบระบบ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นด้วยกัน คือ

1. Data Layer เป็นส่วนที่เป็นฐาน อยู่ล่างสุดของระบบ จะทำหน้าที่ติดต่อระหว่างตัวบริหารจัดการและตัวแทน โดยการส่งคำขอข้อมูลไปยัง MIB โดยในการทำงานนี้จะทำการส่งข้อมูลออกไป 2 ส่วนคือ ส่งไปส่วนแสดงผลเพื่อแสดงข้อมูล แบบปัจจุบัน และส่งไปยังฐานข้อมูล เพื่อทำการเก็บรวบรวมซึ่งจะเป็นส่วนต่อไป

2. Service Layer โดยในส่วนนี้จะเป็น ส่วนกลาง ทำหน้าที่เก็บรวบร่วมข้อมูลจากชั้น Data layer เพื่อใช้แสดงผลข้อมูลตามช่วงเวลาต่างๆ เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการ

3. Faction Layer เป็นส่วนบนสุด โดยส่วนหน้าจะทำหน้าที่เชื่อมต่อการแสดงผลข้อมูล การกำหนดค่าระบบใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ ให้มีความง่ายต่อการใช้งาน

โดยการทดสอบงานวิจัยนี้มี ขึ้นใน windows 2000 Server สำหรับการทำงานของโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพีโดยการเปิดใช้บริการ WinSNMP API ใช้ SQL Server 2000 เป็นฐานข้อมูล และใช้ VC++ เป็นภาษาในการพัฒนากับการขยายตัวที่เพิ่มขึ้นของเครือข่ายคอมพิวเตอร์การสื่อสารและขนาดเครือข่ายได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นในการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวันของผู้คนในขณะเดียวกันการตรวจสอบเครือข่ายที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วนอกจากนี้ปัจจุบัน ยังมีซอฟต์แวร์การจัดการเครือข่ายจะเน้นอุปกรณ์ที่เชื่อมโยงและเครือข่าย แต่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ยังขาดการให้ความสนใจในการตรวจสอบ ดังนั้นควรจะได้รับความสนใจอย่างเพียงพอสำหรับการเป็นเครื่องผู้ให้บริการการผ่านเครือข่าย

ผลการทดลองพิสูจน์ว่าเป็นวิธีที่ประสบความสำเร็จของการตรวจสอบรวมและการควบคุมสำหรับเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่บนพื้นฐานของโพรโตคอลเอสเอ็นเอ็มพี

สนั่น รื่นเรืองฤทธิ์ (2552) ได้พัฒนาระบบตรวจสอบสถานะอุปกรณ์เครือข่าย โดยใช้เทคโนโลยี Enterprise Java Bean (Network Element Monitoring System Using Enterprise Java Bean Technology)

งานศึกษาวิจัยนี้ได้นำเสนอโมเดลในการแก้ปัญหาของระบบตรวจสอบสถานะอุปกรณ์เครือข่าย จากความหลากหลายทางด้านซอฟต์แวร์และไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งแหล่งข้อมูลและอุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้เป็นอุปกรณ์เครือข่ายของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ให้บริการในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีความหลากหลายทางด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ ทำให้เกิดซับซ้อนในการบริหารจัดการอุปกรณ์เหล่านั้น อีกทั้งยังยากต่อการแก้ไขปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครบถ้วน

ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยี Enterprise Java Bean มาใช้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบสถานะอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งช่วยในการแยกส่วนการแสดงผลออกจากส่วนกระบวนการทำงาน ทำให้การพัฒนาระบบทั้งสองส่วนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการเพิ่มเติมหรือโปรโตคอลใหม่ได้และส่วนการติดต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายได้พัฒนาขึ้นมาภายใต้ข้อกำหนดของ Simple Network Management Protocol เป็นหลัก ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐาน โดยส่วนใหญ่จะถูกบรรจุไว้ในตัวอุปกรณ์จากผู้ผลิตแล้ว ทำให้ลดข้อจำกัดในการติดต่อกับอุปกรณ์ที่ต่างผู้ผลิต โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบตรวจสอบสถานะอุปกรณ์เครือข่าย ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ระบบแสดงผลข้อมูลอุปกรณ์เครือข่าย และตั้งค่าการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์เครือข่าย มุ่งเน้นสำหรับการกำหนดค่าต่างๆ ในการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์และแสดงผลข้อมูลอุปกรณ์เครือข่ายผ่านเว็บได้เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหา

2. ระบบการแจ้งเตือนเหตุผิดปกติที่ เกิดขึ้นกับอุปกรณ์เครือข่ายผ่าน SMS ซึ่งทำให้ผู้ดูแลระบบทราบข้อมูลได้ทันที และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าโปรโตคอล SNMP เป็นโปรโตคอลที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการดูแลและบริหารเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม ผู้จัดทำโครงงานจึงได้นำเอาแนวทางของงานวิจัย และโปรโตคอล SNMP มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบติดตามการทำงานของเครื่องแม่ข่ายเว็บ โดยมีการพัฒนาการตรวจสอบและควบคุมการทำงานระบบต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY