บทที่ 6

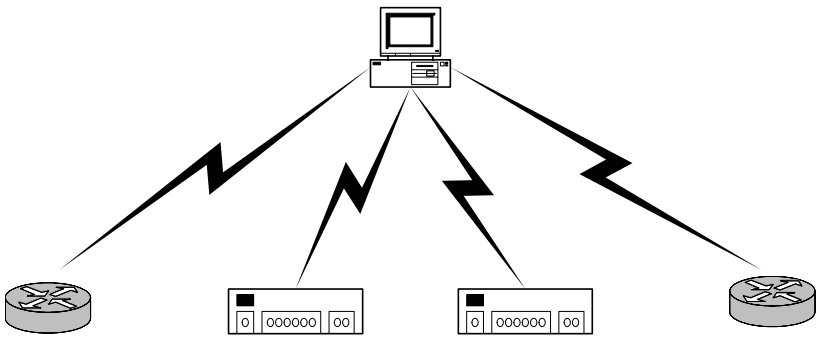
SNMP Service

การจัดการเครือข่ายใน TCP/IP อาศัยรูปแบบในการจัดการมาตรฐานตามข้อกำหนดของโพรโตคอล SNMP ซึ่งเป็นโพรโตคอลประยุกต์ที่กำหนดรูปแบบและกรรมวิธีจัดการเครือข่าย โดยมีสถานีจัดการเครือข่ายส่วนกลางทำหน้าที่ดูแล ตรวจสอบ และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย

6.1 พื้นฐานการบริหารเครือข่าย

ประโยชน์จากการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย แต่ในขณะเดียวกันการใช้คอมพิวเตอร์ก็ต้องลงทุนทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเพื่อดูแลให้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายทำงานได้ด้วย เครือข่ายขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จำนวนมากจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยบริหารและจัดการตัวระบบเองด้วย

การบริหารเครือข่ายคือการตรวจ ควบคุม และวางแผนการใช้ทรัพยากรระบบเพื่อให้เครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตรวจหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์อย่างน้อยหนึ่งเครื่องในเครือข่ายทำหน้าที่เป็น แมเนเจอร์ (manager) เพื่อใช้เป็นสถานีจัดการ แมเนเจอร์อาจเรียกอีกชื่อว่า สถานีจัดการเครือข่าย (network management station) หรือ เอ็นเอ็มเอส (NMS)

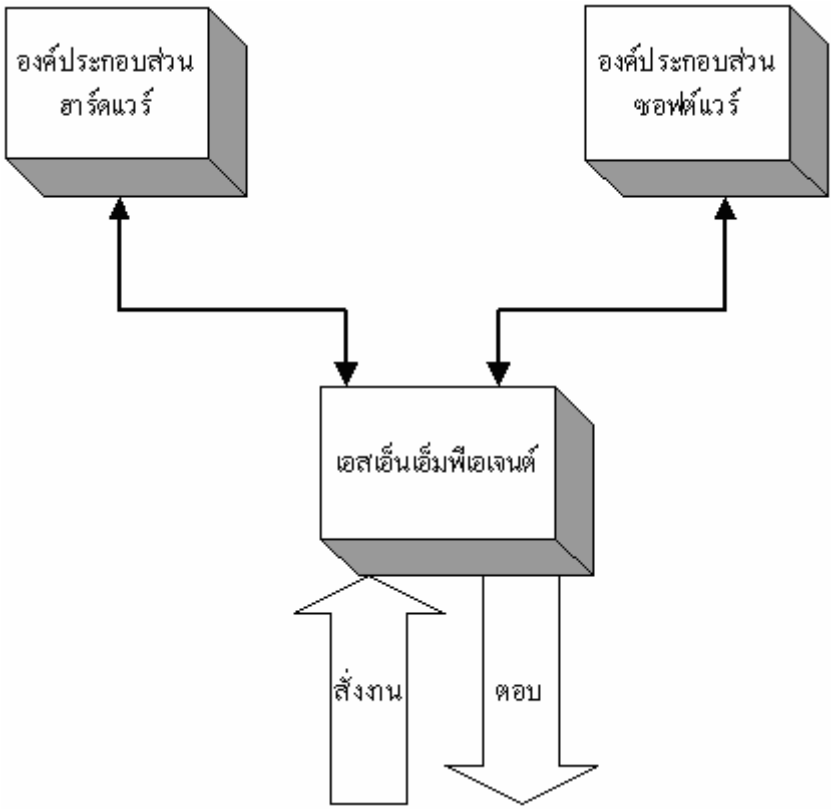


รูปที่ 6-1 องค์ประกอบในระบบจัดการเครือข่าย

6.2 เอสเอ็นเอ็มพีเอเจนต์

การจัดการเครือข่ายในทีซีพี/ไอพีอาศัยรูปแบบการจัดการมาตรฐานตามข้อกำหนดของโพรโตคอล เอสเอ็นเอ็มพี (SNMP: Simple Network Management Protocol) ซึ่งเป็นโพรโตคอลประยุกต์ที่กำหนดรูปแบบและกรรมวิธีจัดการเครือข่าย

อุปกรณ์เครือข่ายที่เป็นเอเจนต์อาจเป็นพีซี โมเด็ม ฮับ สวิตซ์ หรือเราเตอร์ อุปกรณ์เหล่านี้อาจมีส่วนทำงานที่เป็นซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์และมีเอสเอ็นเอ็มพีเอเจนต์เชื่อมต่ออ เอเจนต์จะนำข้อมูลจากส่วนซอฟ์ตแวร์หรือฮาร์ดแวร์เมื่อเอ็นเอ็มเอสร้องขอข้อมูล และปรับเปลี่ยนการทำงานของซอฟ์ตแวร์หรือฮาร์ดแวร์เมื่อเอ็นเอ็มเอสสั่งงาน โดยมีการแจ้งยืนยันสิทธิในรูปรหัสผ่านว่าเอ็นเอ็มเอสมีอำนาจหน้าที่ในการร้องขอและปรับค่า



รูปที่ 6-2 เอสเอ็นเอ็มพีเอเจนต์

6.2.1 เอ็มไอบี

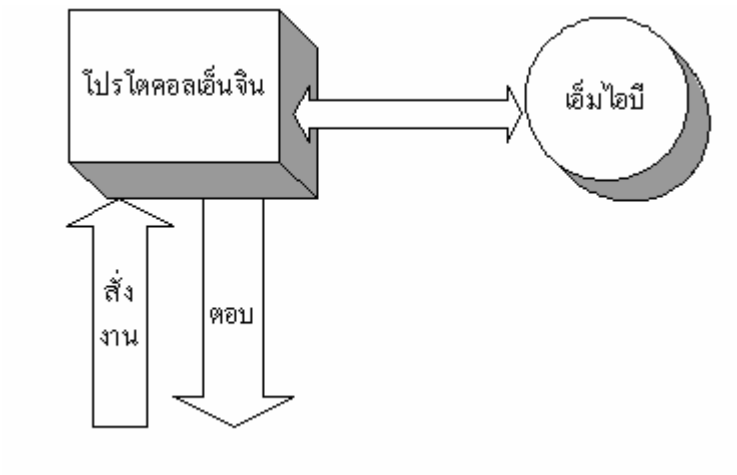
เอเจนต์ประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วนคือ โพรโตคอลเอ็นจิน และฐานข้อมูลสารสนเทศการจัดการ โพรโตคอลเอ็นจินทำหน้าที่ประมวลคำสั่งที่มาจากเอ็นเอ็มเอสซึ่งได้แก่ รับคำสั่ง ถอดรหัสคำสั่ง ทำงานตามคำสั่งและส่งผลตอบกลับ ฐานสารสนเทศการจัดการหรือเรียกสั้นๆว่า เอ็มไอบี เป็นส่วนที่เก็บตัวแปรและค่ากำหนดการทำงานประจำอุปกรณ์

6.2.2 อ็อบเจ็กไอเด็นติไฟเออร์

ภายในเอ็มไอบีประกอบด้วยตัวแปรจำนวนมากที่เรียกโดยทั่วไปว่า อ็อบเจ็กจัดการ อ็อบเจ็กในความหมายนี้เป็นชื่อที่เรียกตัวแปรและลักษณะเฉพาะของตัวแปรในเอ็มไอบีโดยไม่เกี่ยวข้องกับเรื่อง เชิงวัตถุพิสัยแต่อย่างใด ขอให้พิจารณาว่าอ็อบเจ็กในเอสเอ็นเอ็มพีมีลักษณะเช่นเดียวกับคอร์ดในฐานข้อมูล

แต่ละอ็อบเจ็กจะมีชื่อเฉพาะเรียกว่า อ็อบเจ็กไอเด็นติไฟเออร์ หรือเรียกโดยย่อว่า ไอเด็นติไฟเออร์ เพื่อใช้อ้างอิงถึงอ็อบเจ็กนั้น

อ็อบเจ็กทุกตัวมีนิยามที่กำหนด ชื่อ แบบข้อมูล สิทธิ์การเข้าถึง คำอธิบายลักษณะและค่าข้อมูล การนิยามอ็อบเจ็กมีกฎเกณฑ์ตามข้อกำหนด โครงสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศการจัดการ



รูปที่ 6-3 โครงสร้างของเอเจนต์

6.3 โพรโตคอล

การติดต่อระหว่างสถานีจัดการกับเอเจนต์มีรูปแบบในการติดต่อหลายรูปแบบด้วยกันตามวัตถุประสงค์ในการติดต่อ แบบของการติดต่อในเอสเอ็นเอ็มพีรุ่น 1 มี 5 แบบคือ

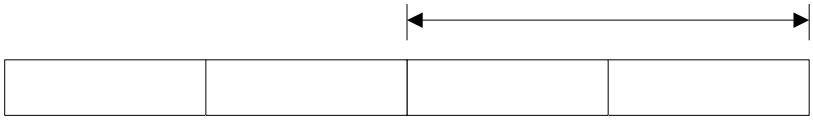
1. get-request ใช้สอบถามข้อมูลจากตัวเอเจนต์ที่อยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบในระบบเครือข่าย
2. get-next-request ใช้สอบถามข้อมูลที่เรียงเป็นลำดับ เช่นข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปตาราง หรือในกรณีที่ไม่ทราบชื่อตัวแปรที่แน่ชัด
3. get-response เอเจนต์ส่งคำตอบกลับมายังผู้สอบถาม
4. set-request ใช้เปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรที่เอเจนต์รับผิดชอบอยู่
5. trap ใช้แจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่าย เช่นการเริ่มต้นทำงานใหม่ของอุปกรณ์หรือเส้นทางขัดข้อง

เอสเอ็นเอ็มพีอาศัยโพรโตคอลยูดีพี โดยใช้พอร์ตหมายเลข 161 สำหรับการติดต่อในแบบที่ 1 ถึง 4 และใช้พอร์ตหมายเลข 162 สำหรับแบบที่ 5

6.3.1 การเอ็นแคปซูเลต

การเอ็นแคปซูเลตคำสั่งและข้อมูลในเอสเอ็นเอ็มพีมีวิธีตามรูปที่ ----- ฟอร์แมตของเอสเอ็นเอ็มพีประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เฮดเดอร์และพีดียู เฮดเดอร์ประกอบด้วยฟิลด์ย่อยสองฟิลด์คือ

- Version รุ่นของโพรโตคอลที่ใช้ ถ้าเป็นโพรโตคอลรุ่น 1 จะมีค่า 0 หากเป็นรุ่น 2 จะมีค่า 1
- Community รหัสผ่านในรูปสายอักขระเพื่อให้เอเจนต์ใช้ตรวจสอบว่าข้อความที่ส่งมามีสิทธิ์ในการสอบถามหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือไม่

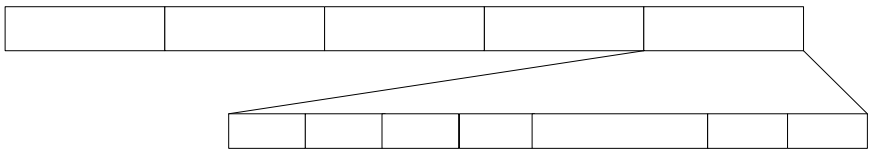


รูปที่ 6-4 การเอ็นแคปซูเลตเอสเอ็นเอ็มพี

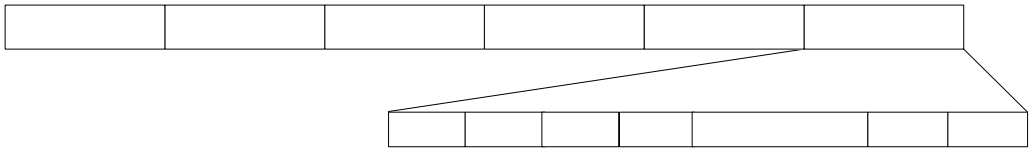
ในส่วนของพีดียูประกอบด้วยฟิลด์ย่อยตามชนิดของข้อความ หากเป็นข้อความ get, get-next และ get-response จะมีโครงสร้างเดียวกัน รูปที่ 6-5 แสดงโครงสร้างของพีดียูโดยแต่ละฟิลด์มีความหมายดังนี้

- PDU type แบบการติดต่อ (1 ถึง 5)
- Request ID กำหนดบอกหมายเลขข้อความเพื่อใช้จับคู่เมื่อรับคำตอบกลับมา
- Error Status สถานะความผิดพลาดที่เกิดขึ้น
- Error Index ดรรชนีชี้ค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นเกิดจากตัวแปรตัวลำดับที่เท่าไหร่ของตัวแปรทั้งหมดที่สอบถามไป
- VarBindList ค่าผูกพันตัวแปร(variable binding) แสดงอยู่ในรูปของตัวแปรและค่าของตัวแปรต่อเนื่องกันไปเป็นรายการ

สำหรับข้อความแทร็บมีลักษณะแตกต่างกันออกไปดังรูปที่ -------- โปรดสังเกตว่าในที่นี้ไม่ได้กล่าวขนาดความยาวของแต่ละฟิลด์ เพราะทุกฟิลด์ในเอสเอ็นเอ็มพีต้องเข้ารหัสและจะได้ขนาดของแต่ละฟิลด์ที่มีความยาวแตกต่างกันไปตามชนิดข้อมูล



รูปที่ 6-5 โครงสร้างพีดียูของ get, get-next และ get-response



รูปที่ 6-6 *โครงสร้างพีดียูของคำสั่ง trap*

6.3.2 รหัสผิดพลาด

เอเจนต์จะตอบคำถามพร้อมทั้งแจ้งรหัสการทำงานกลับไปยังเอ็นเอ็มเอส ตารางที่ 6-1 แสดงรหัสผิดพลาดที่ใช้ในเอสเอ็นเอ็มพี

Enterprise

รหัสผิดพลาด	ชื่อ	คำอธิบาย
0	noError	ไม่มีข้อผิดพลาด
1	tooBig	เอเจนต์ไม่สามารถส่งคำตอบได้ในเฟรมเดียว
2	noSuchName	ไม่มีตัวแปรที่ต้องการสอบถามอยู่ในฐานข้อมูล
3	badValue	ค่าที่กำหนดให้ตัวแปรไม่ถูกต้อง
4	readOnly	เปลี่ยนค่าตัวแปรไม่ได้เพราะอ่านค่าได้เพียงอย่างเดียว
20	genErr	มีข้อผิดพลาดอื่นๆเกิดขึ้น

ตารางที่ 6-1 รหัสผิดพลาดในเอสเอ็นเอ็มพี

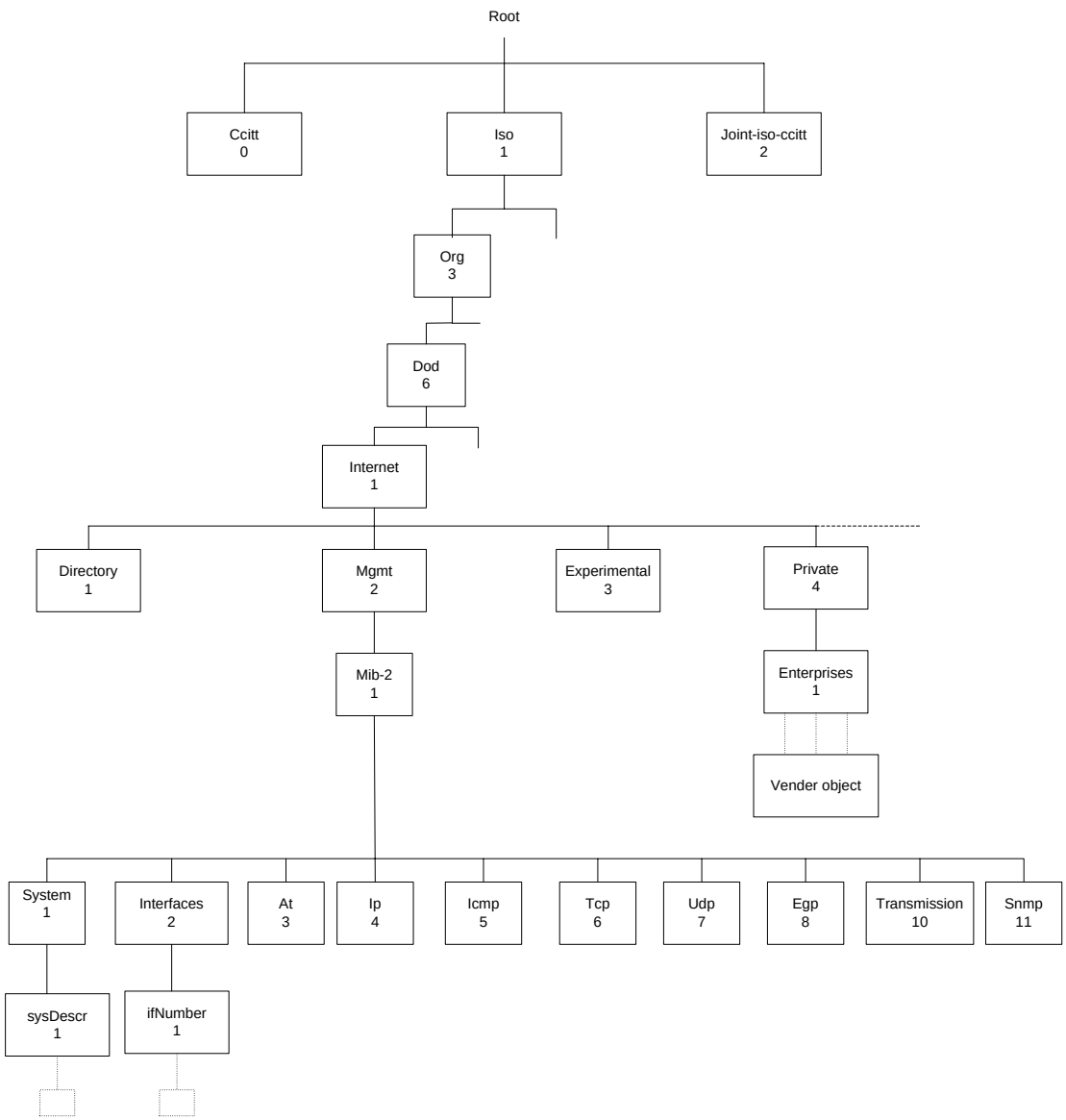
6.4 โครงสร้างเอ็มไอบี

ข้อมูลประจำอุปกรณ์เครือข่ายชิ้นหนึ่งๆมีได้อย่างหลากหลาย อีกทั้งอุปกรณ์ต่างประเภทกันย่อมมีข้อมูลประจำอุปกรณ์แตกต่างกัน ดังนั้นการสอบถาม หรือเปลี่ยนค่าฐานข้อมูลจึงต้องมีรูปแบบมาตรฐานให้กับอุปกรณ์ทุกประเภท โครงสร้างต้นไม้แบบลำดับชั้นเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บตัวแปรเหล่านี้

รูปนี้ 6-7 แสดงข้อมูลหรืออ็อบเจ็กของเอสเอ็นเอ็มพีในโครงสร้างแบบต้นไม้ซึ่งนิยมเรียกว่า เอ็มไอบีทรี แต่ละโหนดซึ่งแทนอ็อบเจ็กหนึ่งๆมีชื่อพร้อมทั้งตัวเลขฐานสิบกำกับประจำโหนดเพื่อใช้อ้างอิง ยกเว้นรากซึ่งไม่มีชื่อกำกับ

ลำดับชั้นแรกจะมีโหนดหลักสามโหนดหลักสามโหนดซึ่งกำหนดกลุ่มองค์กรสามกลุ่มคือ ITU-T(0), ISO(1), และ Joint-ISO-ITU-T(2) ภายใต้โหนด ISO มีโหนดลำดับที่สามคือ org(3) กำหนดองค์กรนานาชาติ และส่วนหนึ่งขององค์กรนี้คือ dod(6) หรือ Department of Defense และมีโหนด internet(1) เพื่อกำหนดกลุ่มการจัดการเครือข่ายในอินเทอร์เน็ต

เมื่อต้องการอ้างอิงถึงโหนดใดในโครงสร้างให้เขียนหมายเลขจากรากไปตามเส้นทางถึงโหนดนั้นและคั่นด้วยจุด ลำดับตัวเลขนี้เรียกว่า อ็อบเจ็กไปเด็นติไฟเออร์ (object identifier) หรือ โอไอดี (OID)



รูปที่ 6-7 อ็อบเจ็กไอเด็นติไฟเออร์ในโครงสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศ

ตัวอย่างเช่น 1.3.6.1.2.1.1 เป็นอ็อบเจ็กไอเด็นติไฟเออร์โดยมีชื่อที่สมนัยกันคือ iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system โหนดที่อยู่ภายใต้ 1.3.6.1.2.1 หรือในกลุ่ม mib-2 เป็นโหนดสำหรับใช้งานเอสเอ็นเอ็มพี แต่ละโหนดจะมีโหนดย่อยเพื่ออ้างอิงถึงตัวแปรเช่น 1.3.6.1.2.1.1.1 คือตัวแปร sysDescr (System Description) ซึ่งเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้น

6.4.1 กลุ่มในเอ็มไอบี

เอ็มไอบีภายใต้ internet มีกลุ่มย่อยทั้งหมด 6 กลุ่มคือ

- directory(1) สงวนไว้สำหรับใช้งานในอนาคต
- mgmt(2) กลุ่มเอ็มไอบีที่ใช้ในการจัดการภายใต้เอสเอ็นเอ็มพีรุ่น 1
- experimental(3) ใช้สำหรับการทดลอง
- private(4) สำหรับให้ผู้ผลิตกำหนดตัวแปรเฉพาะอุปกรณ์
- security(5) ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย
- SNMPv2(6) ใช้ในเอสเอ็นเอ็มพีรุ่น 2

ภายให้กลุ่ม mib-2 บรรจุกลุ่มย่อยที่ใช้ในเอสเอ็นเอ็มพีซึ่งประกอบด้วย interfaces, at และ ip และอื่นๆ ความหมายของแต่ละกลุ่มอธิบายไว้ในตารางที่ 6-2 แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยตัวแปรซึ่งมีแบบต่างๆกันไป

ลำดับ	ชื่อ	ความหมาย
1	system	ข้อมูลระบบ
2	interfaces	ข้อมูลอินเทอร์เฟสที่ใช้เชื่อมต่อ
3	at	ข้อมูลการแปลงแอดเดรส
4	ip	ข้อมูลไอพี
5	icmp	ข้อมูลไอซีเอ็มพี
6	tcp	ข้อมูลทีซีพี
7	udp	ข้อมูลยูดีพี
8	egp	ข้อมูลโพรโตคอลเกตเวย์ภายนอก
10	transmission	ข้อมูลสายสื่อสาร
11	snmp	ข้อมูลเอสเอ็นเอ็มพี

ตาราง 6-2 กลุ่มย่อยภายใต้ mgmt