



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

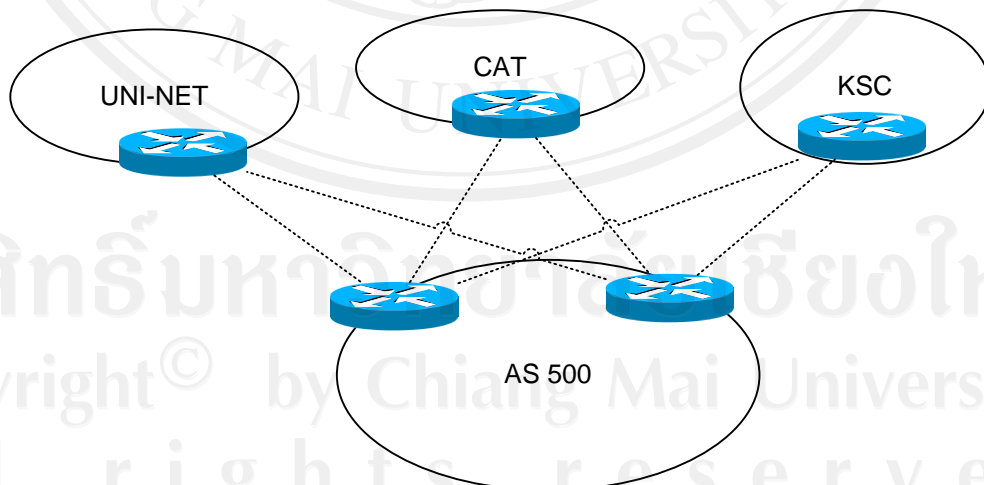
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ก.1 ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU-NET) ประกอบด้วยเครือข่ายใยแก้วนำแสงซึ่งเป็นโครงข่ายหลัก (Backbone Network) ที่เชื่อมต่อจากสถานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปยังคณะ และหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก (Core Switch) เป็น Cisco 6500 Switch Layer 3 ที่ผ่านเครือข่ายใยแก้วนำแสงที่ความเร็ว 10 Gbps และ 1 Gbps ติดตั้งอยู่ที่สถานีเชื่อมโยงหลัก 5 แห่ง คือ สถานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และศูนย์วิจัยการเกษตรแม่เหียะ มีอุปกรณ์จัดเส้นทางบีจีพี (BGP Router) 2 ตัว ที่ใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โดยเชื่อมต่อเป็นแบบมัลติโฮมเมตทูดิโพลโพรไวเดอร์ส ในลักษณะโดเมนสับเชื่อมต่อแบบถึงกันหมดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา ซึ่งเชื่อมต่อกับ ISP 3 ราย ในกรณีที่อุปกรณ์จัดเส้นทางตัวใดตัวหนึ่งขัดข้องก็ยังคงใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ตามปกติ ดังแสดงในรูป ก.1



รูป ก.1 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กับ ISP

ภาคผนวก ข

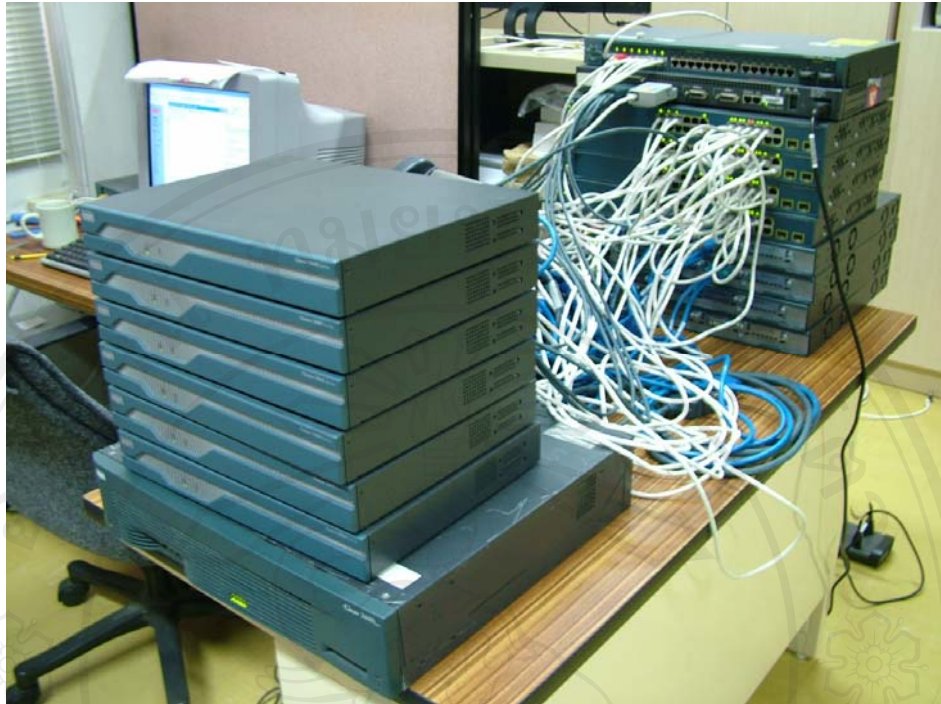
อุปกรณ์จัดเส้นทาง และเครื่องบริการ ที่ใช้ในการเลียนแบบและทดสอบ

ข.1 อุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco

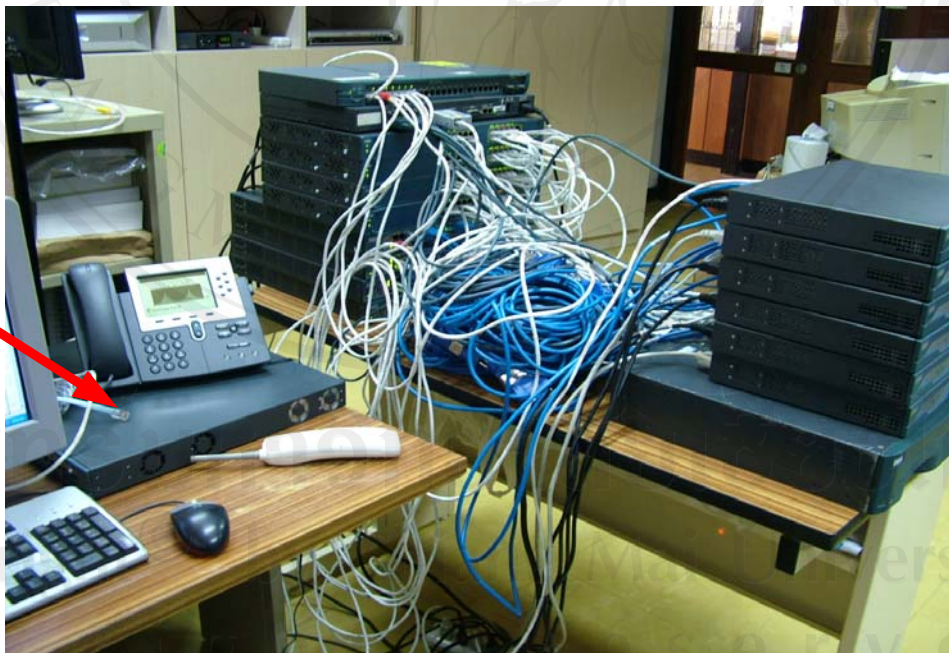
อุปกรณ์จัดเส้นทางที่ใช้ในการเลียนแบบระบบจริง จะมีอุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco 1800 จำนวน 6 ตัว Cisco 2800 5 ตัว Catalyst 3560 จำนวน 4 ตัว Cisco 3600 จำนวน 1 ตัว และ Cisco 2511 จำนวน 1 ตัว



รูป ข.1 อุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco ทั้งหมด



รูป ข.2 อุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco รุ่น 1800, 3600 และ 2800



รูป ข.3 อุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco 2800 และการเชื่อมต่อ

รูป ข.1 และ ข.2 แสดงอุปกรณ์จัดเส้นทางทั้งหมดที่ใช้ในการเลียนแบบ ซึ่งใช้อุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco1800 จำนวน 6 ตัว Cisco 2800 จำนวน 5 ตัว Cisco 3600 จำนวน 1 ตัว และ Cisco

3560 จำนวน 1 ตัว เป็นอุปกรณ์จัดเส้นทาง BGP ส่วน Cisco 3560 อีก 3 ตัวทำหน้าที่เป็น L3 Switch และ Cisco 2511 เป็น Console ของแต่ละอุปกรณ์ รูป ข.3 แสดงอุปกรณ์จัดเส้นทาง Cisco 2800 ที่แยกอยู่ต่างหาก 1 เครื่อง อยู่ใต้โทรศัพท์ โดยอุปกรณ์จัดเส้นทางตัวนี้จะทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์สะท้อนเส้นทาง หรือ Route Reflector ของระบบอัตโนมัติ AS100

ข.2 เครื่องบริการ

เครื่องบริการที่ใช้มี 3 เครื่อง เป็น Pentium 4 Hard Disk 36 GB ติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) เป็น Red Hat Enterprise Linux ES release 4



รูป ข.4 เครื่องบริการลินุกซ์

เครื่องที่ 1 ทำหน้าที่เป็นระบบจำลองระบบเครือข่ายโดยติดตั้ง Dynamips และ Dynagen เครื่องที่ 2 ทำหน้าที่เป็นระบบควบคุมแบบรวมศูนย์ และเครื่องสุดท้ายใช้ในการเก็บข้อมูลเน็ตโพล เก็บปริมาณข้อมูลการไหลทั้งหมดของอุปกรณ์จัดเส้นทางบีจีพี

ภาคผนวก ค**ตัวอย่างเส้นทางบางส่วนที่ อุปกรณ์จัดเส้นทางบีจีพีใช้ในการเรียนแบบ****ค.1 ตัวอย่างเส้นทางบีจีพี**

จากรูป ค.1 เป็นตัวอย่างเส้นทางบีจีพีบางส่วนที่อุปกรณ์จัดเส้นทางเรียนรู้เองในโดเมนส่วนตัว (Private Domain) ซึ่งได้จาก อุปกรณ์จัดเส้นทางบีจีพี T14 จากแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

```

T14#sh ip bgp sum
BGP router identifier 14.14.14.14, local AS number 100
BGP table version is 54, main routing table version 54
43 network entries using 5031 bytes of memory
85 path entries using 4420 bytes of memory
12/7 BGP path/bestpath attribute entries using 1488 bytes of memory
3 BGP rrinfo entries using 72 bytes of memory
9 BGP AS-PATH entries using 216 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP using 11227 total bytes of memory
BGP activity 43/0 prefixes, 85/0 paths, scan interval 60 secs

Neighbor      V   AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ Up/Down State/PfxRcd
9.9.9.9       4  200    12    11    54    0  0 00:01:41  24
10.10.10.10  4  200    12    11    54    0  0 00:01:46  24
192.1.0.15   4  100    11     6    54    0  0 00:01:44  37

T14#sh ip bgp
BGP table version is 54, local router ID is 14.14.14.14
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*>i10.0.0.0/24   192.1.0.15      0   100   0  i
*>i10.1.0.0/24   192.1.0.15      0   100   0  i
*>i10.2.0.0/24   192.1.0.15      0   100   0  i
*>i10.3.0.0/24   192.1.0.15      0   100   0  i
*>i10.4.0.0/24   192.1.0.15      0   100   0  i
* 20.0.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 i
*>                9.9.9.9          0   100   0  200 i
* 20.1.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 i
*>                9.9.9.9          0   100   0  200 i
* 20.2.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 i
*>                9.9.9.9          0   100   0  200 i
* 20.3.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 i
*>                9.9.9.9          0   100   0  200 i
* 30.0.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 300 i
*                9.9.9.9          0   100   0  200 300 i
*>i                192.1.0.13       0   100   0  300 i
* 30.1.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 300 i
*                9.9.9.9          0   100   0  200 300 i
*>i                192.1.0.13       0   100   0  300 i
* 30.2.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 300 i
*                9.9.9.9          0   100   0  200 300 i
*>i                192.1.0.13       0   100   0  300 i
* 30.3.0.0/24    10.10.10.10     0   100   0  200 300 i
*                9.9.9.9          0   100   0  200 300 i
*>i                192.1.0.13       0   100   0  300 i
*>i40.0.0.0/24   192.1.0.12      0   100   0  400 i
*>i40.1.0.0/24   192.1.0.12      0   100   0  400 i
*>i40.2.0.0/24   192.1.0.12      0   100   0  400 i
*>i40.3.0.0/24   192.1.0.12      0   100   0  400 i
*>i50.0.0.0/24   192.1.0.11      0   100   0  500 i
*>i50.1.0.0/24   192.1.0.11      0   100   0  500 i
*>i50.2.0.0/24   192.1.0.11      0   100   0  500 i
*>i50.3.0.0/24   192.1.0.11      0   100   0  500 i
* 60.0.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 600 i
*                10.10.10.10     0   100   0  200 700 600 i
*>i                192.1.0.11      0   100   0  500 600 i
* 60.1.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 600 i
*                10.10.10.10     0   100   0  200 700 600 i
*>i                192.1.0.11      0   100   0  500 600 i
* 60.2.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 600 i
*                10.10.10.10     0   100   0  200 700 600 i
*>i                192.1.0.11      0   100   0  500 600 i
* 60.3.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 600 i
*                10.10.10.10     0   100   0  200 700 600 i
*>i                192.1.0.11      0   100   0  500 600 i
* 70.0.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 i
*>                10.10.10.10     0   100   0  200 700 i
* 70.1.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 i
*>                10.10.10.10     0   100   0  200 700 i
* 70.2.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 i
*>                10.10.10.10     0   100   0  200 700 i
* 70.3.0.0/24    9.9.9.9          0   100   0  200 700 i
*>                10.10.10.10     0   100   0  200 700 i

```

รูป ค.1 ตัวอย่างเส้นทางบางส่วนที่ได้จากผลการทดลองของอุปกรณ์จัดเส้นทาง T14

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายมาหะมะ เชะบากอ
วัน เดือน ปีเกิด	21 มิถุนายน 2515
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540
ประสบการณ์	พ.ศ. 2540 – ปัจจุบัน วิศวกรระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถานบริการ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	mahamah@cm.edu

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved