การจัดเส้นทางแบบพลวัต

Dynamic Routing

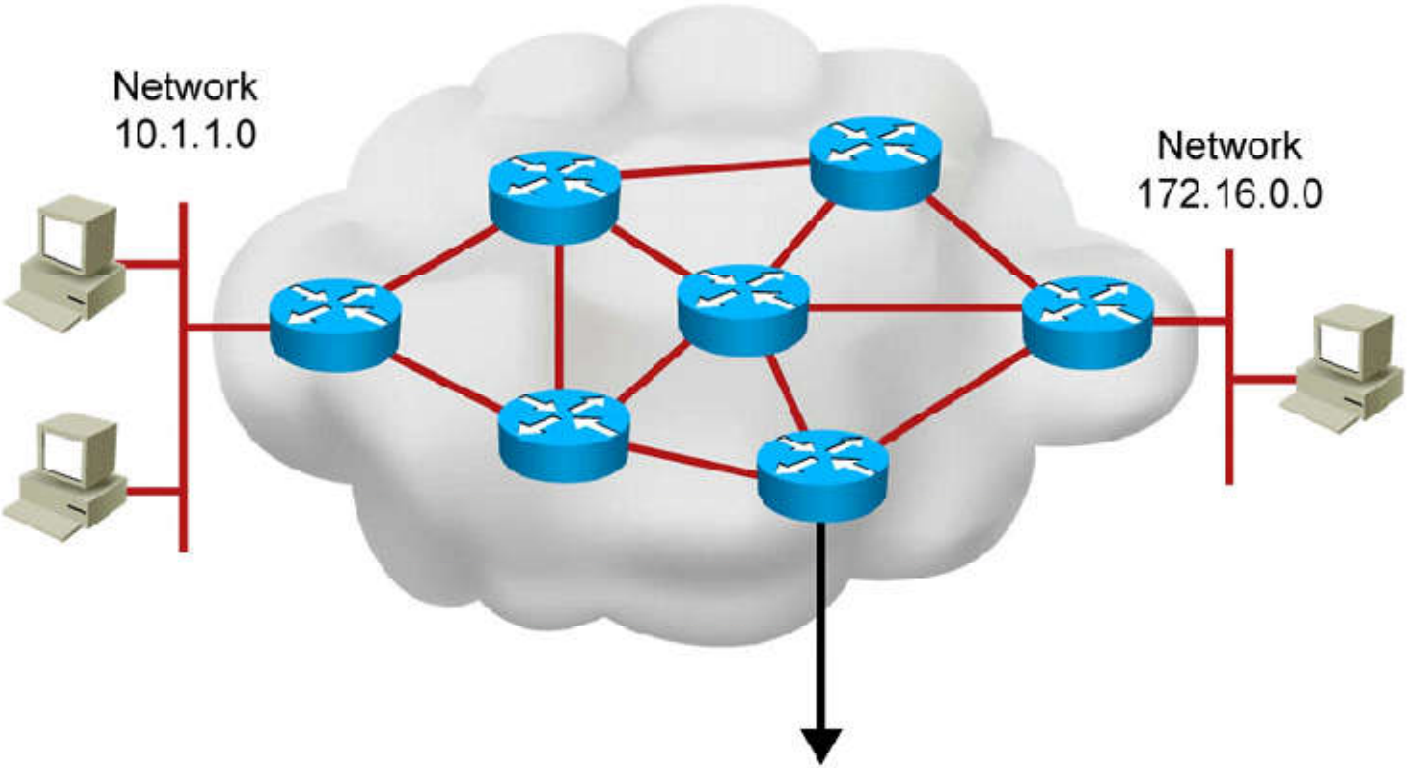
การจัดเส้นทางแบบพลวัต

- การจัดเส้นทางแบบพลวัต หรือ dynamic routing โดยใช้โพรโตคอลหาเส้นทาง (routing protocol) ในการหาเส้นทางที่เหมาะสม
- ซึ่งข้อมูลในตารางหาเส้นทาง (routing table) อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเน็ตเวิร์คมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เราเตอร์บางตัวไม่สามารถใช้งานได้ หรือปริมาณของการสื่อสารในลิงค์หนึ่งมีความคับคั่งมาก
- โดยในการเปลี่ยนแปลงจะเกิดการสื่อสารระหว่างเราเตอร์เพื่ออัพเดทข้อมูลโดย ใช้ routing protocol ในการค้นหาเส้นทางอื่นที่ส่งข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ หรือเส้นทางอื่นที่ดีกว่า
- ซึ่ง routing protocol ก็จะมีหลายโพรโตคอล เช่น OSPF (Open Shortest Path First), RIP (Routing Information Protocol), IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) หรือ BGP (Border Gateway Protocol) โดยแต่ละโปรโตคอลจะมีความเหมาะสมในการใช้งานที่ต่างกัน เหมาะกับเครือข่ายขนาดใหญ่

Purpose of Dynamic Routing Protocols

- คุณลักษณะของ Dynamic routing protocol :
  - Routing protocols คือ ชุดของ processes, algorithms และ messages ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน routing information.
  - หลังจากมีการเชื่อมต่อลิงค์ที่เป็น directly connected เราเตอร์จะมีการประกาศ routing table พร้อมด้วยเส้นทางที่ดีที่สุดไปยังปลายทาง ซึ่งจะเลือกโดย routing protocol.
  - หลังจากกำหนดเส้นทางแล้ว เราเตอร์สามารถเรียนรู้เส้นทางเองได้

Purpose of Dynamic Routing Protocols (Cont.)



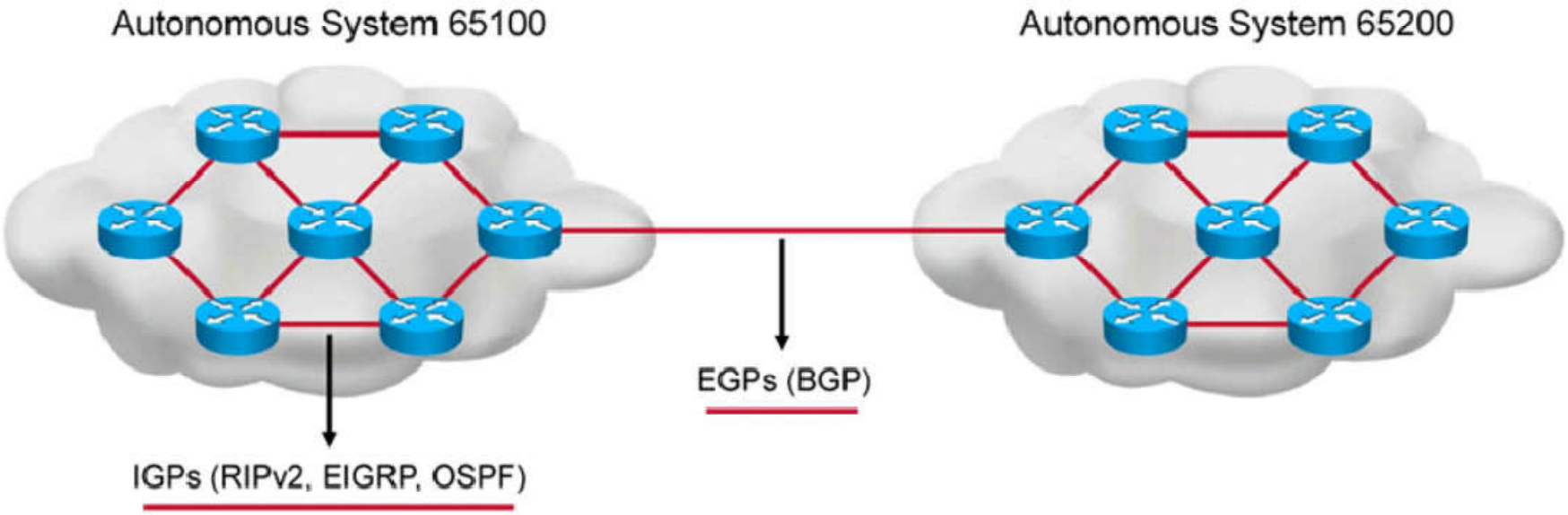
Network Protocol	Destination Network	Exit Interface
EIGRP	10.1.1.0	FA0/1
OSPF	172.16.0.0	FA0/2

Purpose of Dynamic Routing Protocols (Cont.)

- Dynamic routing protocols do as follows:
- เรียนรู้เครือข่ายปลายทางได้เอง หลังจากมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน
- ปรับปรุงข้อมูลเส้นทางให้ถูกต้องอยู่เสมอ
- เลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ที่จะไปยังปลายทาง
- หาเส้นทางใหม่เมื่อเส้นทางปัจจุบันขาด (ไม่มีการตอบสนองในเวลาที่กำหนด)

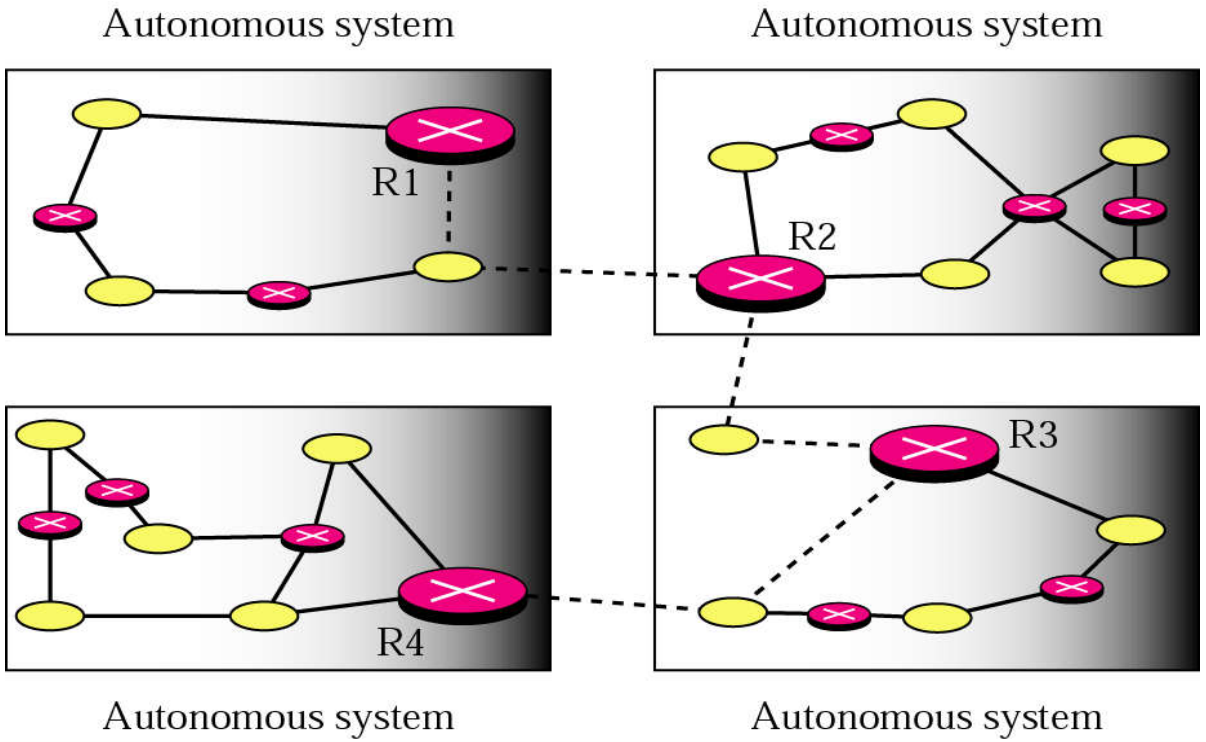
Interior and Exterior Routing Protocols

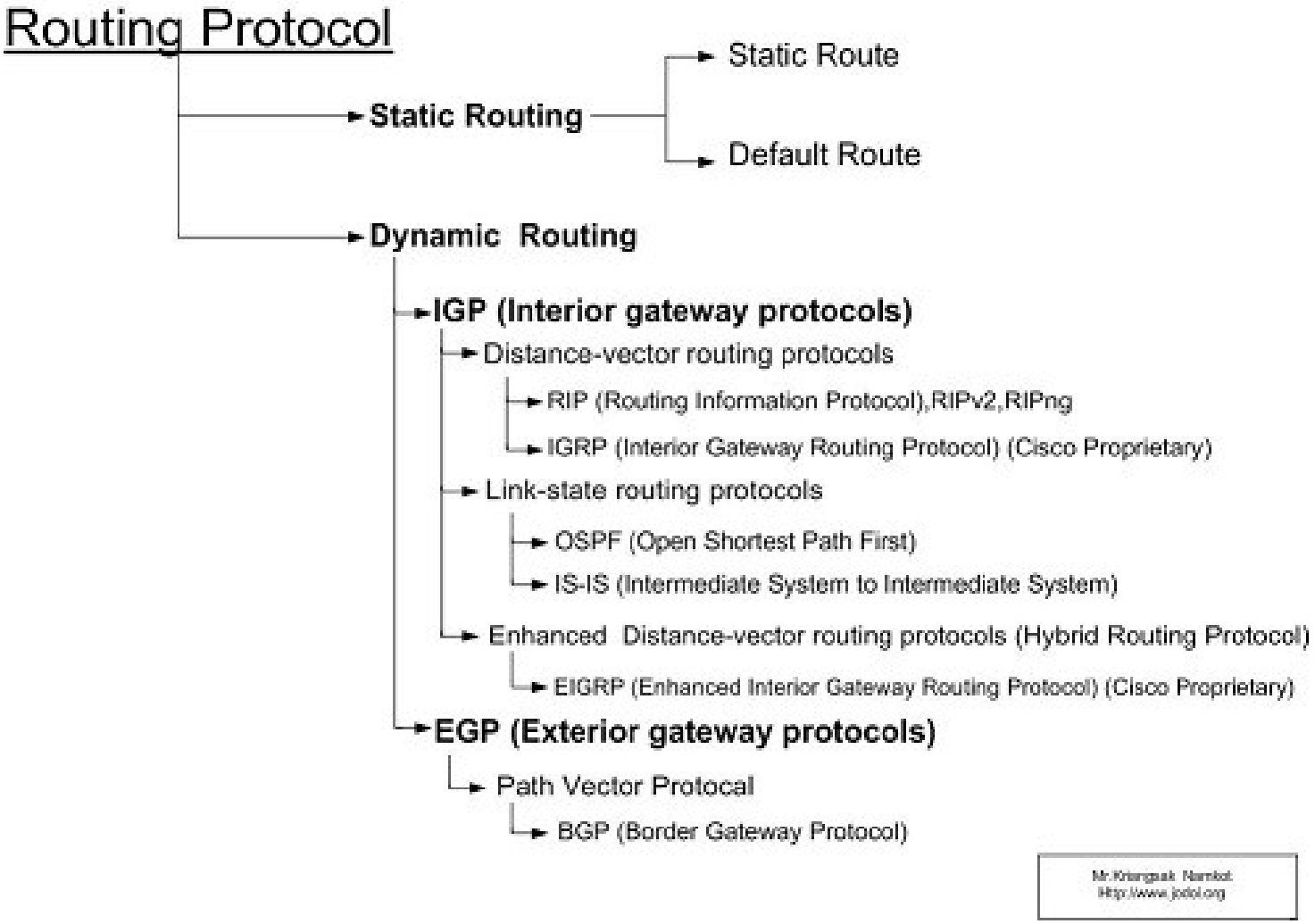
- Characteristics of autonomous systems:
  - AS คือหมายเลขที่ใช้บอกขอบเขตการดูแลเครือข่าย
  - IGPs การดำเนินงานจะอยู่ภายใต้ AS เดียวกัน
  - EGPs การเชื่อมต่อจะอยู่คนละ autonomous systems



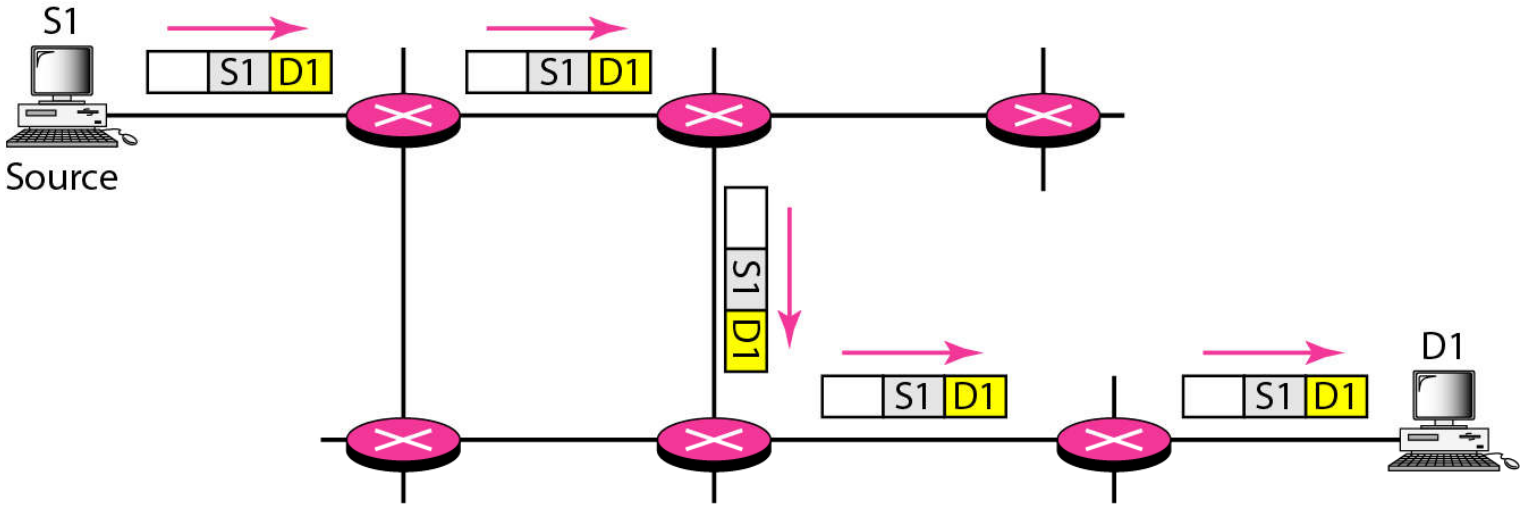
ระบบออโตโนมัส คืออะไร

- อินเตอร์เน็ตได้เติบโตไปมากจนเราเตอร์แต่ละตัวไม่สามารถเก็บ เส้นทางทั้งหมดในตารางหาเส้นทางได้ อินเทอร์เน็ตจึงถูกแบ่งออกเป็น Autonomous System (AS) เป็นกลุ่มของเครือข่ายและเราเตอร์ที่มีการบริหารงานเป็นอิสระจากกลุ่มอื่นๆ



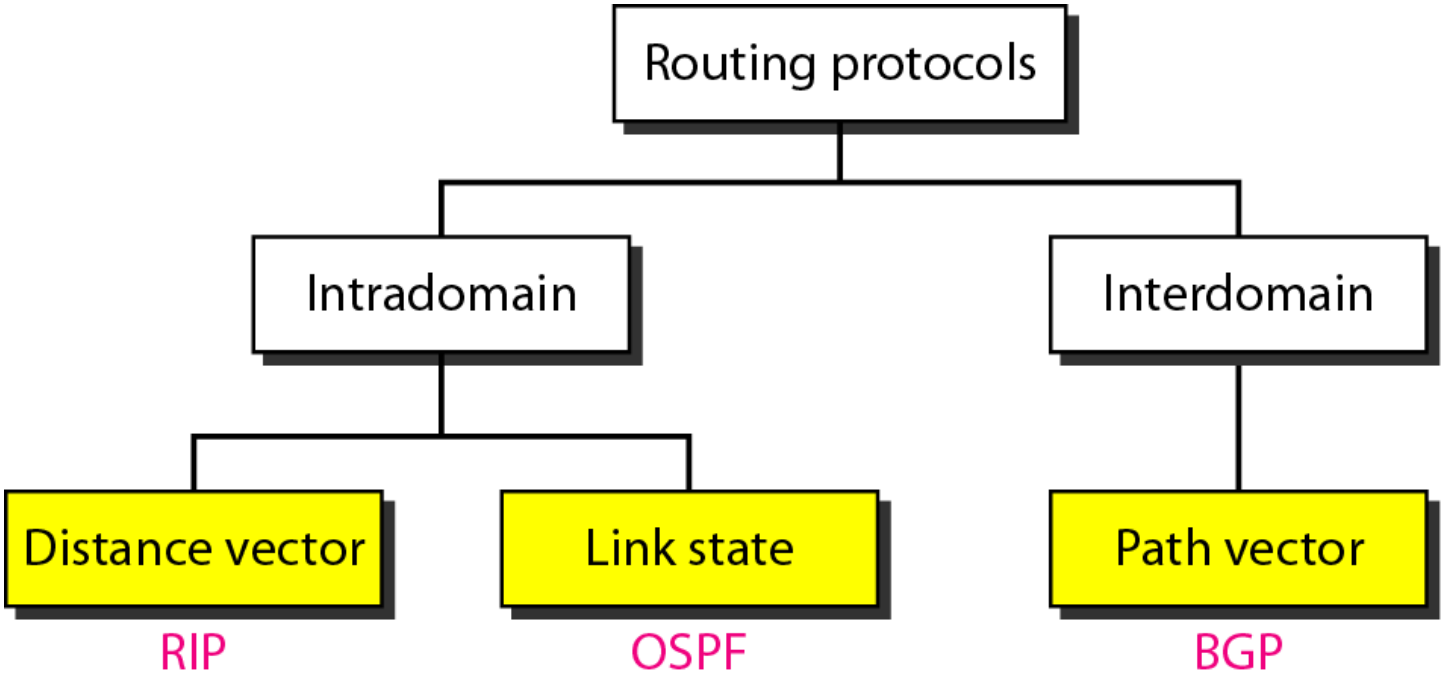

Routing Protocol
Static Routing
Static Route
Default Route
Dynamic Routing
IGP (Interior gateway protocols)
Distance-vector routing protocols
RIP (Routing Information Protocol),RIPv2,RIPng
IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) (Cisco Proprietary)
Link-state routing protocols
OSPF (Open Shortest Path First)
IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)
Enhanced Distance-vector routing protocols (Hybrid Routing Protocol)
EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) (Cisco Proprietary)
EGP (Exterior gateway protocols)
Path Vector Protocal
BGP (Border Gateway Protocol)
Mr.Kriangsak Namkot
Http://www.jodoi.org

Unicast Routing Protocol



Routing table สามารถเป็นได้ทั้ง static และ dynamic โดยแบบที่เป็น static คือเส้นทางต่าง ๆ ถูกกำหนดเอง ส่วนแบบ dynamic คือมีการแก้ไขเส้นทางแบบอัตโนมัติเมื่อเส้นทาง (route) ต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลง

Unicast Routing Protocol



Distance Vector and Link-State Routing Protocols

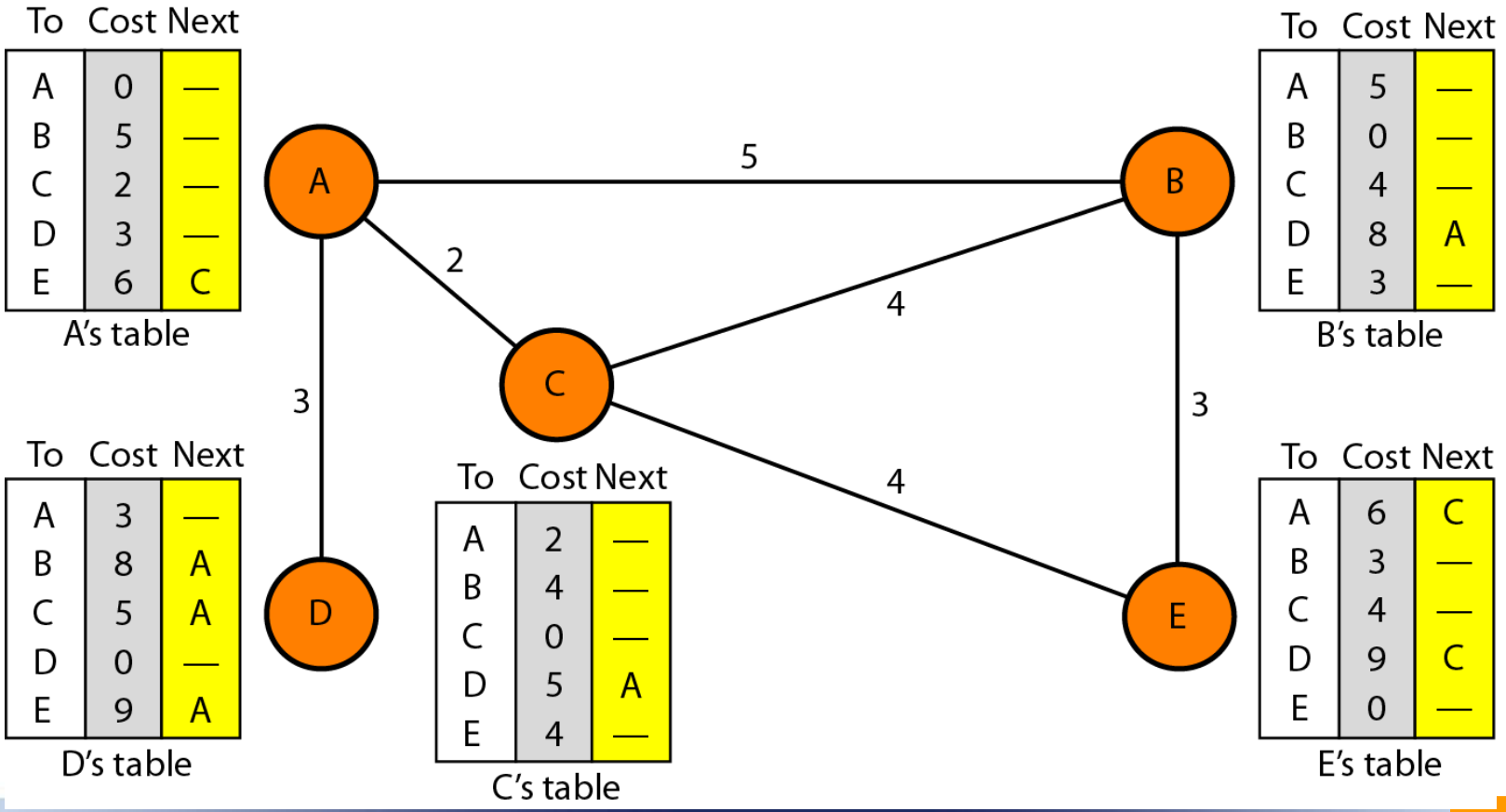
- The types of dynamic routing protocols follow:
- Distance vector: RIP
- Advanced distance vector: EIGRP
- Link-state: OSPF and IS-IS

Routing Information Protocol (RIP)

- เป็น Routing Protocol แบบ class full (สำหรับ RIPv1) และ classless (สำหรับ RIPv2) ใช้ใน network ที่มีขนาดเล็ก เนื่องจาก RIP เป็น distance-vector routing และใช้ hop count ในการหาเส้นทางในการรับส่งข้อมูล ซึ่งสามารถรับส่งข้อมูลได้มากที่สุด 15 hop count
- RIP ใช้ UDP ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง router โดยที่จะมีการ advertising information ทุกๆ 30 วินาที แต่ถ้า router ไม่ได้รับข้อมูล information update ภายใน 180 วินาที จะถูก router จัดว่า unusable และถ้าไม่มีการ update ภายใน 240 วินาที จะถูกลบออกจาก routing table
- สำหรับ RIPv2 นั้น support การ authentication แบบ plain text และ MD5 นอกจากนั้นยังรองรับ VLSMs, route summary และ CIDR

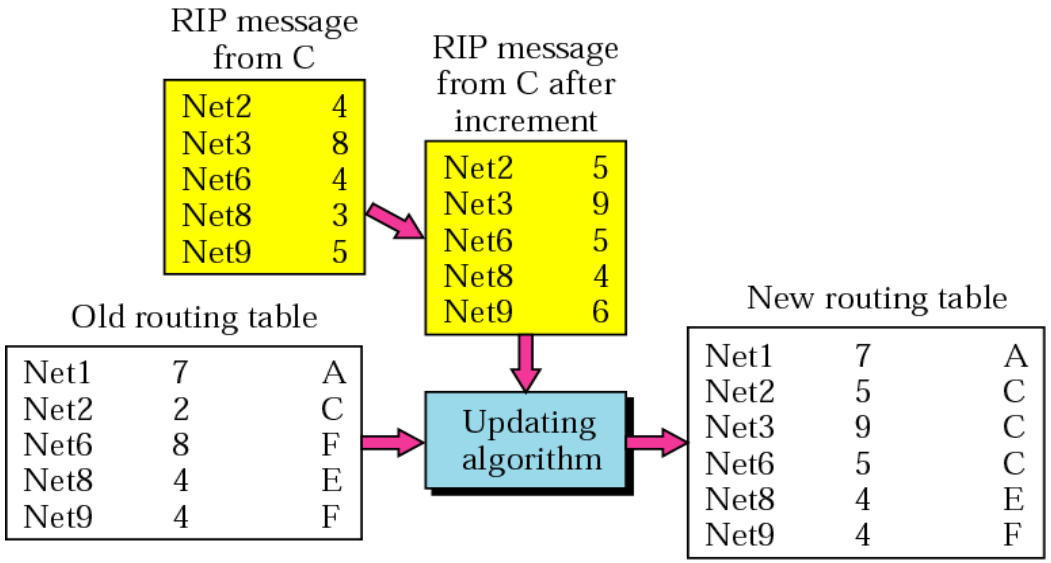
RIP (Routing Information Protocol)

RIP จะเป็นการหาเส้นทางแบบ Distance vector นั่นคือคำนวณจากระยะห่าง หรือระยะทางต่าง ๆ ในเครือข่าย สำหรับการหาเส้นทางภายในระบบออโตโนมัส



RIP (Routing Information Protocol)

การทำ RIP ในแต่ละ node จะทำการแชร์ข้อมูลกันระหว่าง Routing table แบบคร่าว ๆ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเส้นทาง
การ update Routing table แบบ RIP



Net1: No news, do not change
Net2: Same next hop, replace
Net3: A new router, add
Net6: Different next hop, new hop count smaller, replace
Net8: Different next hop, new hop count the same, do not change
Net9: Different next hop, new hop count larger, do not change

การ Configuration Router โปรโตคอล RIP

- step 1 Router(config)# router rip // enable การใช้งาน RIP ใน config mode
- step 2 Router(config-router)# network xx.xx.xx.xx // ระบุ network ที่ต้องการ advertising ใน network
- Unicast Update
  - Router(config-router)# neighbor xx.xx.xx.xx // ระบุ IP address ของ router ที่แลกเปลี่ยนข้อมูล
- Route filter
  - Router(config-router)#passive-interface [interface] // ระบุ interface ที่ไม่ต้องการ advertise ข้อมูล
- Route Summarization บน interface
  - Router(config-if)# ip summary-address rip ip_address ip_network_mask
  - Router(config-router)# no auto-summary // ยกเลิกการ auto summary

- ปรับเวลาในการ update ข้อมูล
  - Router(config-router)# timers basic update invalid holddown flush // ปรับเวลาต่างๆ ในหาร advertise ข้อมูล
- ระบุ version ของ RIP
  - Router(config-router)# version {1 | 2}
- ระบุ interface ให้ update rip ต่าง version
  - Router(config-if)# ip rip [send/receive] version {1 I 2} // ระบุ interface ที่ต้องการ update RIP ทั้งรับและส่งแต่ละ version

- การ Authen
  - Router(config-if)# ip rip authentication key-chain name-of-chain xxxxxx // enable การ authen RIP และระบุ key
  - Router(config-if)# ip rip authentication mode {text | md5} // วิธีการเข้ารหัสการ authen
- Offsets
  - Router(config-router)# offset-list [access-list] {in | out} offset [interface] // ใช้ในการจำกัด routes learn ผ่าน RIP

การหยุดการแพร่กระจายข่าวสารของ RIP

- สามารถใช้คำสั่ง Passive- interface เพื่อหยุดการแพร่กระจายข่าวสารของ RIP มิให้แพร่ออกมานอก Interface โดยที่ Interface นั้นยังสามารถรับการ Update ข่าวสารที่ส่งเข้ามาได้ แต่มันจะไม่นำส่งมัน ไปสู่เครือข่ายที่มี Interface ที่เชื่อมต่อกับมันโดยตรง
- ตัวอย่างการจัด Configure
  - Router3 (config) # router rip
  - Router3 (config-router) # passive-interface serial 1

ตัวอย่าง RIP

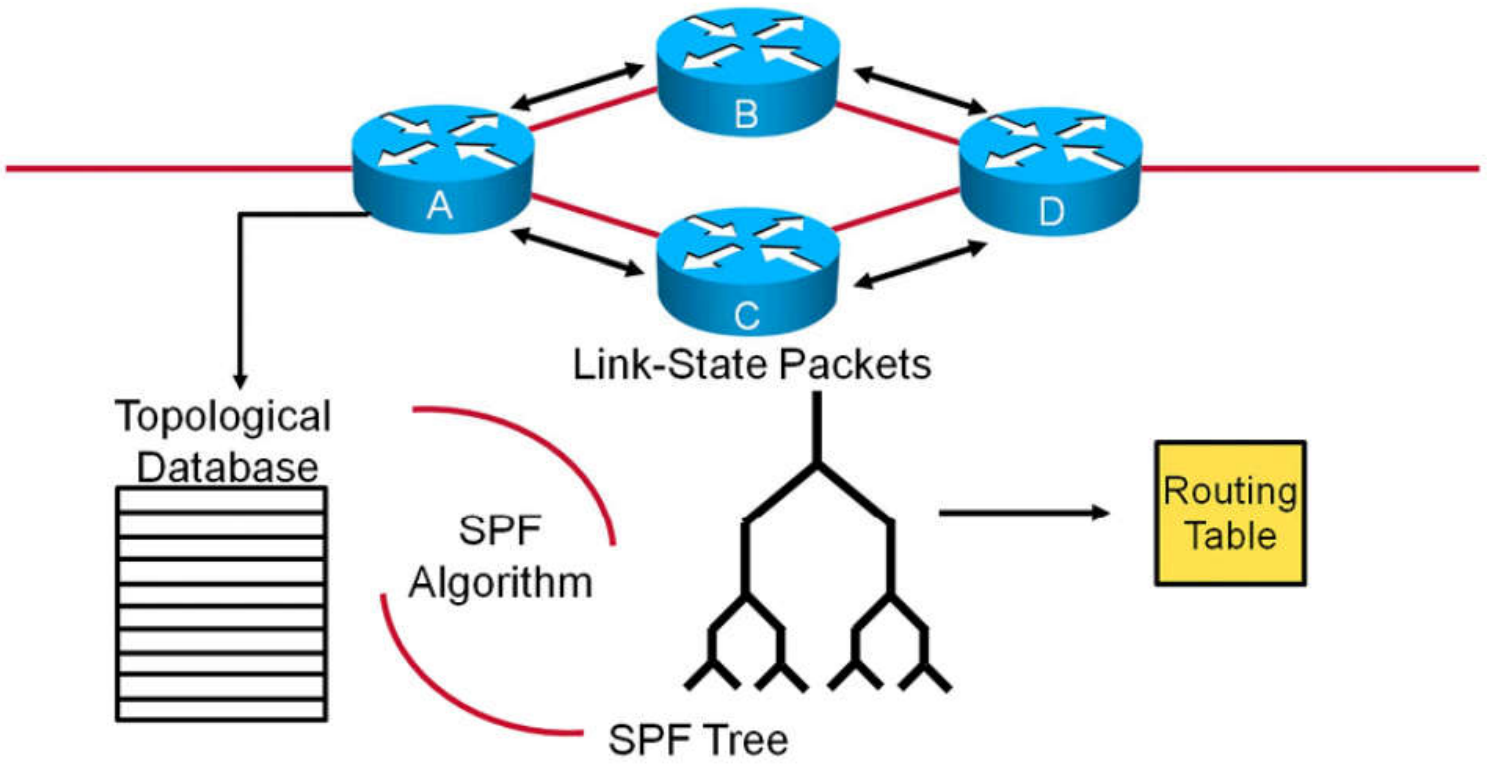
- Router(config)# router rip
- Router(config-router)# network 10.0.0.0
- Router(config-router)# exit
- Router(config)# interface ethernet1
- Router(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
- Router(config-if)# ip summary-address rip 10.2.0.0 255.255.0.0
- Router(config-if)# no ip split-horizon
- Router(config-if)# exit

Understanding Link-State Routing Protocols

- Characteristics of link-state routing protocols follow:
  - ดูภาพรวมของ network topology
  - ข้อมูลอัพเดทจะถูกส่งออกไปเมื่อลิงค์เปลี่ยน
  - ใช้โปรโตคอล SPF ในการคำนวณ
  - ใช้ link-state information ในการ:
    - สร้าง topology map.
    - เลือกเส้นทางที่ดีที่สุด ในการไปยังปลายทางทั้งหมดใน topology.

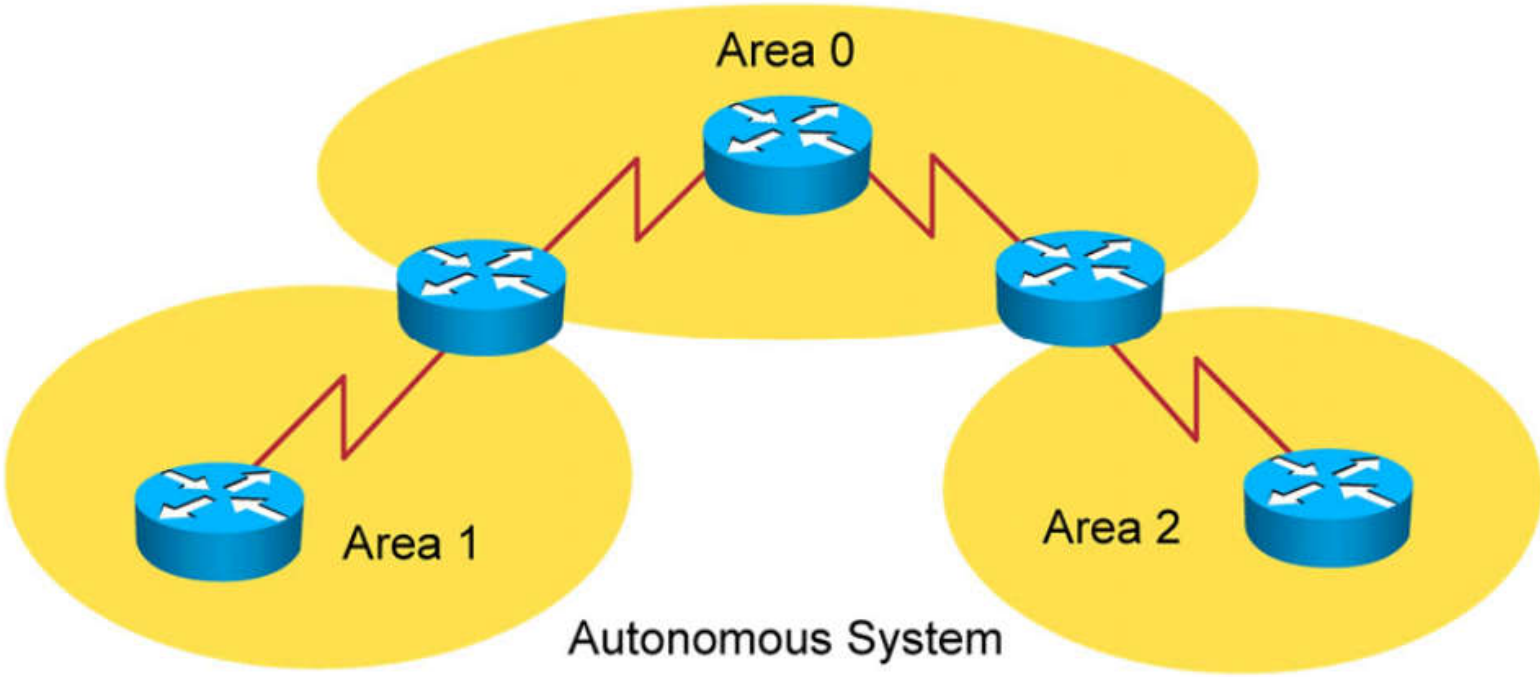
Understanding Link-State Routing Protocols (Cont.)

- Link-state protocol components



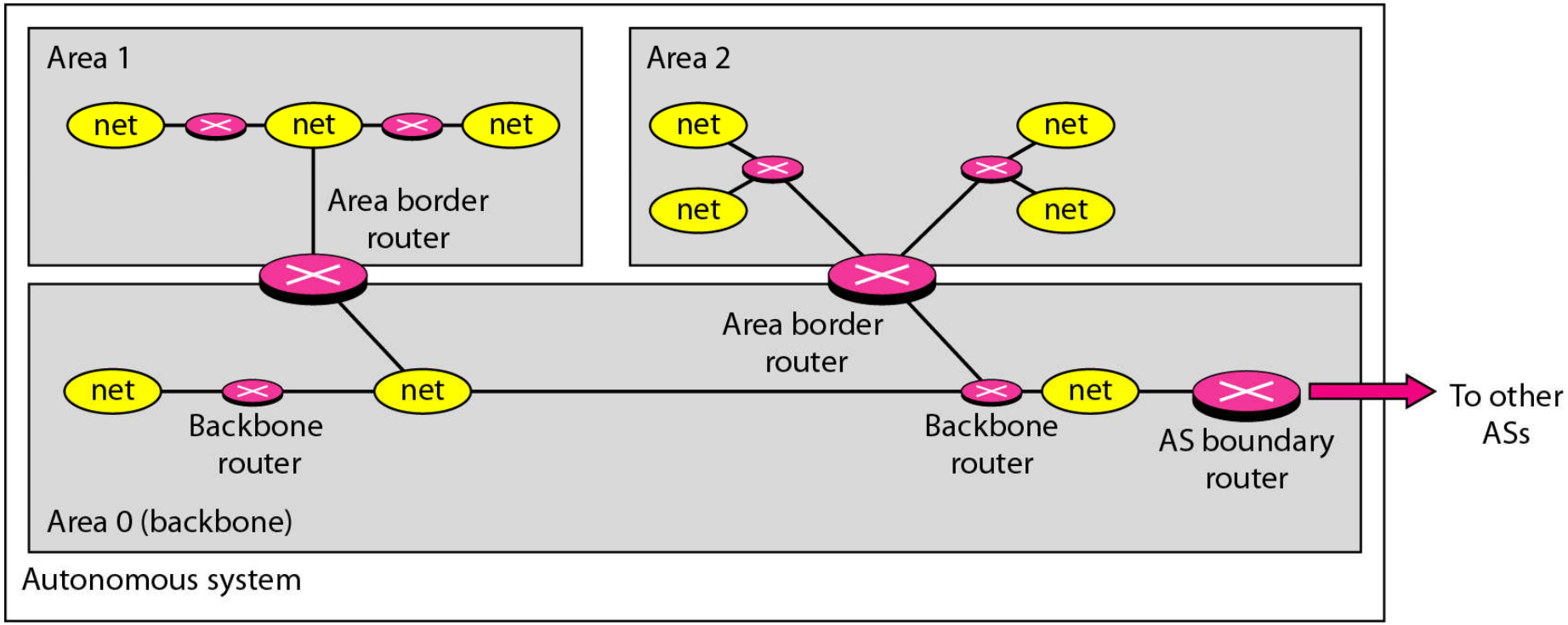
Understanding Link-State Routing Protocols (Cont.)

- Hierarchical routing:
- Consists of areas and autonomous systems

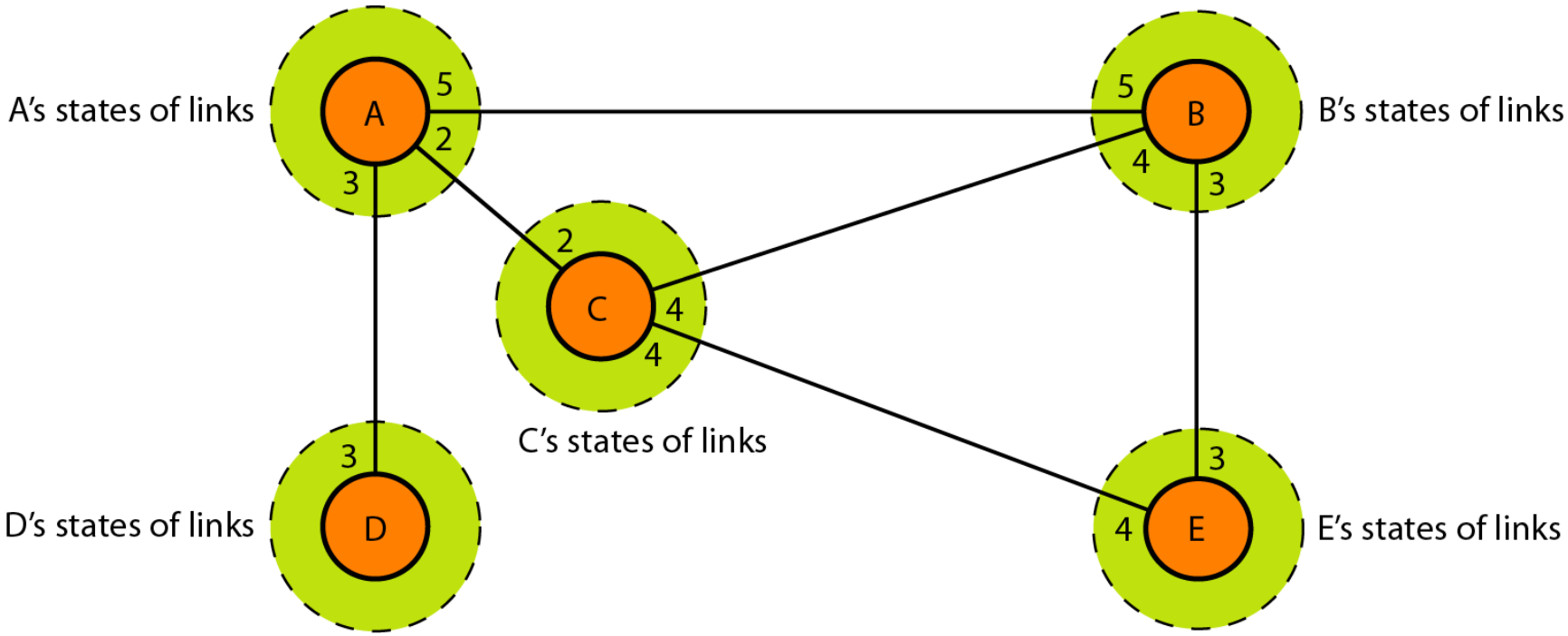


OSPF (Open Shortest Path First)

OSPF จะมีการแบ่งระบบออโตโนมัสออกเป็นหลายพื้นที่ เพื่อให้การส่งแพ็กเก็ตเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบบ Link state



OSPF (Open Shortest Path First)



Dijkstra algorithm

Dijkstra algorithm จะคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดระหว่างจุด 2 จุดในเครือข่าย

ในการคำนวณจะมีการแบ่งโหนดออกเป็น 2 ชุด คือ

- โหนดชั่วคราว(tentative)
- โหนดถาวร (permanent)

ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลของ link state

วิธีการคือ เปรียบเทียบระยะทางระหว่าง Node ต่าง ๆ แล้วเลือก Node ที่สั้นที่สุด