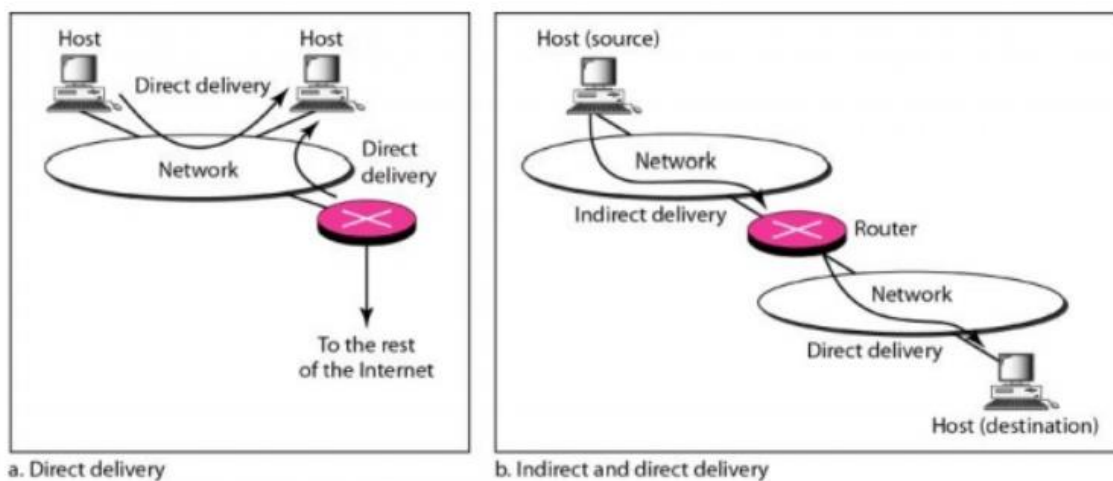


## การบ้านครั้งที่ 2

### 1. อธิบายถึงข้อแตกต่างระหว่าง direct and indirect delivery

Direct Delivery คือ การส่งข้อมูลไปยัง Host โดยตรง อาจจะส่งมาจาก Host ด้วยกัน หรือ Router ตัวสุดท้าย แต่การส่งแบบ Direct delivery นั้นจำเป็นต้องอยู่ใน Network เดียวกัน

Indirect Delivery คือ การส่งข้อมูลแบบนี้จะเกิดขึ้นเมื่อ Host ต้นทาง อยู่คนละ Network กับ Host ปลายทาง การส่งข้อมูลจำเป็นต้องผ่านอุปกรณ์แต่ละ Hop ที่ทำการเชื่อมต่อไปยัง Network ปลายทาง การเชื่อมต่ออาจจะมากกว่า 1 hop ขึ้นอยู่กับขนาดของ Network



**Figure 3.39 Direct and indirect delivery**

### 2. จงอธิบายคำว่า Delivery , Forward และ Routing

- Delivery คือ การส่ง Packet ข้อมูลโดยอาศัย Physical Networks
- Forward คือ การกำหนดเส้นทางของข้อมูล ที่ติดต่อกับ Router
- Routing คือ ทำหน้าที่ค้นหาเส้นทางที่ใช้ในการส่งข้อมูล เช่น การทำ Routing Table จะเป็นการแลกเปลี่ยนเส้นทางกันระหว่าง Router ข้างเคียง

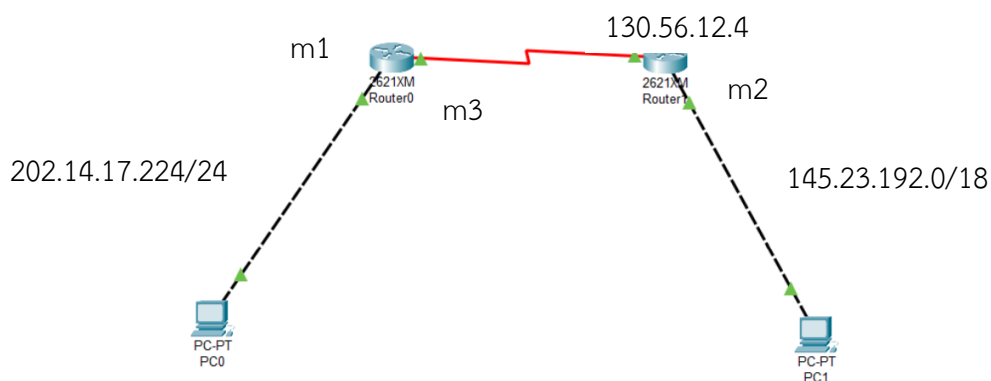
3. จงอธิบายถึงคำว่า Longest mask matching และการทำ Address aggregation เป็นอย่างไร และมีข้อดีหรือข้อเสีย

**Longest mask matching** คือ อัลกอริทึมที่ใช้โดย Router เพื่อเลือก IP ใน Routing Table เนื่องจากในรายการใน Routing table เนื่องจากเราต้องเจาะจงรายละเอียดให้มากขึ้น เพื่อลดระยะทางในการส่ง ตัวอย่างเช่น เราต้องการส่งจดหมายโดยมีปลายทางเป็น B เรามี 2 ทางเลือกคือ ส่งจดหมายไปหา B ผ่าน A หรือ ส่งจดหมายไปยัง B โดยตรง การทำ Longest mask matching จะทำให้เรามีโอกาสตัดสินใจเลือกวิธีที่ 2 นั้นเอง

**Address aggregation** คือ การเชื่อมต่อหลายๆเครือข่ายเข้าด้วยกันแบบขนาน เป็นการเพิ่มจำนวนการเชื่อมต่อที่ทำได้มากกว่าหนึ่งการเชื่อมต่อ ข้อดีคือ เมื่อทำการส่งข้อมูลสามารถทำได้รวดเร็ว ข้อเสียคือมีความ Complexity สูง

4. Routing table เป็นดังตาราง

จงวาดแผนผังเครือข่ายจากตาราง



ถ้ามี Packet มีปลายทางดังต่อไปนี้จะออกไปยัง Interface ไດ

- 202.14.17.225 → Interface m1
- 202.14.17.210 → Interface m3
- 145.23.192.1 → Interface m2
- 145.23.190.1 → Interface m3
- 10.10.20.45 → Interface m3

Mask	Network Address	Next-Hop Address	Interface
/24	202.14.17.224	-	m1
/18	145.23.192.0	-	m2
Default	Default	130.56.12.4	m3

Network Address : 202.14.17.224/24 จำนวน Host ที่เป็นไปได้ทั้งหมดคือ 254 ตัว ไม่นับ Network Address และ Broadcast Address (202.14.18.225)

Network Address : 145.23.192.0/18 จำนวน Host ที่เป็นไปได้ทั้งหมดคือ 190 ตัว ไม่นับ Network Address และ Broadcast Address (145.23.192.191)

5. Static Routing และ Dynamic Routing คืออะไร แตกต่างกันอย่างไร

**Static Routing** คือ การกำหนดเส้นทางการส่งข้อมูล (Routing Table) ให้กับ Router โดยตรงผ่านผู้ดูแลระบบ (Manual) เหมาะสำหรับเครือข่ายขนาดเล็ก เนื่องจากการทำ Static Routing ต้องทำการ Configs เองทุกขั้นตอน ยังมีจำนวน Network มากเท่าไร จำนวนเส้นทาง จำนวน Hop ที่เราต้อง Configs มากเท่านั้น มีข้อดีคือ ประหยัดงบประมาณ ความแม่นยำสูง แต่ข้อเสียคือ เส้นทางจะไม่มีการอัปเดต หากมีการเชื่อมต่อ Network ใหม่เข้ามา ผู้ดูแลต้องทำการ Configs เอง หากเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่จะเป็นการยาก และอาจเกิดความผิดพลาดได้ (Humans Error) โดยเมื่อไหร่ที่มีการเลือกเส้นทาง การทำด้วย Static Routing จะได้รับเลือกก่อนเนื่องจากมีความแม่นยำ โดยมีค่า Administrative Distance (AD) เป็น 1 ค่านี้น้อยยิ่งนี้ (น้อยที่สุดคือ 0 หรือก็ทำการต่อ Interface เข้ากันโดยตรง)

**Dynamic Routing** คือ การกำหนดเส้นทางการส่งข้อมูล (Routing Table) เหมือนกับ Static Routing แต่ที่ต่างกันก็คือ Dynamic Routing Table จะมีการอัปเดตเส้นทางสม่ำเสมอ เพราะมีการอาศัย Routing Protocols ในการหาเส้นทางที่เหมาะสม ข้อดีคือ เหมาะสมกับ Network ขนาดกลางถึงใหญ่ เพราะเราไม่ต้องทำการ Configs เอง ได้เส้นทางในการส่งข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ หากมีเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งที่หลุดการเชื่อมต่อ จะทำการอัปเดตเส้นทางใหม่โดยอัตโนมัติ แต่ข้อเสียคือ เปลืองทรัพยากร เพราะระบบมีการประมวลผลตลอดเวลาสำหรับการเส้นทางใหม่ทุกครั้ง ตัวอย่างของ Dynamic Routing เช่น RIP , EGP หรือ OSPF

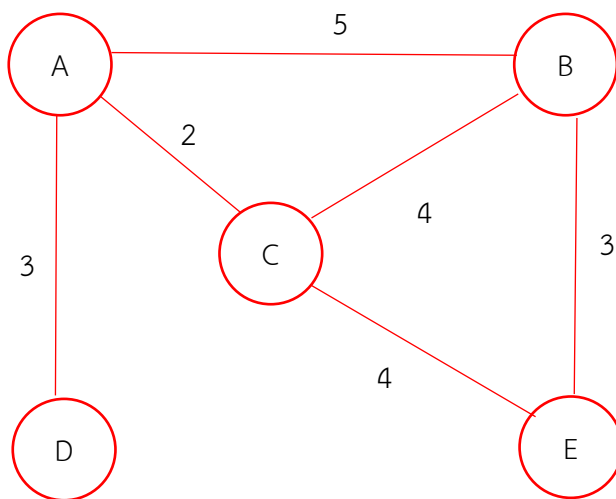
## 6.จงอธิบายถึงลักษณะ วิธีการ ขั้นตอนของ Routing tables แบบ Distance Vector และ Link State

Distance Vector จะใช้ข้อมูลใน Routing Table ที่จะระบุเครือข่ายปลายทางที่เชื่อมต่ออยู่ และจำนวน hop ที่จะข้ามไปถึงปลายทาง โดยจะเลือกใช้เส้นทางที่มีจำนวน hop น้อยที่สุดในการส่งข้อมูล

Link State จะนำข้อมูลการ Broadcast สถานะของ Router ข้างเคียงที่เชื่อมต่อกันมาปรับปรุงข้อมูลใน Routing Table

## 7. RIP มีลักษณะสำคัญ ขั้นตอน วิธีการทำงานอย่างไร จงอธิบาย

RIP (Routing Information Protocol) เป็น Protocol ที่จะใช้การคำนวณหาเส้นทางแบบ Distance Vector (IGP) หรือก็คือใช้การ คำนวณระยะทางตามจำนวน Hop count โดยจะทำการส่ง Routing Table ไปยัง Router ข้างเคียงเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน



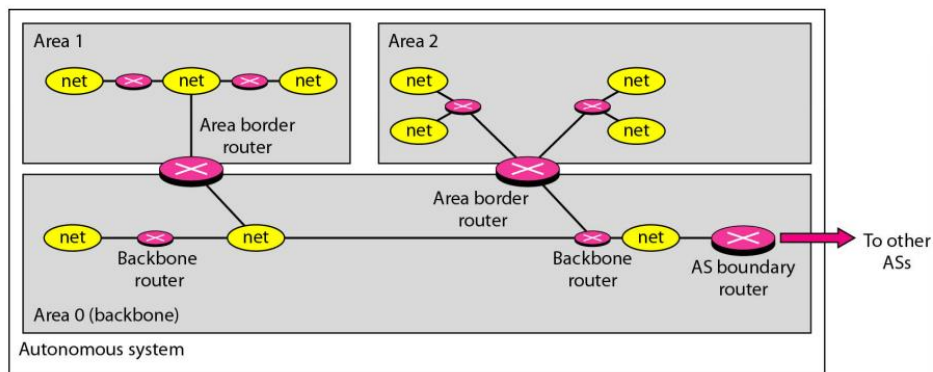
จาก Network ข้างต้น สามารถคำนวณระยะทางจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง สรุปได้ดังนี้

A Table			B Table			C Table			D Table			E Table		
To	Cost	Next	To	Cost	Next	To	Cost	Next	To	Cost	Next	To	Cost	Next
A	0	-	A	5	-	A	2	-	A	3	-	A	6	C
B	5	-	B	0	-	B	4	-	B	8	A	B	3	-
C	2	-	C	4	-	C	0	-	C	5	A	C	4	-
D	3	-	D	8	A	D	5	A	D	0	-	D	9	C
E	6	C	E	3	-	E	4	-	E	9	A	C	0	-

## 8. OSPF มีลักษณะสำคัญ ขั้นตอน วิธีการทำงานอย่างไร จงอธิบาย

OSPF (Open Shortest Path First) เป็น Protocol ที่ใช้วิธี Link State จะมีการแบ่งระบบ Autonomous ออกเป็นหลายพื้นที่ เพื่อให้การส่ง Packet เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

\* Autonomous System คือ หมายเลขที่ใช้บอกขอบเขตการดูแลเครือข่าย \*



## 9. จงเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ Distance Vector และ Link state

ข้อดี

- **Distance Vector** จะเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด (Decisions on the best path) ไปยังปลายทางโดยวัดจากจำนวน Hop เส้นทางที่มีการข้าม Hop น้อยที่สุดไปยังปลายทางถือว่าเป็นเส้นทางที่ดีที่สุด

- **Link State** จะเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest-Path-first) การทำ Routing table ด้วยวิธีนี้ดีกว่า Distance Vector เพราะจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับ Network และเส้นทางทั้งหมด มีการสร้าง Table สำหรับบันทึกข้อมูลเส้นทางของ Router ข้างเคียง , Table สำหรับ Topology ของ Internetwork และ Table สำหรับเก็บตารางเส้นทางจริง

ข้อเสีย

- **Distance Vector** .ใช้เวลานานมากสำหรับการอัปเดตเส้นทาง หากมีเส้นทางที่เกิดความเสียหายควรอัปเดตเส้นทางใหม่ที่ทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่าย มีโอกาสเกิด Count-to-infinity

- **Link State** ใช้ทรัพยากรในการประมวลผลสูง (Memory , Processing and Bandwidth Requirement )

## 10. จงอธิบายคำว่า Count to Infinity, Split Horizon, Poison Reverse

**Count-to-infinity** คือ การเกิด Loop หรือ การวนรอบเส้นทาง มักเกิดขึ้นเมื่อมีการเส้นทางเกิดความเสียหาย หรือ ถูกตัดการเชื่อมต่อ หรืออาจจะเกิดขึ้นเมื่อเราทำการอัปเดตค่า Router 2 ตัวพร้อมกันในเวลาเดียวกัน

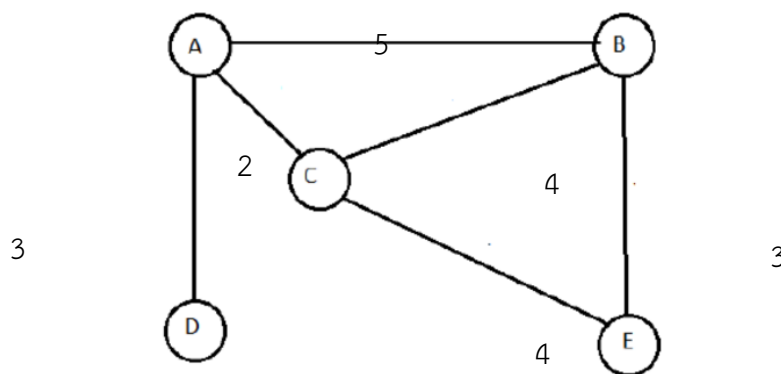
**Split Horizon** คือ เทคนิคที่รวมอยู่ใน Distance Vector เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Count-to-infinity โดยจะทำการกำหนดเส้นทางเมื่อเส้นทางมีปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดการกำหนดเส้นทางวนกลับไปยัง Router ที่ส่งเส้นทางมา โดย Split Horizon จะทำการส่ง Packet ไปยังโหนดที่เชื่อมต่อทั้งหมด ยกเว้น Router ที่มีปัญหา เพื่อป้องกันการเกิด Count-to-infinity

**Poison Reverse** คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด Loop ช่วยให้มั่นใจว่าการส่งข้อมูล สถานการณ์เชื่อมต่อ มีความถูกต้อง เมื่อมีการตัดขาดของเส้นทางบางเส้นทางจะมีการแจ้งไปยังอุปกรณ์ข้างเคียง

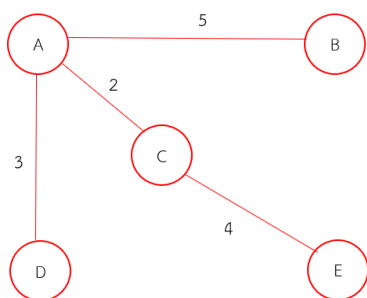
## 11. จงอธิบายลำดับขั้นตอนวิธีการหา Routing Table แบบ RIP

\* เนื่องจากอาจารย์ไม่ได้กำหนดค่า Cost มาให้ ผมจึงขอใช้ค่าจาก Slide ที่ 3 Forwarding \*

การทำ Routing Table แบบ RIP จะเลือกเส้นทางจากจำนวน Hop ที่น้อยที่สุด



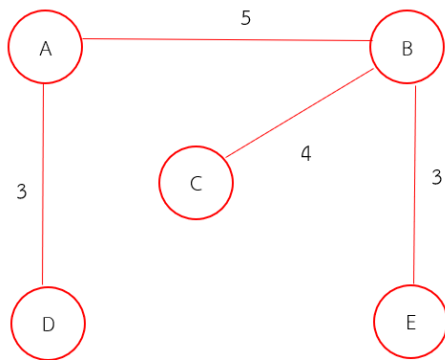
At A-node



To	Cost	Next
A	0	-
B	5	-
C	2	-
D	3	-
E	6	C

A ไปยัง E ผ่าน C-Node (1 Hop) รวม  $2+4 = 6$  Cost

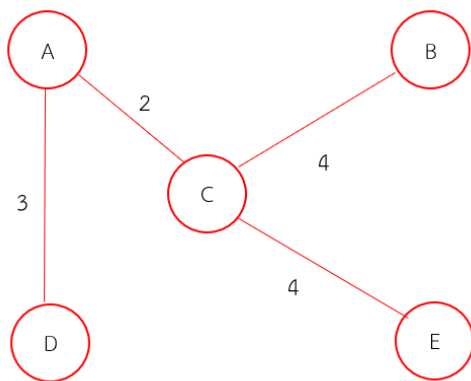
At B-node



To	Cost	Next
A	5	-
B	0	-
C	4	-
D	8	A
E	3	-

B ไปยัง D ผ่าน A-Node (1 Hop) รวม  $5+3 = 8$  Cost

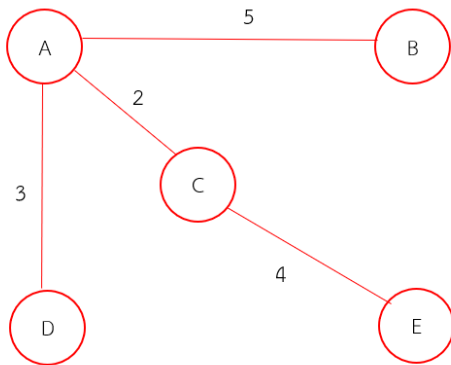
At C-node



To	Cost	Next
A	2	-
B	4	-
C	0	-
D	5	A
E	4	-

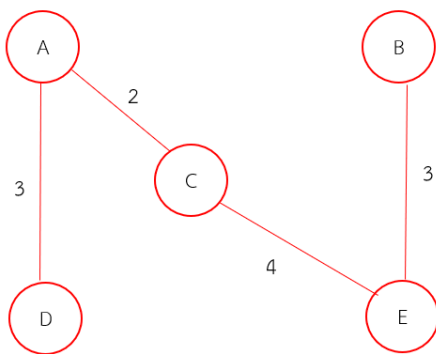
C ไปยัง D ผ่าน A-Node (1 Hop) รวม  $2+3 = 5$  Cost

At D-node



To	Cost	Next
A	3	-
B	8	A
C	5	A
D	0	-
E	9	A

D ไปยัง B ผ่าน A-Node (1 Hop) รวม  $3+5 = 8$  Cost / D ไปยัง C ผ่าน A-Node (1 Hop) รวม  $3+2=5$  Cost  
D ไปยัง E ผ่าน A-Node และ C-Node (2 Hop) รวม  $3+2+4 = 9$  Cost



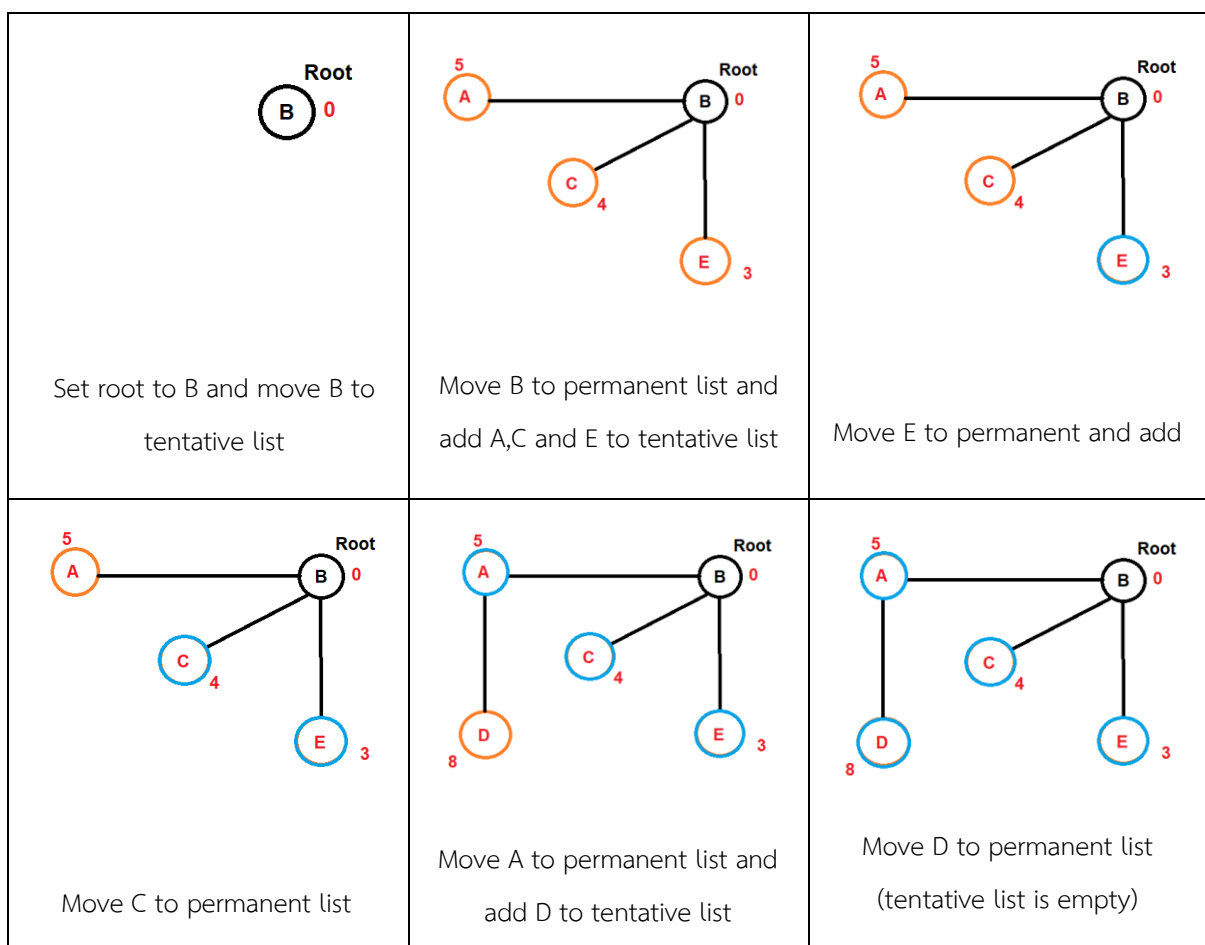
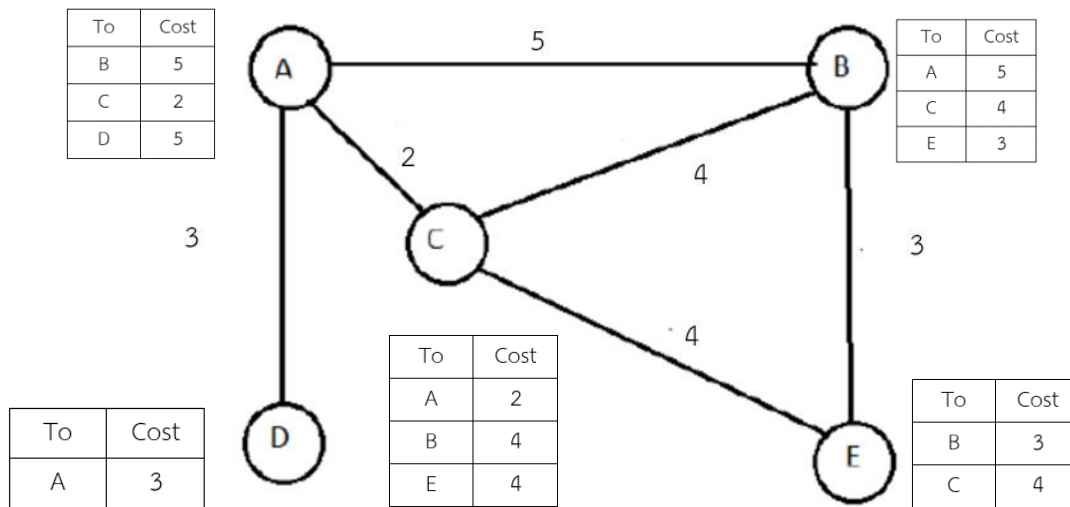
To	Cost	Next
A	6	C
B	3	-
C	4	-
D	9	C
E	0	-

E ไปยัง A ผ่าน C-Node (1 Hop) รวม  $4+2 = 6$  Cost / E ไปยัง D ผ่าน C-Node และ A-Node (2 Hop) รวม  $4+2+3 = 9$  Cost



## 12. จงอธิบายลำดับ ขั้นตอนวิธีการหา Routing table แบบ OSPF ที่ node B

\* เนื่องจากอาจารย์ไม่ได้กำหนดค่า Cost มาให้ ผมจึงขอใช้ค่าจาก Slide ที่ 3 Forwarding \*



**Path tree table**

Permanent list	Tentative list
-	B(0)
B(0)	A(5) , C(4) , E(3)
B(0) , E(3)	A(5) , C(4)
B(0) , E(3) , C(4)	A(5)
B(0) , E(3) , C(4) , A(5)	D(8)
B(0) , E(3) , C(4) , A(5) , D(8)	-

**Routing table for node B**

Node	Cost	Next Router
A	5	-
B	0	-
C	4	-
D	8	A
E	3	-