

วิชา Data Communication Laboratory
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

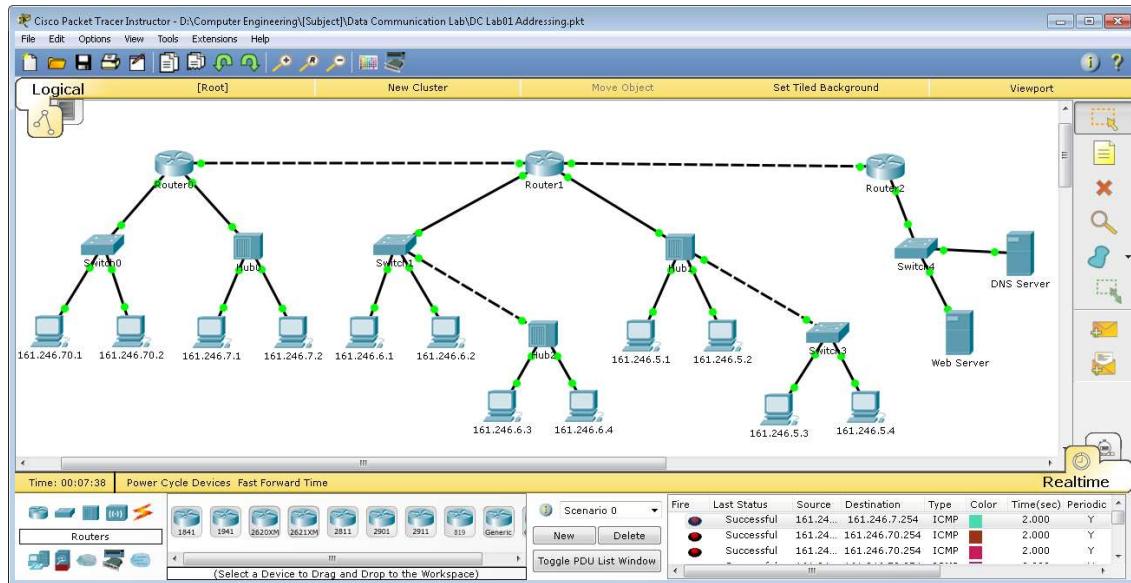
การทดลองที่ 1 Network Addressing ใน OSI Model ด้วยโปรแกรม Cisco Packet Tracer

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจการส่งข้อมูลในโครงสร้างทางกายภาพ (Physical Structures) แบบต่างๆ
2. เข้าใจเรื่อง Network Addressing ใน OSI Model

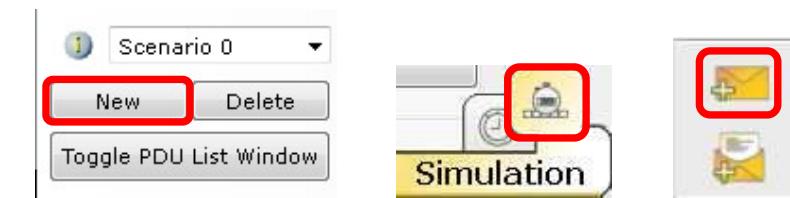
การทดลองที่ 1.1 ศึกษาการส่งข้อมูลในโครงสร้างทางกายภาพ (Physical Structures) ที่แตกต่างกัน

1. เปิดไฟล์ Lab01_Addressing.pkt จากโปรแกรม Cisco Packet Tracer (ประมาณ 1 นาที)



รูปที่ 1.1 แผนภาพเครือข่าย (Network Diagram) จากโปรแกรม Cisco Packet Tracer

2. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.70.1 กับ PC - 161.246.70.2
 - 2.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation (ตามรูปที่ 1.2)
 - 2.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) แล้วเลือก PC - 161.246.70.1 กับ PC - 161.246.70.2 ตามลำดับ



รูปที่ 1.2 การเลือก New Scenario เลือก Simulation และ เลือก Add Simple PDU

2.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ **ตัวอย่างการบันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน** โดยเปลี่ยนเส้นทางทีละลำดับ (ตั้งแต่ส่งจดหมายไปจนกลับ) ลงในรูปที่ 1.3 (ลูกศรสีแดง)



ก) จาก PC(70.1) -> Switch และ Switch -> PC(70.2) ข) จาก PC(70.2) -> Switch และ Switch -> PC(70.1)

รูปที่ 1.3 ผลการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.70.1 กับ PC - 161.246.70.2

3. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.7.1 กับ PC - 161.246.7.2

3.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation

3.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) และเลือก PC - 161.246.7.1 กับ PC - 161.246.7.2 ตามลำดับ

3.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ **บันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน** โดยเปลี่ยนเส้นทางทีละลำดับ (ตั้งแต่ส่งจดหมายไปจนกลับ) ลงในรูปที่ 1.4



ก) จาก PC(7.1) -> Switch และ Switch -> PC(7.2) ข) จาก PC(7.2) -> Switch และ Switch -> PC(7.1)

รูปที่ 1.4 ผลการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.7.1 กับ PC - 161.246.7.2

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการส่งข้อมูล และการทำงานของอุปกรณ์ จากการทดลอง ข้อ 2. และ ข้อ 3.

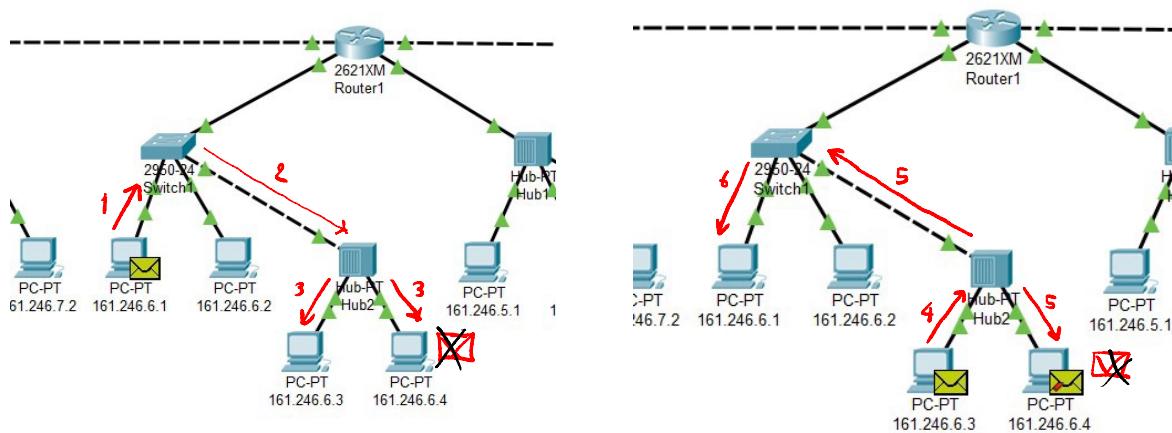
จากกรณีที่ 2 เมื่อ PC(70.1) ส่งข้อมูลไปที่ Switch 0 แล้ว Switch 0 จะส่งต่อไปที่ PC(70.2) แต่ไม่สามารถส่งได้เนื่องจากทางของ PC(70.2) ถูกปิดตั้งแต่ต้น
เมื่อกรณีที่ 3 เมื่อ PC(7.1) ส่งข้อมูลไปที่ Hub 0, Hub 0 จะส่งต่อไปที่ทุกช่องที่รวมๆ 7 ช่อง แต่ทางของ PC(7.2) ถูกปิดตั้งแต่ต้น
จะเห็นได้ว่า กรณีที่ 2 กรณีที่ 3 ทั้งสองกรณี การส่งข้อมูลไม่สำเร็จ แต่กรณีที่ 1 สามารถส่งได้สำเร็จ

5. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.6.1 กับ PC - 161.246.6.3

5.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation

5.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) และเลือก PC - 161.246.6.1 กับ PC - 161.246.6.3 ตามลำดับ

5.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ **บันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน** โดยเปลี่ยนเส้นทางทีละลำดับ (ตั้งแต่ส่งจดหมายไปจนกลับ) ลงในรูปที่ 1.5



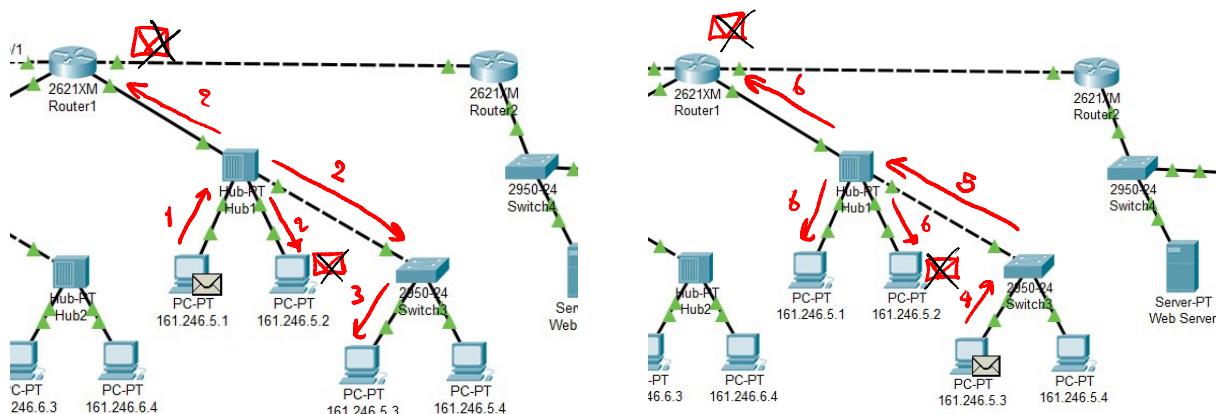
รูปที่ 1.5 ผลการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.6.1 กับ PC - 161.246.6.3

6. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.1 กับ PC - 161.246.5.3

6.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation

6.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจุดหมาย) แล้วเลือก PC - 161.246.5.1 กับ PC - 161.246.5.3 ตามลำดับ

6.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจุดหมายเคลื่อนที่ บันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน ลงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 ผลการทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.1 กับ PC - 161.246.5.3

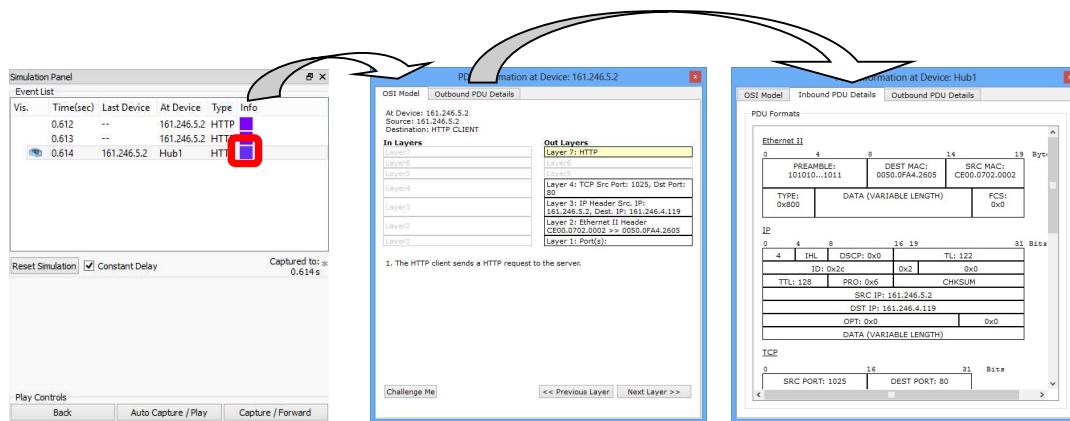
7. วิเคราะห์พฤติกรรมการส่งข้อมูล และการทำงานของอุปกรณ์ จากการทดลอง ข้อ 5. และ ข้อ 6.

หากการทดสอบที่ 5 PC (6.1) จะส่งไปที่ Switch1 ทางช่องที่ 1 บน Hub1 แล้ว Hub1 จะส่งต่อไปยังช่องที่ 2 บน Hub2 ที่อยู่ต่อมา (PC 6.3) ซึ่งต่อไปจะส่งไปที่ PC (6.4) ทางช่องที่ 1 บน Hub2 ที่อยู่ต่อมา แต่ PC (6.4) ไม่ได้ต่อตัวเข้ามา ทำให้ไม่สามารถส่งต่อต่อไปได้ ดังนั้น PC (6.4) (Drop ตัว) จะส่งต่อไปยังช่องที่ 1 ของ Switch1 ที่อยู่ต่อมา คือ PC (6.1)

หากการทดสอบที่ 6 PC (5.1) จะส่งไปที่ Hub1 ทางช่องที่ 1 บน Hub1 แล้ว Hub1 จะส่งต่อไปยังช่องที่ 2 บน Hub2 ที่อยู่ต่อมา แต่ PC (5.3) ไม่ได้ต่อตัวเข้ามา ทำให้ไม่สามารถส่งต่อต่อไปได้ ดังนั้น PC (5.3) (Drop ตัว) จะส่งต่อไปยังช่องที่ 1 ของ Switch3 ที่อยู่ต่อมา คือ PC (5.3)

การทดลองที่ 1.2 Network Addressing ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์

1. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.5.1
 - 1.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation
 - 1.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) แล้วเลือก PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.5.1 ตามลำดับ
 - 1.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ กดเลือกดูข้อมูล Address ใน OSI Model (หรือ PDU Details) จาก PDU Info บันทึกผลการทดลองที่ละขั้นตอน ในตารางที่ 1.1



รูปที่ 1.7 การเลือกดู PDU Information ข้อมูล OSI Model ข้อมูล PDU Details

ตารางที่ 1.1 แสดงข้อมูลที่อยู่ (Address) ในเฟรมข้อมูล ตำแหน่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่ใน Layer 2-4

ตำแหน่ง	Layer 2		Layer 3		Layer 4	
	ชดหมาย	Dest. Address	Source Address	Source Address	Dest. Address	Source Address
PC->Hub1	CE 00-0702-0001	CE 00-0702-0002	161.246.5.2	161.246.5.1	-	-
Hub1 → PC (s.1)	CE 00-0702-0001	CE 00-0702-0002	161.246.5.2	161.246.5.1	-	-
PC (s.1) → Hub1	CE 00-0702-0002	CE 00-0702-0001	161.246.5.1	161.246.5.2	-	-
Hub1 → PC (s.1)	CE 00-0702-0002	CE 00-0702-0001	161.246.5.1	161.246.5.2	-	-

* ข้อมูลได้ไม่มีในการทดลองไว้ “-” ในตาราง

2. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.6.1
 - 2.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation
 - 2.2. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) แล้วเลือก PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.6.1 ตามลำดับ
 - 2.3. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ กดเลือกดูข้อมูล Address ใน OSI Model (หรือ PDU Details) จาก PDU Info บันทึกผลการทดลองที่ละขั้นตอน ในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงข้อมูลที่อยู่ (Address) ในเฟรมข้อมูล ตำแหน่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่ใน Layer 2-4

ตำแหน่ง จุดหมาย	Layer 2		Layer 3		Layer 4	
	Dest. Address	Source Address	Source Address	Dest. Address	Source Address	Dest. Address
PC(5.2) → Hub1	0050.0F.A4.2605	CE00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.6.1	—	—
Hub1 → Router1	0050.0F.A4.2605	CE00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.6.1	—	—
Router1 → Switch1	CE00.0702.0001	0060.70D7.4951	161.246.5.2	161.246.6.1	—	—
Switch1 → PC(4.1)	CE00.0702.0001	0060.70D7.4951	161.246.5.2	161.246.6.1	—	—
PC(6.1) → Switch1	0060.70D7.4951	CE00.0702.0001	161.246.6.1	161.246.5.2	—	—
Switch1 → Router1	0060.70D7.4951	CE00.0702.0001	161.246.6.1	161.246.5.2	—	—
Router1 → Hub1	CE00.0702.0002	0050.0FA4.2605	161.246.6.1	161.246.5.2	—	—
Hub1 → PC(5.2)	CE00.0702.0002	0050.0FA4.2605	161.246.6.1	161.246.5.2	—	—

3. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.7.1

3.1. เลือก Realtime / เลือก PC - 161.246.5.2 / เลือก Desktop / เลือก Command Prompt

3.2. พิมพ์คำสั่ง ping 161.246.7.1 (ร่องนี้ Reply from 161.246.7.1: bytes=32 time=0ms TTL=126)

3.3. เลือก New Scenario / เลือก Simulation

3.4. เลือก Add Simple PDU (รูปจดหมาย) แล้วเลือก PC - 161.246.5.2 กับ PC - 161.246.7.1 ตามลำดับ

3.5. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจดหมายเคลื่อนที่ กดเลือกคุณข้อมูล Address ใน OSI Model (หรือ PDU Details) จาก PDU Info บันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน ในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แสดงข้อมูลที่อยู่ (Address) ในเฟรมข้อมูล ตำแหน่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่ใน Layer 2-4

ตำแหน่ง จุดหมาย	Layer 2		Layer 3		Layer 4	
	Dest. Address	Source Address	Source Address	Dest. Address	Source Address	Dest. Address
PC(5.2) → Hub1	0050.0FA4.2605	CE00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.7.1	—	—
Hub1 → Router1	0050.0FA4.2605	CE00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.7.1	—	—
Router1 → Router0	0002.1618.B901	0000.0DC4.DD27	161.246.5.2	161.246.7.1	—	—
Router0 → Hub0	00C0.FFEE.6003	0007.ECD8.2C02	161.246.5.2	161.246.7.1	—	—
Hub0 → PC(7.1)	00C0.FFEE.6003	0007.ECD8.2C02	161.246.5.2	161.246.7.1	—	—
PC(7.1) → Hub0	0002.ECD8.2C02	00C0.FFEE.6003	161.246.7.1	161.246.5.2	—	—
Hub0 → Router0	0002.ECD8.2C02	00C0.FFEE.6003	161.246.7.1	161.246.5.2	—	—
Router0 → Router1	00D0.AC34.DD27	0002.1618.B901	161.246.7.1	161.246.5.2	—	—
Router1 → Hub1	CE00.0702.0002	0050.0FA4.2605	161.246.7.1	161.246.5.2	—	—
Hub1 → PC(5.2)	CE00.0702.0002	0050.0FA4.2605	161.246.7.1	161.246.5.2	—	—

4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

กรณีที่ 1 ไฟร์วอลล์ของ PC (S.2) ที่อยู่ IP (161.246.4.119) ไม่สามารถสื่อสารกับ PC (S.2) ที่อยู่ Hub สอง Hub ที่อยู่ PC (S.1) อย่างไร แล้วสาเหตุที่เกิดขึ้น?

กรณีที่ 2 สามารถpingได้ แต่ไม่สามารถสื่อสารกับ Router สอง Router ใดก็ไม่สามารถ Ping ได้ใน Router ใดก็ตาม

กรณีที่ 3 ร่วบจะมีการ转发 Mac 地址ของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด Router 0 → Hub 1 → Router 1 → Router 0 → Router 1 → Router 0
~~Router 0 → Hub 0 / Hub 0 → Router 0 , Router 0 → Router 1 , Router 1 → Hub 1~~

การทดลองที่ 1.3 Network Addressing ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับ Web Server

- ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.2 กับ IP Address 161.246.4.119 ของ Web Server

- เลือก New Scenario / เลือก Simulation

- เลือก PC - 161.246.5.2 / เลือก Desktop / เลือก Command Prompt

- พิมพ์คำสั่ง ping 161.246.4.119

- เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจัดหนายเคลื่อนที่ กดเลือกคุณสมบัติ Address ใน OSI Model (หรือ PDU Details) จาก PDU Info บันทึกผลการทดลองที่ละเอียดตอน (หากข้อมูล Address จดหมายที่ติดกัน เมื่ອันกันบันทึกเพียง 1 แค่) ในตารางที่ 1.4 (หากสั่งไม่ถึงปลายทางให้เลือก Reset Simulation และลองใหม่)

ตารางที่ 1.4 แสดงข้อมูลที่อยู่ (Address) ในเฟรมข้อมูล ตำแหน่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่ใน Layer 2-4

ตำแหน่ง	Layer 2		Layer 3		Layer 4	
	จุดหมาย	Dest. Address	Source Address	Source Address	Dest. Address	Source Address
PC(S.2) → H1.1	00 50.0F14.2605	CE10.0702.0002	H1.246.5.2	161.246.4.115	-	-
Hub2 → Router 1	00 50.0F14.2605	CE10.0702.0002	H1.246.5.2	161.246.4.115	-	-
Router 1 → Router 2	00 E0.F920.3200	0030.F28D.C780	H1.246.5.2	161.246.4.115	-	-
Router 2 → Switch 4	CE00.CAFE.0001	0001.4218.044C	H1.246.5.2	161.246.4.115	-	-
Switch 4 → Web server	CE00.CAFE.0001	0001.4218.044C	H1.246.5.2	161.246.4.115	-	-
Web server → Switch 4	0001.4218.044C	CE00.CAFE.0001	H1.246.4.115	161.246.5.2	-	-
Switch 4 → Router 2	0001.4218.044C	CE00.CAFE.0001	H1.246.4.115	161.246.5.2	-	-
Router 2 → Router 1	00 30.F28D.C780	00E0.F920.3200	H1.246.4.115	161.246.5.2	-	-
Router 1 → Hub1	CE00.0702.0002	0060.0F14.2605	H1.246.4.115	161.246.5.2	-	-

↓
PC (S.2)

2. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PC - 161.246.5.2 กับ www.ce.kmitl.ac.th ของ Web Server

2.1. เลือก New Scenario / เลือก Simulation

2.2. เลือก PC - 161.246.5.2 / เลือก Desktop / เลือก Web Browser

2.3. พิมพ์ www.ce.kmitl.ac.th ในช่อง URL แล้วเลือก GO

2.4. เลือก Capture/Forward จนเห็นรูปจัดหมายเลขลื่นที่ กดเลือกคุณลักษณะ Address ใน OSI Model (หรือ PDU Details) จาก PDU Info บันทึกผลการทดลองทีละขั้นตอน (หากข้อมูล Address ขาดหายที่ติดกัน เท่านั้นกับที่ก่อนหน้า 1 แค่) ในตารางที่ 1.5 หากส่งไม่ถึงปลายทาง ให้เลือก Reset Simulation แล้วลองใหม่

ตารางที่ 1.5 แสดงข้อมูลที่อยู่ (Address) ในเฟรมข้อมูล ตำแหน่งที่สัมพันธ์กับที่อยู่ใน Layer 2-4

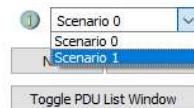
ตำแหน่ง จดหมาย	Layer 2		Layer 3		Layer 4	
	Dest. Address	Source Address	Source Address	Dest. Address	Source Address	Dest. Address
PC(5.2) → Hub1	00E0.0F14.2105	C E00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.4.119	1031	80
Hub1 → Router1	00E0.0F14.2105	C E00.0702.0002	161.246.5.2	161.246.4.119	1031	80
Router1 → Router2	00E0.F92D.C7B0	0030.F28D.C7B0	161.246.5.2	161.246.4.119	1031	80
Router2 → Switch4	C E00.CAFE.0001	0001.4218.B44C	161.246.5.2	161.246.4.119	1031	80
Switch4 → Web server	C E00.CAFE.0001	0001.4218.B44C	161.246.5.2	161.246.4.119	1031	80
Web server → Switch4	0001.4218.B44C	C E00.CAFE.0001	161.246.4.119	161.246.5.2	80	1031
Switch4 → Router2	0001.4218.B44C	C E00.CAFE.0001	161.246.4.119	161.246.5.2	80	1031
Router2 → Router1	0030.F28D.C7B0	00F0.F92D.C7B0	161.246.4.119	161.246.5.2	80	1031
Router1 → Hub1	C E00.0702.0002	0050.0F14.2105	161.246.4.119	161.246.5.2	80	1031

3. วิเคราะห์ผลการทดลอง

ที่ 2 กรณีที่ 9 บน Web Server ต้อง Telnet ไปแล้ว ผู้ ping ลง command prompt ที่ ZP ต้องไม่มีอยู่แล้ว PC (5.2) ไม่สามารถ Web server ได้ต้อง Web browser อยู่ HTTP ไม่สามารถ domain ที่ PC (5.2)

การทดลองที่ 1.4 การทดสอบการเชื่อมต่อยังไป Web Server

1. เลือก Realtime / เลือก Scenario 1
2. สังเกตว่ามีการทดสอบอะไรบ้าง



PC (.70.1) → Web Server

PC (.70.2) → Web Server

PC (.7.1) → Web Server

PC (.7.2) → Web Server

3. การทดสอบใดที่ Failed เสมอ (ไม่มี Successful เกิดขึ้นเลย) เป็นเพราะเหตุใด

ที่ PC (.70.2) ที่ Web Server ไม่สามารถ PC (.70.2) ที่ Web Server ไม่สามารถ Router
ที่ PC (.70.2) ที่ Gate Way ไม่สามารถ DNS server

4. เลือก New Scenario และทดสอบการเชื่อมต่อตามรูปแบบการทดลองที่ 1.4 ข้อ 2. ด้วย Web Browser (โดยเปลี่ยนปลายทางจาก 161.246.4.119 เป็น www.ce.kmitl.ac.th)

5. จากการทดลองที่ 1.4 ข้อ 4. การทดสอบใดที่ Failed เสมอ (ไม่มี Successful เกิดขึ้นเลย) เป็นเพราะเหตุใด

ที่ PC (.70.2) ที่ Gate Way

ที่ PC (.7.2) ที่ DNS server

สรุปผลการทดลอง

Network ที่ผ่าน router ต้องตั้ง gateway ที่ router ไม่สามารถต่อตัวกันได้ gateway ที่ router ต้องตั้ง domain ที่ต้องต่อตัวกัน DNS server ไม่