# การทดลองที่ 21 เรื่องการติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ในระบบ VoIP

#### 21.1. วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ชนิด Softphone ให้เชื่อมต่อกับระบบ VoIP ได้

- 2. เพื่อติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์แอนะล็อก ให้เชื่อมต่อกับระบบ VoIP ได้
- 3. เพื่อติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ไอพี ให้เชื่อมต่อกับระบบ VoIP ได้

 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นของการเชื่อมต่ออุปกรณ์แต่ละชนิดเข้ากับ ระบบ VoIP ได้

### 21.2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบ VoIP

ด้วยความก้าวหน้าและความสามารถของเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้มีการ พัฒนาระบบโทรศัพท์รูปแบบใหม่ที่เรียกว่าระบบโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ ระบบ VoIP ซึ่งเป็นระบบโทรศัพท์ที่ทำการแปลงสัญญาณเสียงจากผู้พูดต้นทางให้เป็นแพ็คเกจ แล้วจึงทำ การส่งแพ็คเกจข้อมูลเหล่านี้ไปสู่ผู้รับสายปลายทางผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แทนการใช้ระบบ เครือข่ายสายเคเบิลโทรศัพท์ เมื่อถึงปลายทางผู้รับปลายทางจะทำการแปลงแพ็คเกจข้อมูลเหล่านี้ให้ กลับมาเป็นสัญญาณเสียงดังเดิม อุปกรณ์ที่สามารถใช้เป็น End-point terminal ในระบบ VoIP นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดดังแสดงด้วยรูปที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 2.1 เครื่องโทรศัพท์ไอพี

มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับเครื่องโทรศัพท์แอนะล็อกที่ใช้ตามบ้านทั่วไปดังแสดงในรูปที่ 2 แต่ ช่องเสียบสายสัญญาณจะเป็นช่องที่มีขนาดสำหรับหัวเชื่อมต่อชนิด RJ-45 แทนที่จะเป็น RJ-11 รูปที่ 3 แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่าง หัวเชื่อมต่อชนิด RG-45 และ RG-11



**รูปที่ 2** เครื่องโทรศัพท์ไอพี ยี่ห้อ AT-COM รุ่น AT-610



**รูปที่ 3** เปรียบเทียบหัวเชื่อมต่อแบบ RJ-45 (ด้านซ้าย) และ RJ-11 (ด้านขวา)

ภายในเครื่องโทรศัพท์ไอพีนั้น จะมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณที่ เหมาะสมสำหรับการส่งออกสู่ระบบเครือข่ายไอพี

## 2.2 โทรศัพท์แอนะล็อก กับเครื่องแปลงสัญญาณ ATA

ผู้ใช้งานโทรศัพท์ระบบ VoIP สามารถนำเครื่องโทรศัพท์แอนะล็อกมาใช้งานในระบบ VoIP ได้ แต่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ หรือที่เรียกว่า Analog Telephone Adapter (ATA) ที่ทำ หน้าที่ในการแปลงสัญญาณเสียงที่เป็นแอนะล็อกให้เป็นแพ็คเก็ตข้อมูลที่เหมาะสมที่จะส่งออกผ่าน เครือข่ายไอพี ดังแสดงในรูปที่ 4



**รูปที่ 4** การเชื่อมต่อโทรศัพท์แอนะล็อกกับเครื่อง ATA (Linksys PAP2T) เพื่อเชื่อมต่อกับ ระบบ VoIP

### 2.3 ซอฟต์แวร์โทรศัพท์ หรือ ซอฟต์โฟน

เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ใช้งานที่ไม่ต้องการลงทุนซื้ออุปกรณ์ชนิดฮาร์ดแวร์ เนื่องจาก ในปัจจบันมีซอฟต์โฟนจากหลากหลายค่ายที่เปิดให้สามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานได้ฟรี ตัวอย่างของ ซอฟต์โฟนแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ซอฟต์โฟนสำหรับระบบ VoIP ที่เป็นชนิดฟรีแวร์

ข้อดีของการใช้ซอฟต์โฟน คือ สามารถทำการดาวน์โหลดและติดตั้งได้ง่าย และรวดเร็ว นอกจากนั้นผู้ผลิตมักจะใส่ฟีเจอร์ที่หลากหลายมากกว่าในราคาที่ถูกกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ เครื่องโทรศัพท์ชนิดฮาร์ดแวร์ อย่างไรก็ตามซอฟต์โฟนมักจะถูกติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่อง สมาร์ทโฟน หรือแท็บเบล็ทพีซี ดังนั้นข้อเสียของการใช้งานโทรศัพท์ VoIP ด้วยซอฟต์โฟน ก็คือ ผู้ใช้ จะต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ตลอดเวลาหากต้องการรอรับสายเรียกเข้า นอกจากนั้น เนื่องจาก ส่วนของฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์เหล่านี้มิได้ถูกออกแบบมาเพื่อการสื่อสารแบบ VoIP โดยเฉพาะ ทำให้ สัญญาณเสียงที่ได้ไม่อาจเทียบได้กับเครื่องโทรศัพท์ชนิด IP-phone

ในการทดลองนี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาถึงการเชื่อมต่อระบบ VoIP ด้วยการใช้อุปกรณ์ทั้งสาม รูปแบบ คือ (1.) เครื่องโทรศัพท์แอนะล็อก กับอุปกรณ์ ATA ยี่ห้อ Linksys รุ่น PAP2T (2.) เครื่องโทรศัพท์ไอพี และซอฟต์โฟน ยี่ห้อ X-lite ที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการติดตั้ง อุปกรณ์ Endpoint terminal ต่างๆเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครื่อง IP-PBX นั้นผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีข้อมูล อย่างน้อย ดังนี้

- หมายเลขไอพีหรือ ชื่อโดเมนของเครื่อง IP-PBX
- Username
- Password

### 21.3. อุปกรณ์การทดลอง

1. VoIP phone adapter Linksys : PAP2T	จำนวน	1	เครื่อง
2. เครื่องโทรศัพท์แบบแอนะล๊อก	จำนวน	1	เครื่อง
3. เครื่องโทรศัพท์ไอพี	จำนวน	1	เครื่อง
4. โทรศัพท์ชนิด Softphone (X-lite)	จำนวน	1	เครื่อง
5. IP-PBX ทำหน้าที่เป็น server	จำนวน	1	เครื่อง

## 21.4. ขั้นตอนการทดลอง

# 4.1 ตอนที่ 1 ติดตั้งโทรศัพท์แอนะล็อกผ่านอุปกรณ์แปลงสัญญาณLinksys PAP2T

4.1.1 ก่อนเริ่มทำการทดลอง สังเกตว่าหลอด LED บนเครื่อง Linksys PAP2T มีการติดอยู่ หรือไม่อย่างไร ใส่ผลการทดลองในตาราง หากมีการติดของ (LED ให้ใส่เครื่องหมาย √ หากไม่ติดให้ใส่ X)



**รูปที่ 6** Linksys PAP2T

การติดของ LED บนเครื่อง	LED#1	LED#2	LED#3	LED#4	จำนวน LED ที่ติด
Linksys PAP2T					

4.1.2 เสียบสายโทรศัพท์ด้านหนึ่งกับช่อง Tel-in ของเครื่องโทรศัพท์ และอีกด้านหนึ่งกับ ช่อง Line1 ของเครื่อง Linksys PAP2T

4.1.3 ที่เครื่อง Linksys PAP2T ต่อสาย LAN เข้าสู่ช่อง Internet และ สายไฟเข้าช่อง Power แล้วสังเกตว่าหลอด LED บนเครื่อง Linksys PAP2T มีการติดอยู่หรือไม่อย่างไร ใส่ผลการ ทดลองในตาราง (หากมีการติดของ LED ให้ใส่เครื่องหมาย √ หากไม่ติดให้ใส่ X)

การติดของ LED บนเครื่อง	LED#1	LED#2	LED#3	LED#4	จำนวน LED ที่ติด
Linksys PAP2T					

4.1.4 กด \*\*\*\* แล้วรอฟังเสียงตอบรับอัตโนมัติ

4.1.5 กด 73738# เพื่อทำการรีเซ็ตค่าอุปกรณ์ Linksys PAP2T ให้กลับคืนค่า Factory default

4.1.6 ระบบจะถามเพื่อยืนยันการรีเซ็ต ให้กด 1 เพื่อยืนยัน

4.1.7 เพื่อหาหมายเลขไอพีของเครื่อง Linksys PAP2Tให้กด \*\*\*\* จะมีเสียงสังเคราะห์เป็น ภาษาอังกฤษ

4.1.8 กด 110# แล้วรอฟังเสียงตอบรับอัตโนมัติ เครื่องจะบอกหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ ระบบจ่ายให้กับเครื่อง Linksys PAP2T เช่น 10.1.77.119 เป็นต้น

### หมายเลขไอพีแอดเดรส ของเครื่อง Linksys PAP2T เครื่องที่ 1 คือ .....

4.1.9 จากนั้นนำหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ได้จากขั้นตอนที่ 7 มาวางในช่อง Browser (หมายเลขไอพี ของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องอยู่ในวงแลนเดียวกันกับของเครื่อง Linksys PAP2T)

## หมายเลขไอพีแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ.....

4.1.10 เมื่อเข้าหน้าของ Linksys PAP2T แล้ว ให้คลิ๊กที่ Admin Login และ Switch To Advance Viewจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ 7

4.1.11 คลิกแท็ปLine 1 แล้วกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- Line Enable: Yes

ตรง -Proxy and Registration

Proxy: 10.1.77.227 ( ไอพีแอดเดรสของ IP-PBX )

- ตรง Subscriber Information

Display Name: 1000

User ID: 1000

Password: **1000** (หมายเหตุ ในที่นี้ใช้เลขเดียวกับเบอร์โทร เพื่อง่ายต่อ การตั้งค่า แต่ในความเป็นจริงแล้ว password ไม่ควรเป็นค่าเดียวกับหมายเลข โทรศัพท์)

DND Serv: No

← ● Mttp://10.1.77.119/admin/advanced	C X O Elastix		🙆 Linksys PAP2 Configura	stion ×
LINKSYS A Division of Cisco Systems, Inc.	8			Firmi
		Phone Adapter with	2 Ports for Voice-Over	-IP
Voice	Info System SI	P Provisioning Reg	ional Line 1 Line 2	User 1 User 2
		Advanced View (	switch to basic view)	
System Information	DHCD	Fachlad	Current D	10.1.77.440
	Host Name: Current Netmask: Primary DNS: Secondary DNS:	LinksysPAP 255.255.255.0 202.29.9.46 202.29.9.48	Current IP: Domain: Current Gateway:	npru.ac.th 10.1.77.1
Product Information	Product Name: Software Version: MAC Address: Customization:	PAP2T 5.1.6(LS) 0014BF9C4813 Open	Serial Number: Hardware Version: Client Certificate:	FL18H50B4802 5.1.5 Installed
System Status	Current Time: Broadcast Pkts Sent:	1/1/2003 12:00:36 3	Elapsed Time: Broadcast Bytes Sent:	00:00:36 1026
	Broadcast Pkts Recv: Broadcast Pkts Dropped	583 0	Broadcast Bytes Recv: Broadcast Bytes Dropped:	38428 0

ร**ูปที่ 7** หน้าจอของ Linksys PAP2T เพื่อการตั้งค่าโทรศัพท์

4.1.12 กดปุ่ม Save Settingเพื่อบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในเครื่อง Linksys PAP2T4.1.13 เมื่อเสร็จสิ้น หน้าจอจะแสดงดังภาพที่ 8 (ประมาณ 5 วินาที จะตัดเข้าสู่หน้าจอปกติเอง)



**รูปที่ 8** Linksys PAP2T กำลัง apply ค่าที่ได้กำหนดให้

สังเกตว่าหลอด LED บนเครื่อง Linksys PAP2T มีการติดอยู่หรือไม่อย่างไร ใส่ผลการทดลองใน ตาราง (หากมีการติดของ LED ให้ใส่เครื่องหมาย √ หากไม่ติดให้ใส่ X)

การติดของ LED บนเครื่อง	LED#1	LED#2	LED#3	LED#4	จำนวน LED ที่ติด
Linksys PAP2T					

# 4.2 ตอนที่2ติดตั้งโทรศัพท์ชนิดSoftphone (X-lite)

4.2.1 ต่อสายแลนเข้ากับเครื่องโน้ตบุ๊ค (ปิด Wifiของเครื่องโน้ตบุ๊ค) ค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องโน้ตบุ๊คคือ.....

4.2.2 เปิดซอฟแวร์ X-lite จาก Program Files บนเครื่องโน้ตบุ๊ค

X-Lite -	
Softphone View Contacts Actions Help	)
Offline 🐦	
Enter name or number	all 🗸
Account is not enabled. Go to Account Settings	
Contacts Favorites History	
26	
Family (0)	
Enjoying your X-Lite experience	
Lite	RPATH .:

## รูปที่ 9 Softphone X-lite

4.2.3 คลิ๊ก Softphone->Account setting เพื่อทำการเซ็ตค่าให้ X-lite เชื่อมต่อกับ IP-PBX จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 9 จากนั้นให้ใส่ข้อมูลดังนี้

> User Detail: User ID: 1001 Domain: 10.1.77.227 (ใส่ค่าไอพีแอดเดรสของเครื่อง IP-PBX) Password: 1001

Ŷ						
ย ย	I di			4 1	a	ົ
หลังจากนั้นกด	Ok จะพบว่าเครื่องแสดง	Status ว่า Available	แปลว่า	เชื่อมต์ส	อเรียเ	ารอย

SIP Account
Account Voicemail Topology Presence Transport Advanced
Account name: Account 1 Protocol: SIP
Allow this account for
User Details
* Domain: Password:
Display name:
Domain Proxy Register with domain and receive calls Send outbound via:
Proxy Address
OK Cancel

ร**ูปที่ 10** หน้าจอ 4 X-lite ในการตั้งค่า

4.2.4 ลองเปลี่ยน password ให้เป็นค่าอื่นๆ เช่น 1005 จะได้ผลลัพธ์ของการเชื่อมต่อเป็น อย่างไร
2.4.5 หากทำการเปลี่ยนpassword ให้เป็นค่า 1001แล้วจะได้ผลลัพธ์ของการเชื่อมต่อเป็น อย่างไร

4.2.6 ถอดสายแลนออกจากเครื่องโน๊ตบุ๊ค แล้วทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายผ่านทาง	WIFI
ค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องโน๊ตบุ๊ค คือ	

ผลของการเชื่อมต่อ X-lite กับ IP-PBX เป็นอย่างไร

## 4.3 ตอนที่ 3 ติดตั้งโทรศัพท์ไอพี

- 4.3.1 เสียบสายแลนเข้ากับช่องแลนของโทรศัพท์ไอพี พร้อมเสียบสายปลั๊กไฟ
- 4.3.2 กดปุ่ม LOCIP บนแป้นโทรศัพท์ไอพี เพื่อเช็คค่าไอพีแอดเดรสของเครื่องโทรศัพท์ไอพี ไอพีแอดเดรสของเครื่องโทรศัพท์ไอพี คือ .....

4.3.3 นำเอาหมายเลขไอพีแอดเดรสที่ได้ในขั้นตอนที่ 4.3.2 ไปใส่ในเว็บบราวเซอร์ เพื่อทำการ เชื่อมต่อกับโทรศัพท์ไอพี จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 11

W	elcom	e to Phone Settin	gs
	Password		
		Login	

รูปที่ 11 หน้าจอลอกอินเพื่อเข้าสู่การตั้งค่าโทรศัพท์ไอพี AT-320

← → C 🗋 10.1.77.35/a					-
			Network Settin	gs	
ipty	pe dhcp	<ul> <li>ppp id</li> </ul>		ppp pin	
local	ip 10.1.77.35	subnet mask	255.255.255.0	router ip	10.1.77.1
đn	202.29.9.46	dns2	202.29.9.48	mac	00-09-45-00-00-00
			Audio Setting	s	
code	c1 g729	<ul> <li>codec2</li> </ul>	g7231 💌	codec3	g711u 💌
code	s4 g711a	▼ codec5	gsm 💌	codec6	null 💌
va		agc		aec	
audio fi	ames 2	g.723.1 high rat	e 🗸	ilbc payload	0
jitter	ize 0	handset in(0-1	) 7	handset out(0-31)	20
ring t	/pe dtmf	speaker in(0-1	) 0	speaker out(0-31)	20
			Dial Plan Settin	igs	
use dia	plan disable	e 💌 dial number		ddd code	10
idd c	ode 86	idd prefix	00	ddd prefix	0
inner	line disable	<ul> <li>inner line prefi</li> </ul>	« O	call waiting	
forward s	umber 82378009	fwd poweroff		fwd noanswer	
fwd alv	vays 📃	fwd busy	<b></b>	answer	30
use digi	tmap 📃				

4.3.4 ใส่พาสเวิร์ด เพื่อล็อกอินเข้าสู่เครื่องโทรศัพท์ไอพี ดังรูป 12345678

**รูปที่ 12** หน้าจอคอนฟิคของโทรศัพท์ไอพี AT-320

## 4.3.5 ทำการตั้งค่าดังนี้

SIP Protocol Settings: Account: 1002 PIN: 1002 User Service: enable Register port: 5060

## 4.4 ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาการเชื่อมต่ออุปกรณ์โทรศัพท์เบื้องต้น

	4.4.1 ทำการเชื่อมต่อสายแลนเข้ากับเครื่องโน๊ตบุ๊ค (ปิด WIFI) พร้อมตรวจเช็คให้ Softphone
ทำงาน	(Status = Available)
	4.4.2 ทำการทดสอบการโทรหาระหว่างกัน ดังนี้
	เบอร์โทรศัพท์เครื่องแอนะล็อก และไอพีแอดเดรส คือ

เบอร์โทรศัพท์เครื่องโทรศัพท์ไอพี และไอพีแอดเดรส คือ..... เบอร์โทรศัพท์ Softphone และไอพีแอดเดรส คือ .....

เครื่องต้นทาง	เครื่องปลายทาง	สามารถโทรหากันได้หรือไม่
โทรศัพท์แอนะล็อก	โทรศัพท์ไอพี	
โทรศัพท์แอนะล็อก	Softphone	
โทรศัพท์ไอพี	Softphone	

4.4.3 ถอดสายแลนแล้วเปิดการใช้งาน WiFi พร้อมเชื่อมต่อเข้าระบบเครือข่ายแล้วตรวจเซ็ค การทำงานของ Softphone

สถานะของ Softphone คือ ..... 4.4.4 ทำการทดสอบโทรหากัน ดังนี้ เบอร์โทรศัพท์เครื่องแอนะล็อก และไอพีแอดเดรส คือ ..... เบอร์โทรศัพท์เครื่องโทรศัพท์ไอพี และไอพีแอดเดรส คือ ..... เบอร์โทรศัพท์ Softphone และไอพีแอดเดรส คือ .....

เครื่องต้นทาง	เครื่องปลายทาง	สามารถโทรหากันได้หรือไม่
โทรศัพท์แอนะล็อก	โทรศัพท์ไอพี	
โทรศัพท์แอนะล็อก	Softphone	
โทรศัพท์ไอพี	Softphone	

4.4.5 ตรวจเซ็คให้ Softphone มี status = available

4.4.6 ทำการถอดสายแลนออกจากอุปกรณ์ Linksys PAP2T แล้วสังเกตการณ์ติดของ LED

การติดของ LED บนเครื่อง	LED#1	LED#2	LED#3	LED#4	จำนวน LED ที่ติด
Linksys PAP2T					

4.4.7 ทำการทดสอบการโทรหาระหว่างกัน ดังนี้

เครื่องต้นทาง	เครื่องปลายทาง	สามารถโทรหากันได้หรือไม่
โทรศัพท์แอนะล็อก	โทรศัพท์ไอพี	
โทรศัพท์แอนะล็อก	Softphone	
Softphone	โทรศัพท์ไอพี	

#### 21.5. สรุปผลการทดลอง

#### 21.6. คำถามท้ายการทดลอง

หากผู้ใช้งานยกหูโทรศัพท์แอนะล็อกแจ้งว่าโทรศัพท์ไม่สามารถใช้การได้ โดยที่ตัวอุปกรณ์ Linksys
 PAP2T มีการติดของหลอดไฟดังนี้

	ผู้ใช้งาน	LED#1	LED#2	LED#3	LED#4
การติดของ LED บนเครื่อง	คนที่ 1	Х	Х	$\checkmark$	$\checkmark$
Linksys PAP2T	คนที่ 2	Х	Х	Х	Х
	คนที่ 3	Х	Х	Х	$\checkmark$

จงบอกถึงความเป็นไปได้ของสาเหตุของปัญหาการเชื่อมต่อนี้พร้อมแนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น

<u>ผู้ใช้งานคนที่ 1</u>

สาเหตุของปัญหา

\_\_\_\_\_

แนวทางแก้ไข

<u>ผู้ใช้งานคนที่ 2</u>

สาเหตุของปัญหา

แนวทางแก้ไข

<u>ผู้ใช้งานคนที่ 3</u>
สาเหตุของปัญหา
แนวทางแก้ไข
2. เหตุใดเมื่อทำการเชื่อมต่อโน๊ตบุ๊คเข้ากับระบบ WiFiแล้ว X-lite จึงไม่สามารถทำงานได้
net el la la conception en la conception de la conception
3.จำเป็นหร้อไม่ ที่ IP-PBX และเครื่องไทรศัพท์ที่โชงานในระบบ VoIP ต้องอยู่ในแลนวงเดียวกัน