

الجمهورية العربية السورية
المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا
قسم المعلوماتية – شبكات ونظم تشغيل
2025-2024

حلقة بحث مكالمات عبر الانترنت

المكالمات عبر الانترنت VoIP
SIP protocol

تقديم الطالب

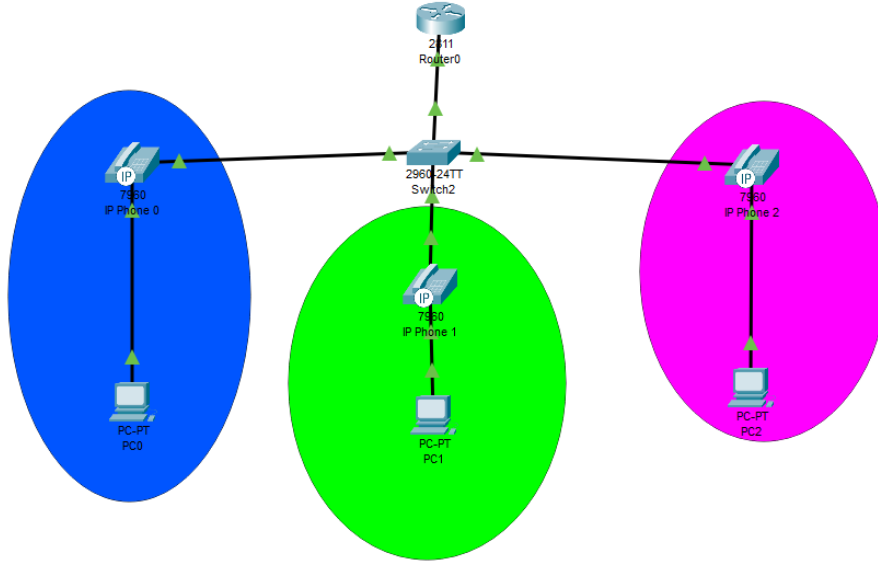
خضر حسون

اشراف :

ما.هزار السيد درويش

مقدمة

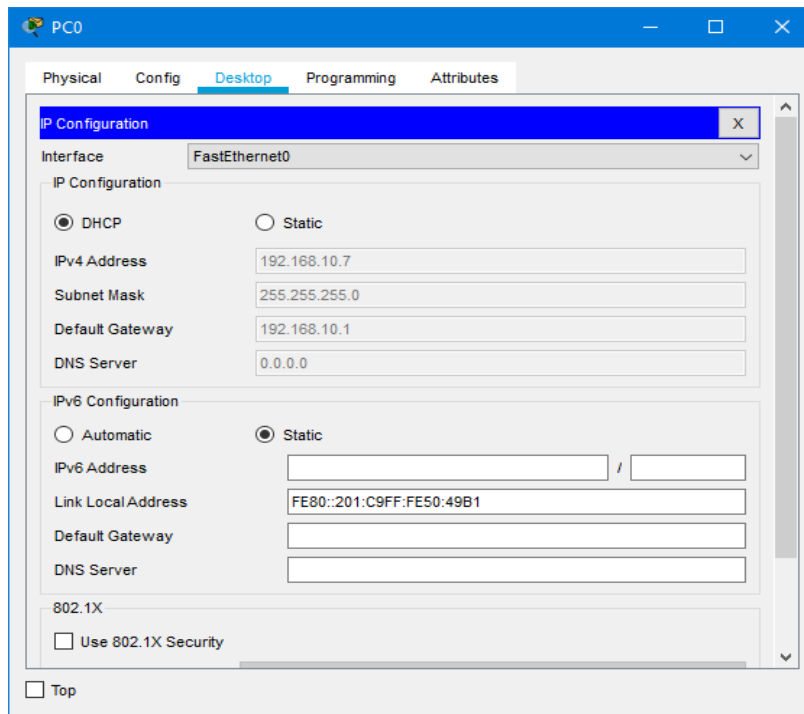
نهدف في هذه التجربة إلى أن نقوم ببناء شبكة يتم ضمنها اجراء مكالمات صوتية وارسال معطيات، سيتم بناء هذه الشبكة اعتماداً على مفهوم Virtual Lan، حيث سيتم تخصيص Vlan خاصة بأجهزة الهواتف التي تمتلك IP و Vlan خاصة بنقل المعطيات من حواسيب المستخدمين.



الشكل التوضيحي 1: الشبكة التي قمنا ببناءها

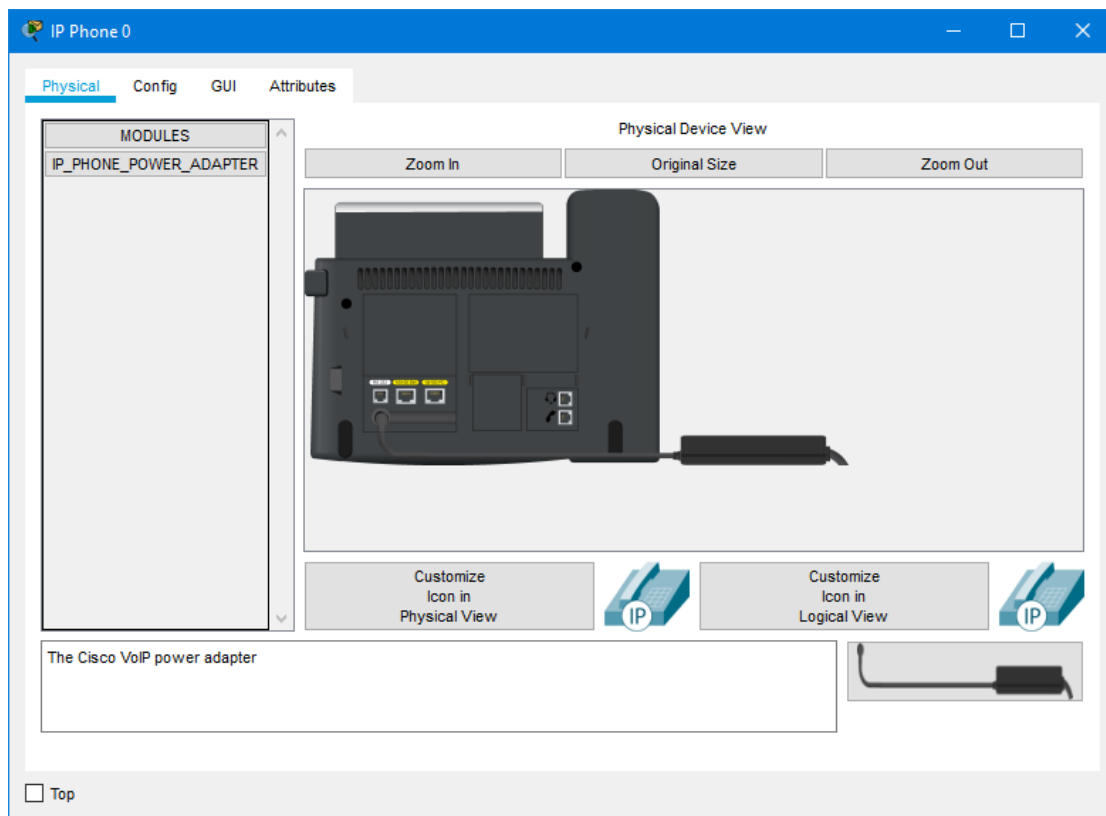
تم بناء الشبكة السابقة من خلال عدة مراحل:

- 1) وضع جميع الأجهزة المطلوبة والوصل فيما بينها من خلال الوصلات المناسبة.
- 2) ضبط اعدادات DHCP على الحواسيب، لتأخذ عناوين منطقية وبوابات افتراضية بشكل تلقائي.



الشكل التوضيحي 2: تفعيل اعدادات DHCP على الحواسيب.

3) توصيل موصلات الطاقة power adapters على أجهزة الهاتف IP Phones لكي تعمل.



الشكل التوضيحي 3: توصيل power adapters على أجهزة الهاتف.

4) ضبط اعدادات المبدل Switch وتم ذلك من خلال مجموعة من التعليمات والأوامر، وهي كالتالي:

- Switch>en: يدخل هذا الأمر في وضع EXEC ذي الامتيازات، والذي يوفر الوصول إلى جميع أوامر التكوين (configuration).

- Switch#conf t: يدخل هذا الأمر في وضع التكوين العام global configuration، مما يسمح لنا بضبط إعدادات مختلفة على المحول.

- Switch(config)#vlan 10: يقوم هذا الأمر بإنشاء VLAN 10 ويدخل في وضع ضبط إعدادات VLAN.

- Switch(config-vlan)#name DATA: يعين هذا الأمر الاسم "DATA" لشبكة VLAN 10.

- Switch(config-vlan)#vlan 20: يقوم هذا الأمر بإنشاء VLAN 20 ويدخل في وضع ضبط إعدادات VLAN.

- Switch(config-vlan)#name VOICE: يعين هذا الأمر الاسم "VOICE" لشبكة VLAN 20.

- Switch(config-vlan)#vlan 30: يقوم هذا الأمر بإنشاء VLAN 30 ويدخل في وضع ضبط إعدادات VLAN.

- Switch(config-vlan)#name MGT: يعين هذا الأمر الاسم "MGT" لشبكة VLAN 30.

- Switch(config-vlan)#vlan 40: يقوم هذا الأمر بإنشاء VLAN 40 ويدخل في وضع ضبط إعدادات VLAN.

- Switch(config-vlan)#name MISC: يعين هذا الأمر الاسم "MISC" لشبكة VLAN 40.

- Switch(config-vlan)#vlan 50: يقوم هذا الأمر بإنشاء VLAN 50 ويدخل في وضع ضبط إعدادات VLAN.

- Switch(config-vlan)#name NATIVE: يعين هذا الأمر الاسم "NATIVE" لشبكة VLAN 50.

- Switch(config-vlan)#exit: يخرج هذا الأمر من وضع ضبط إعدادات VLAN ويعود إلى وضع التكوين العام global configuration.

- Switch(config)#int fa0/1: يدخل هذا الأمر في وضع ضبط اعدادات الواجهة للواجهة FastEthernet 0/1.

- Switch(config-if)#switchport mode Trunk: يقوم هذا الأمر بتعيين الواجهة على وضع Trunk، مما يسمح لها بحمل شبكات VLAN متعددة.

- Switch(config-if)#switchport Trunk Native Vlan 50: يقوم هذا الأمر بتعيين شبكة VLAN NATIVE لقناة الاتصال على VLAN 50.

- Switch(config-if)#exit: يخرج هذا الأمر من وضع اعداد الواجهة ويعود إلى وضع الاعداد العام.

- Switch(config)#int range fa0/2-4: يدخل هذا الأمر في وضع ضبط اعدادات مجال من الواجهات FastEthernet من 2/0 إلى 4/0.

• Switch(config-if-range)#switchport mode access : يقوم هذا الأمر بتعيين الواجهات على وضع access، مما يسمح بتخصيصها لشبكة VLAN واحدة.

• Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10 : يقوم هذا الأمر بتعيين الواجهات على شبكة VLAN 10.

• Switch(config-if-range)#exit : يخرج هذا الأمر من وضع تكوين نطاق الواجهة ويعود إلى وضع التكوين العام.

بعد تنفيذ التعليمات السابقة، يتم إنشاء خمس شبكات VLAN مختلفة على المحول switch:

- VLAN 10 (DATA)

- VLAN 20 (VOICE)

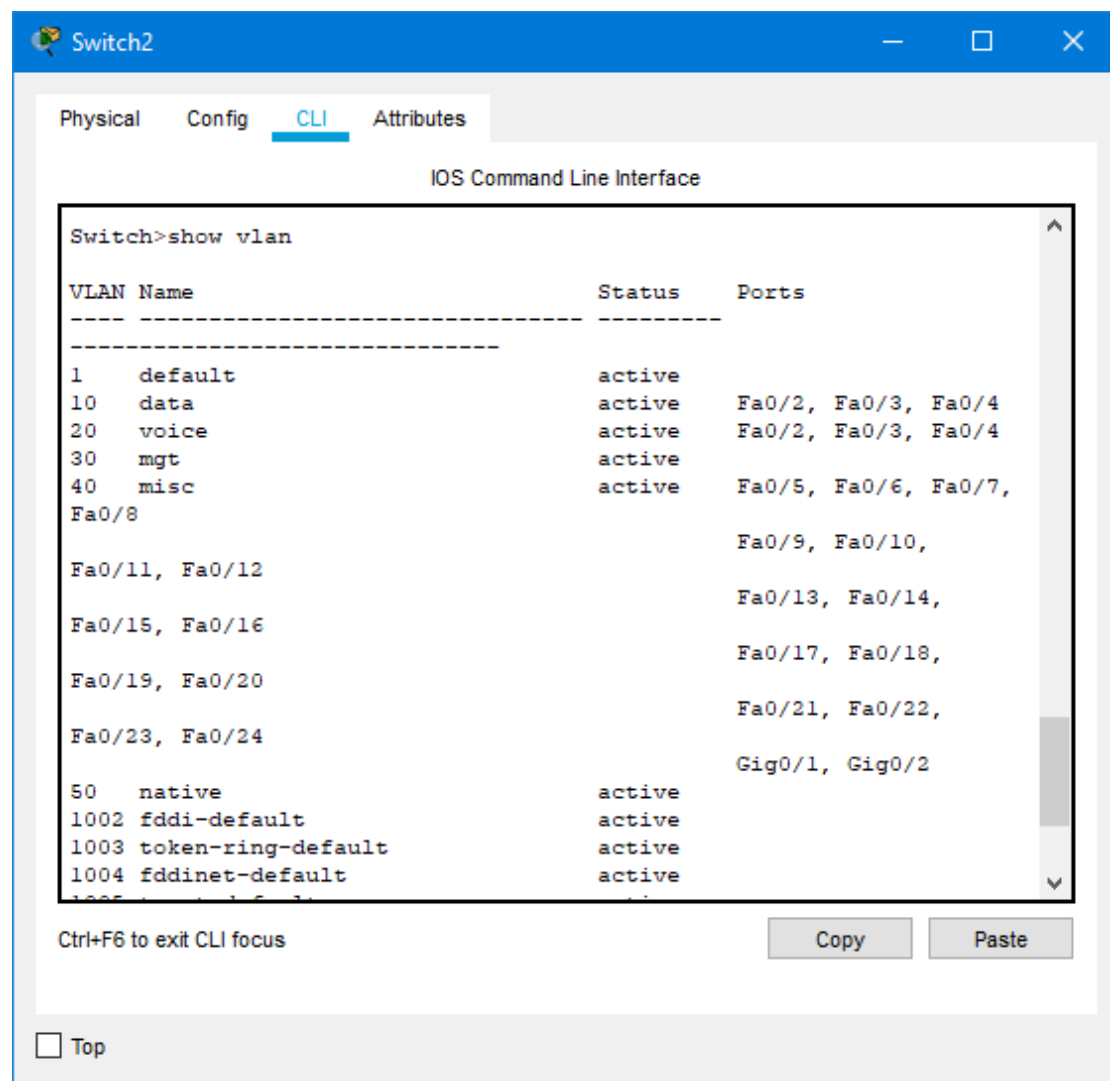
- VLAN 30 (MGT)

- VLAN 40 (MISC)

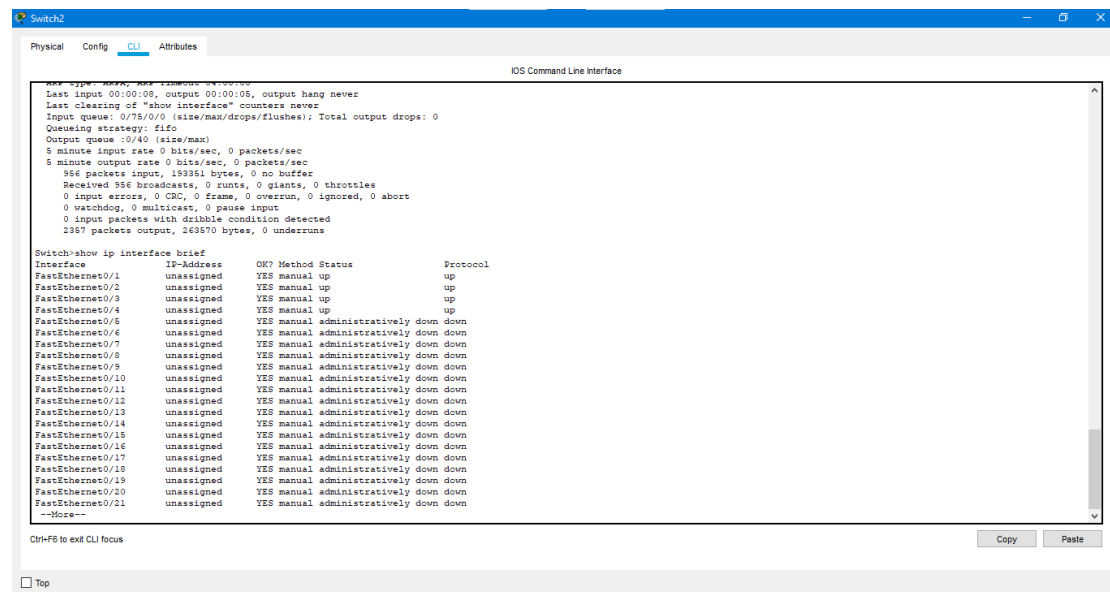
- VLAN 50 (NATIVE)

- وتم تعيين واجهة FastEthernet 0/1 على وضع Trunk وتم تعيين شبكة VLAN NATIVE لقناة الاتصال على VLAN 50. وتم تعيين واجهات FastEthernet 0/2 إلى 4/0 على وضع الوصول وتم تعيينها لشبكة VLAN 10.

• بالإضافة إلى أنه يتم إيقاف عمل الواجهات 0/24 -> 0/5 fast ethernet، والواجهات gig0/1 gig0/2 -، وذلك من خلال التعليمة shut بعد الدخول إلى وضع اعداد الواجهات السابقة.



الشكل التوضيحي 4: اظهر VLANs



```
Switch2>show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status              Protocol
FastEthernet0/1        unassigned      YES manual  up                  up
FastEthernet0/2        unassigned      YES manual  up                  up
FastEthernet0/3        unassigned      YES manual  up                  up
FastEthernet0/4        unassigned      YES manual  up                  up
FastEthernet0/5        unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/6        unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/7        unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/8        unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/9        unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/10       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/11       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/12       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/13       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/14       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/15       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/16       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/17       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/18       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/19       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/20       unassigned      YES manual  administratively down down
FastEthernet0/21       unassigned      YES manual  administratively down down
--More--
```

الشكل التوضيحي 5: show ip interface brief

5) ضبط اعدادات الموجه Router

تم استخدام مجموعة من الأوامر والتعليمات لضبط مجموعة من الاعدادات على الموجه ومنها:

تم ضبط اعدادات واجهات VLAN الفرعية وعناوين IP ومجموعات DHCP والخدمات الهاتفية وهواتف IP على جهاز التوجيه (راوتر) من نوع Cisco باستخدام التعليمات التالية:

1. تكوين واجهات VLAN الفرعية:

- استخدم الأوامر التالية لإنشاء واجهات VLAN الفرعية ضمن الواجهة FastEthernet 0/0 interface وهي الواجهات التالية:

interface fastEthernet 0/0.10 ، interface fastEthernet 0/0.20 و interface fastEthernet 0/0.50

- استخدم الأمر encapsulation dot1Q <VLAN_ID> لكل واجهة فرعية.

- استخدم الأمر ip address <IP_ADDRESS> <SUBNET_MASK> لتعيين عنوان IP وقناع الشبكة لكل واجهة فرعية.

```
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.10
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
```

```
Router(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-subif)#exit
```

```
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.20
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 20.20.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0.50
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 50
Router(config-subif)#ip address 50.50.50.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown
```

2. اعداد الواجهة الرئيسية:

- استخدم الأمر `interface fastEthernet 0/0` لتحديد واجهة FastEthernet 0/0.
- استخدم الأمر `no shutdown` لتمكين الواجهة وجعلها تعمل.

3. تكوين DHCP (بروتوكول تكوين المضيف الديناميكي):

- استخدم الأوامر `ip dhcp excluded-address <START_IP> <END_IP>` لاستبعاد عناوين IP محددة من مجموعة DHCP.
- استخدم الأمر `ip dhcp pool <POOL_NAME>` لإنشاء مجموعة DHCP والدخول إلى وضع تكوينها.
- استخدم الأمر `network <NETWORK_ADDRESS> <SUBNET_MASK>` لتحديد عنوان الشبكة وقناع الشبكة لمجموعة DHCP.
- استخدم الأمر `default-router <DEFAULT_GATEWAY>` لتعيين البوابة الافتراضية للعملاء DHCP.

4. تكوين DHCP لـ VOICE VLAN:

- استخدم الأمر `ip dhcp pool VOICE20` لإنشاء مجموعة DHCP خاصة بـ VLAN الصوت.

- استخدم الأمر <TFTP_SERVER_IP> ip 150 option لتكوين عنوان خادم TFTP لـ VLAN الصوت.

5. تكوين خدمات الهاتفية:

- استخدم الأمر telephony-service للدخول إلى وضع تكوين خدمات الهاتفية.
- استخدم الأمر max-dn <NUMBER> لتحديد الحد الأقصى لعدد أرقام الدليل.
- استخدم الأمر max-ephones <NUMBER> لتحديد الحد الأقصى لعدد هواتف IP.
- استخدم الأمر <IP_ADDRESS> port <PORT> ip source-address لتعيين عنوان IP ومنفذ لخدمات الهاتفية.

6. تكوين ephone-dn (رقم الدليل):

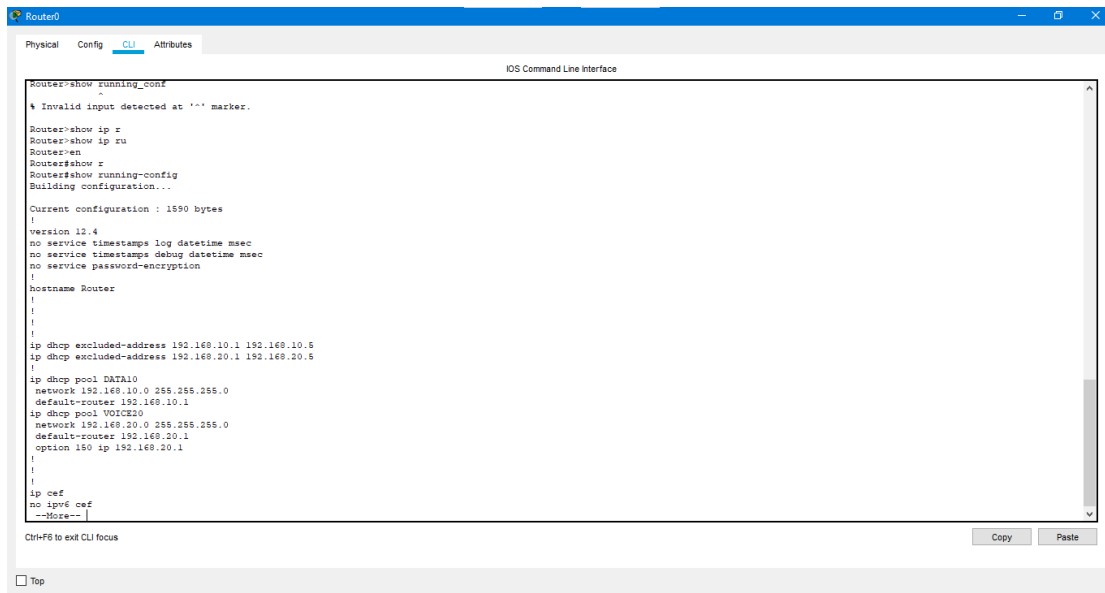
- استخدم الأمر ephone-dn <NUMBER> لإنشاء ephone-dn والدخول إلى وضع اعدادة.
- استخدم الأمر number <PHONE_NUMBER> لتعيين رقم هاتف لـ ephone-dn.

7. تكوين ephone (هاتف IP):

- استخدم الأمر ephone <NUMBER> لإنشاء ephone والدخول إلى وضع اعدادة.
- استخدم الأمر <PHONE_MODEL> type لتحديد نموذج الهاتف IP.
- استخدم الأمر <LINE_NUMBER>:<EPHONE-DN_NUMBER> button لربط رقم الخط بـ ephone-dn.

8. حفظ التكوين:

- استخدم الأمر copy running-config startup-config لحفظ التكوين الحالي في التكوين الأساسي (startup configuration)، مما يضمن استمرارية التغييرات بعد إعادة التشغيل.



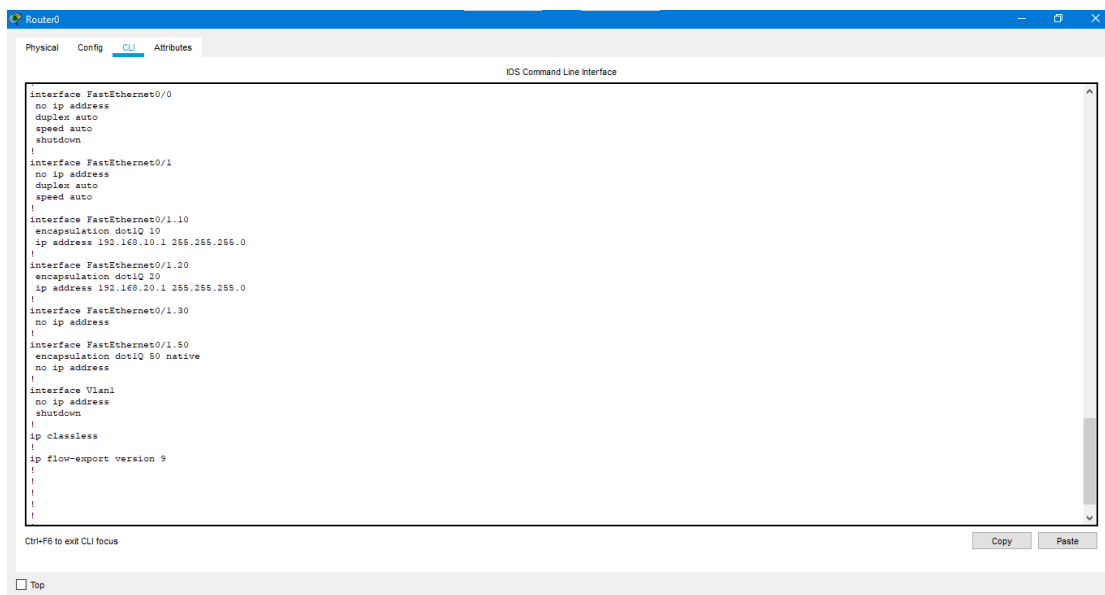
```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Router>show running_conf
~
% Invalid input detected at '^' marker.

Router>show ip r
Router>show ip ru
Router>en
Router>show r
Router>show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1590 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
!
!
!
ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.5
ip dhcp excluded-address 192.168.20.1 192.168.20.5
!
ip dhcp pool DATA10
network 192.168.10.0 255.255.255.0
default-router 192.168.10.1
ip dhcp pool VOICE20
network 192.168.20.0 255.255.255.0
default-router 192.168.20.1
option 150 ip 192.168.20.1
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
--More--
Ctrl+F8 to exit CLI focus
Copy Paste
```

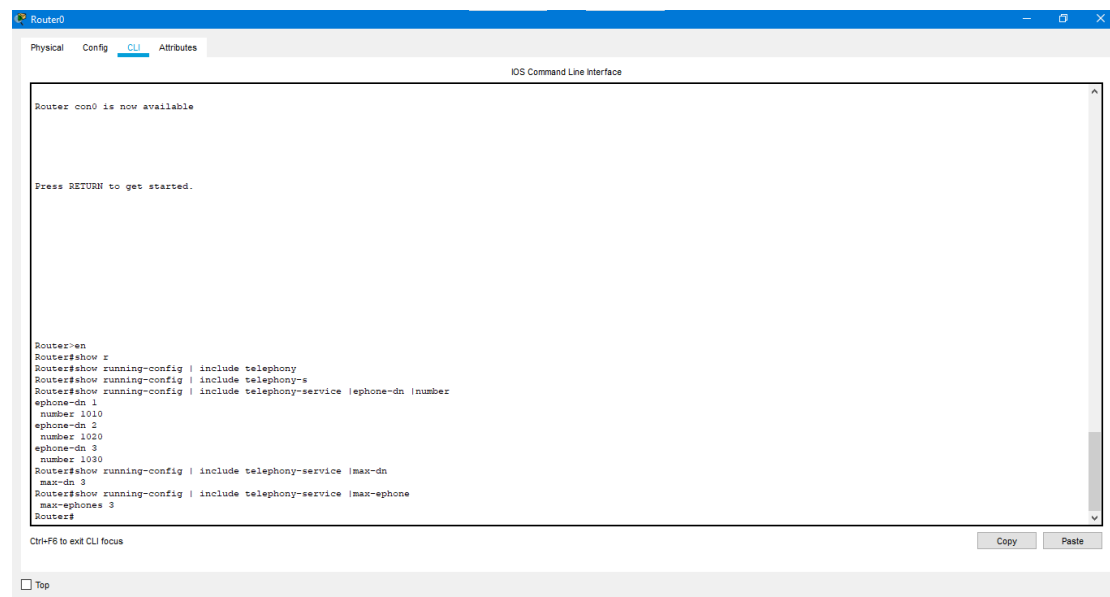
الشكل التوضيحي 6: show running config



```
Router0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

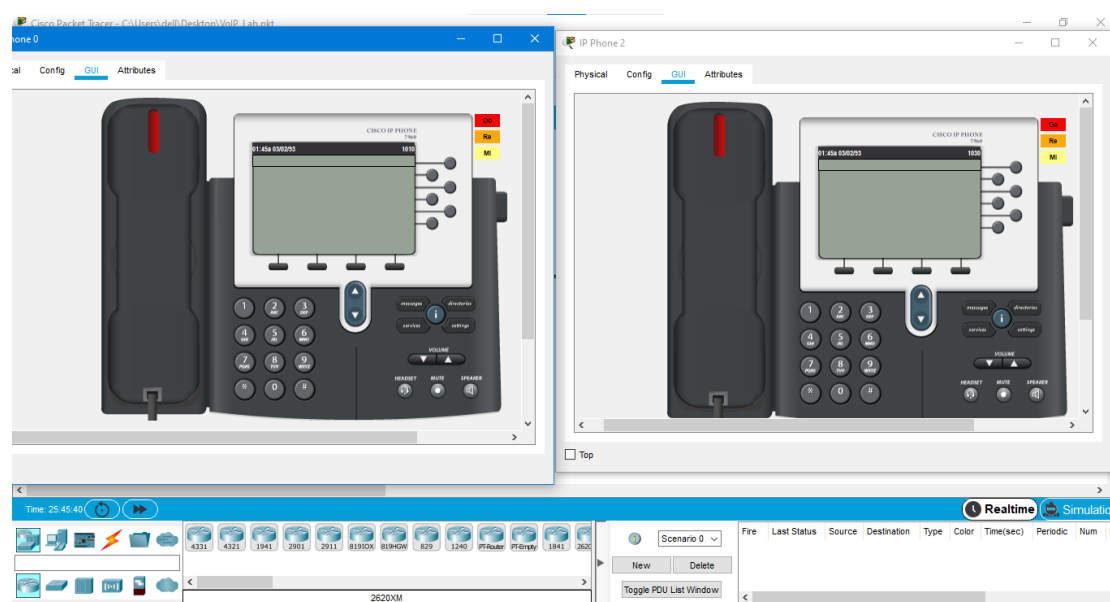
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.30
no ip address
!
interface FastEthernet0/1.50
encapsulation dot1Q 50 native
no ip address
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
!
!
!
!
Ctrl+F8 to exit CLI focus
Copy Paste
```

الشكل التوضيحي 7: show running config

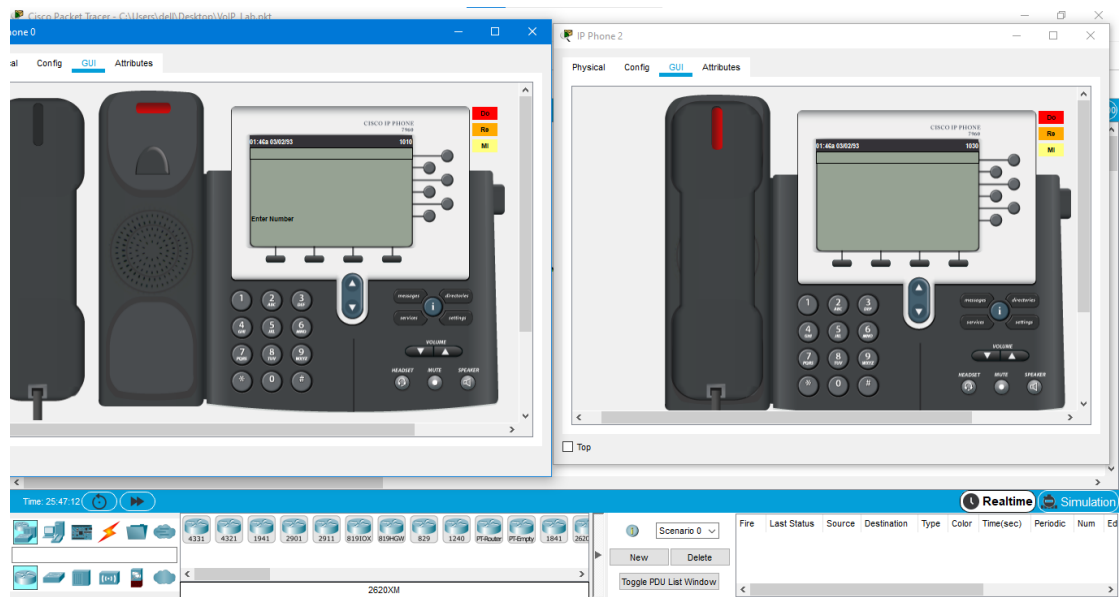


الشكل التوضيحي 8: show telephony-service

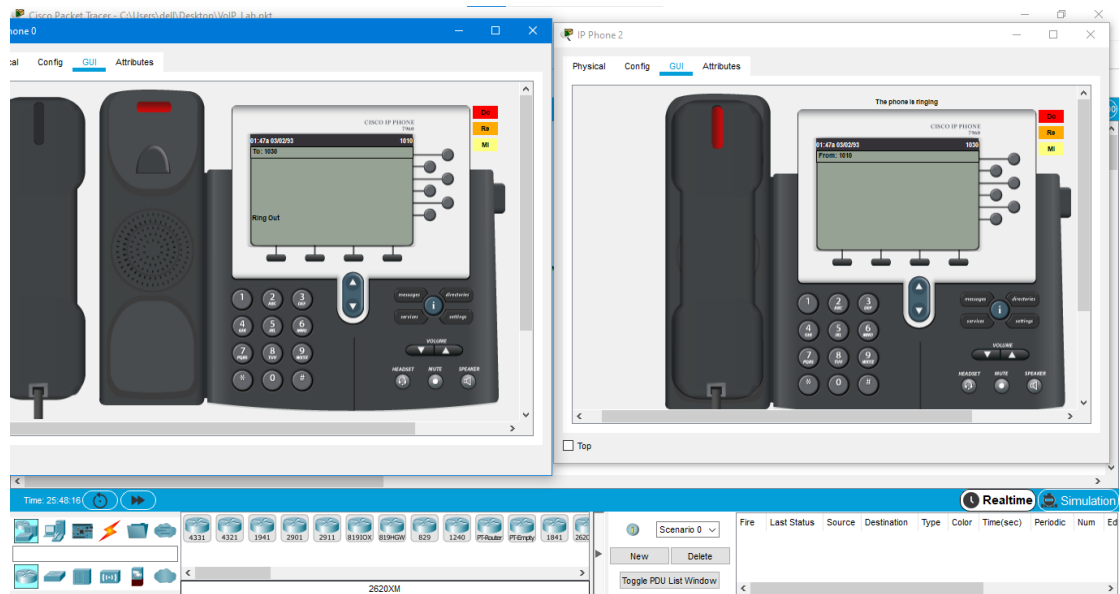
(6) تجريب الاتصال من IP Phone إلى آخر



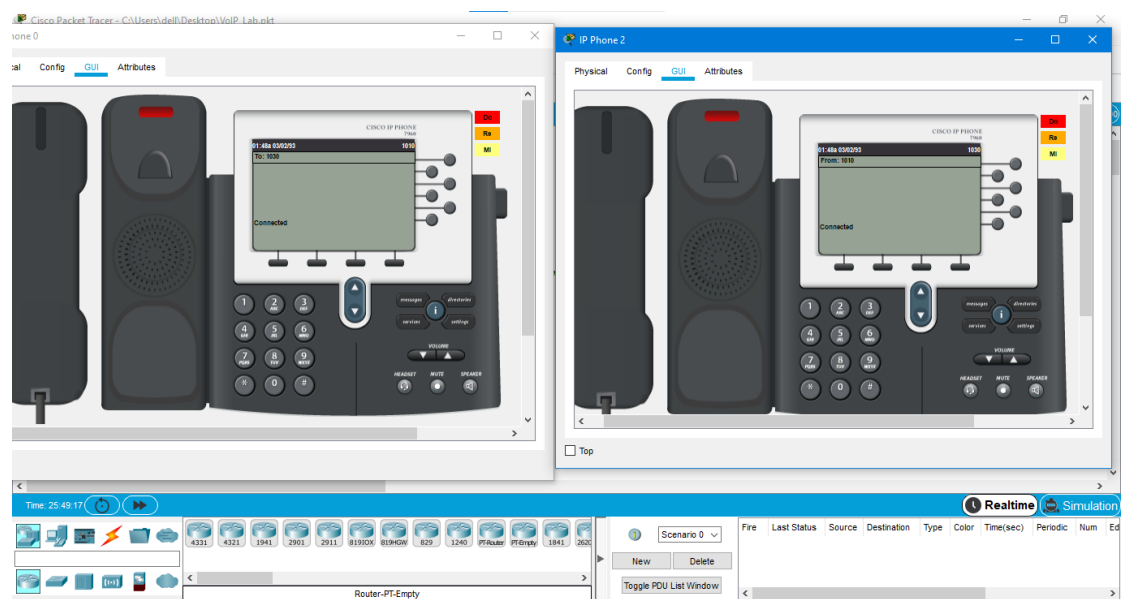
الشكل التوضيحي 9: IP Phones



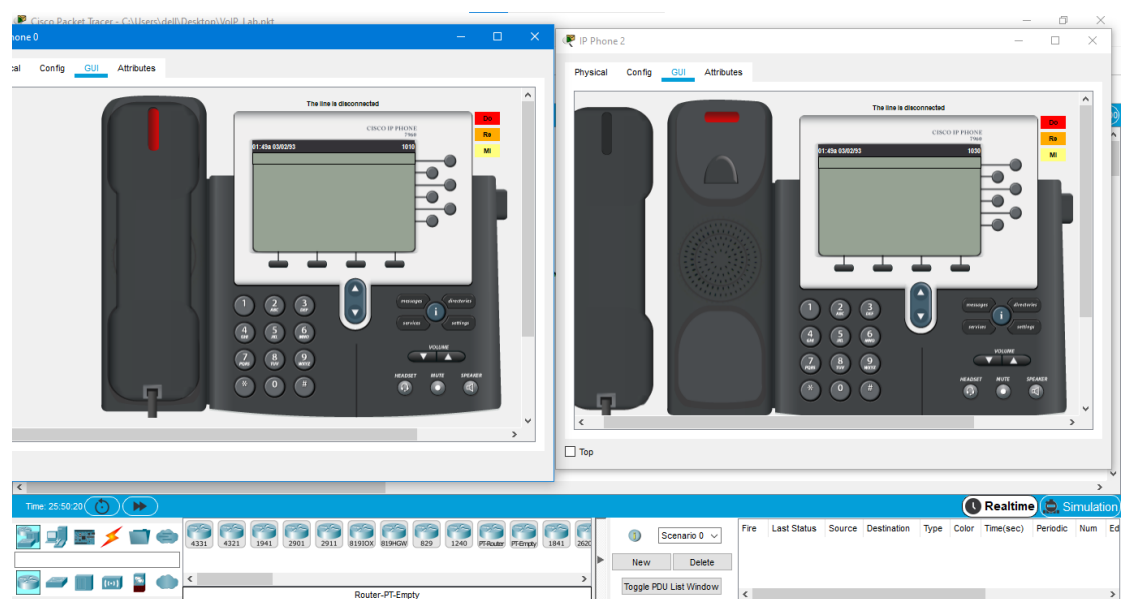
الشكل التوضيحي 10: رفع السماعة لدى أحد الطرفين



الشكل التوضيحي 11: الرنين



الشكل التوضيحي 12: الرد على اتصال



الشكل التوضيحي 13: إغلاق الاتصال