```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable secret cisco1234
R2(config)#ip domain-name ccna-lab.com
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#username SSHadmin secret 55Hadm!n
R2(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: R2.ccna-lab.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

R2(config)#line console 0
*Mar 1 12:6:5.44: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#exec-timeout 6 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#login
R2(config-line)#exit
R2(config)#line vty 0 15
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#transport input ssh
R2(config-line)#exec-timeout 6 0
R2(config-line)#login local
R2(config-line)#exit
R2(config)#banner motd $Unauthorized access is strictly prohibited$
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#interface g0/0/0
R2(config-if)#description Link to LAN3 (PC3)
R2(config-if)#ip address 10.0.4.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ip address 10.0.4.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:4::1/64
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:a link-local
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface g0/0/1
R2(config-if)#description Link to LAN4 (PC4)
R2(config-if)#ip address 10.0.5.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:5::1/64
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:b link-local
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up

R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s0/1/0
R2(config-if)#description Link to R1
R2(config-if)#ip address 10.0.3.2 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:3::2/64
R2(config-if)#ipv6 address fe80::1:c link-local
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up

R2(config-if)#exit
R2(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up

R2(config)#interface s0/1/1
R2(config-if)#description Link to ISP
R2(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:feed:224::1/64
R2(config-if)#ipv6 address fe80::1:d link-local
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to up

R2(config-if)#exit
R2(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state to up
```

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.5.10

Pinging 10.0.5.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.0.5.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.0.5.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.0.5.10: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.0.5.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 2001:db8:acad:5::10

Pinging 2001:db8:acad:5::10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:5::10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

```
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#ping 10.0.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/11/20 ms

R2#ping 2001:db8:acad:3::1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:3::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/10/27 ms
```

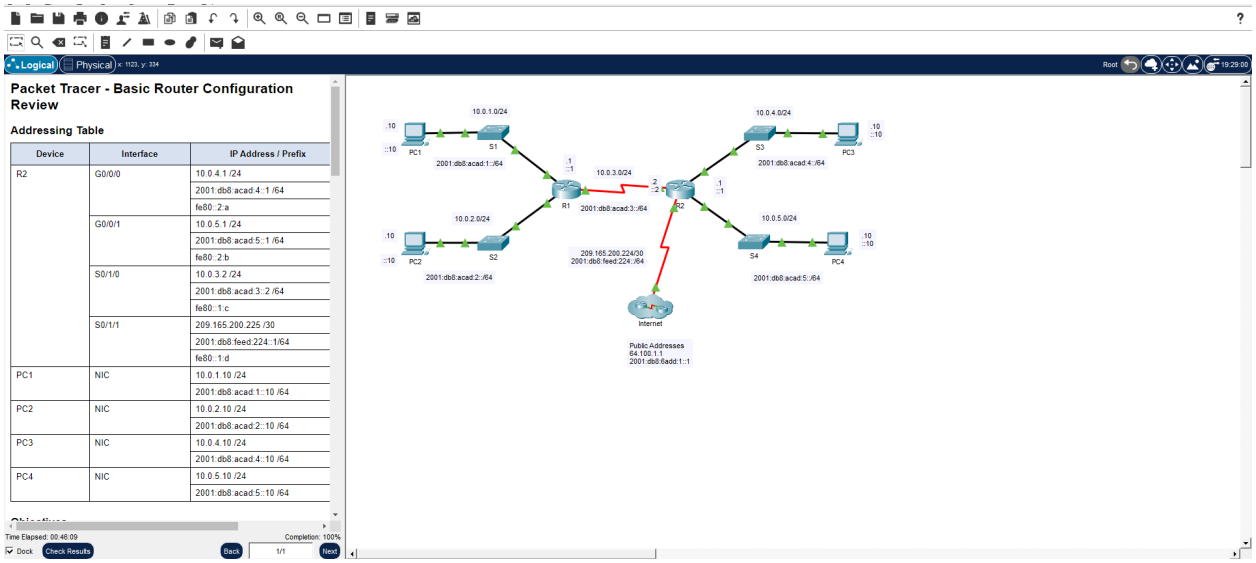
```
R2#show version | include register
Configuration register is 0x2102
R2#show running-config | include password
service password-encryption
 password 7 0822455D0A16
 password 7 0822455D0A16
 password 7 0822455D0A16
R2#show running-config | begin vty
line vty 0 4
 exec-timeout 6 0
 password 7 0822455D0A16
 login local
 transport input ssh
line vty 5 15
 exec-timeout 6 0
 password 7 0822455D0A16
 login local
 transport input ssh
!
!
!
end


R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.0.3.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L       10.0.3.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       10.0.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L       10.0.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
C       10.0.5.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
L       10.0.5.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/1
     209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/1/1

R2#show ip interface brief
Interface              IP-Address      OK? Method Status                Protocol
GigabitEthernet0/0/0   10.0.4.1        YES manual up                    up
GigabitEthernet0/0/1   10.0.5.1        YES manual up                    up
Serial0/1/0            10.0.3.2        YES manual up                    up
Serial0/1/1            209.165.200.225 YES manual up                    up
Vlan1                  unassigned      YES unset  administratively down down
R2#show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0/0       [up/up]
    FE80::2:A
    2001:DB8:ACAD:4::1
GigabitEthernet0/0/1       [up/up]
    FE80::2:B
    2001:DB8:ACAD:5::1
Serial0/1/0                [up/up]
    FE80::1:C
    2001:DB8:ACAD:3::2
Serial0/1/1                [up/up]
    FE80::1:D
```



Part 1: Configure Devices and Verify Connectivity

Step 3a: ping จาก PC3 ไปหา PC4

Q: Were the pings successful?

A: สำเร็จครับ — ทั้ง IPv4 (`10.0.5.10`) และ IPv6 (`2001:db8:acad:5::10`) ping ผ่านทั้งคู่ (IPv4 ได้ 100% หลังแก้ subnet mask ที่ PC4, ส่วน IPv6 ต้องยืนยันผลล่าสุดอีกครั้งหลังเช็ค neighbor table — ถ้ายัง fail ให้แจ้งผลมา จะช่วยไล่ต่อ)

Step 3b: ping จาก R2 ไปหา R1 (S0/1/1)

Q: Were the pings successful?

A: สำเร็จ — ทั้งสอง protocol ได้ **Success rate 100% (5/5)** ทั้ง IPv4 (`10.0.3.1`) และ IPv6 (`2001:db8:acad:3::1`)

Q: ping จาก PC3 ไปหา ISP address 209.165.200.226 — สำเร็จไหม?

A: สำเร็จ — ได้ **0% loss (4/4)** RTT เฉลี่ยประมาณ 5ms

Q: ping จาก PC3 ไปที่ 64.100.1.1 — สำเร็จไหม?

A: ไม่สำเร็จ — ได้ผลเป็น "Destination host unreachable" (100% loss) เพราะที่อยู่นี้เป็นที่อยู่บน public internet ที่อยู่นอกเหนือ topology ของแล็บ ไม่มี route ไปถึงใน routing table ของ R1/R2 (เป็นการจำลองว่านอกเครือข่ายที่กำหนดค่าไว้จะเข้าไม่ถึง)

Step 3c: SSH จาก PC3 ผ่าน IPv4 (10.0.4.1)

Q: Was remote access successful?

A: สำเร็จ — login เข้าได้ด้วย username `SSHadmin` และเห็น banner "Unauthorized access is strictly prohibited" แสดงว่า SSH configuration (username/secret, crypto key, transport input ssh, login local) ทำงานถูกต้องครบถ้วน

Part 2: Display Router Information

Step 1

เข้า SSH ผ่าน IPv6 address (`2001:db8:acad:4::1`) แทน — ไม่มีคำถามให้ตอบ เป็นแค่ขั้นตอนเตรียมก่อนไป Step 2

Step 2a: show version

Q: What is the name of the IOS image that the router is running?

A: ต้องดูจากบรรทัด "System image file is..." ใน output ของ `show version` — ชื่อไฟล์มักมีรูปแบบคล้าย `c2900-universalk9-mz.SPA.xxx.bin` (ชื่อเต็มขึ้นกับรุ่น router จำลองที่ Packet Tracer ใช้ ให้ดูจากผลจริงที่ปรากฏ)

Q: How much NVRAM does the router have?

A: ดูจากบรรทัด "...bytes of NVRAM" — router รุ่น 2901 (ที่ Packet Tracer มักใช้) โดยทั่วไปจะแสดง **255K bytes of NVRAM**

Q: How much Flash memory does the router have?

A: ดูจากบรรทัด "...bytes of ATA CompactFlash" — โดยทั่วไปจะแสดงประมาณ **249856K bytes (250MB) ของ Flash**

(หมายเหตุ: ตัวเลขที่แน่นอนขึ้นกับ output จริงในเครื่องของ JJ — ถ้าส่งภาพ `show version` มา จะช่วยยืนยันตัวเลขที่ถูกต้องแม่นยำกว่านี้)

Q: What is the boot process for the router on the next reload? (จาก show version | include register)

A: ค่า Configuration register ปกติ (default) คือ **0x2102** — หมายความว่า router จะ**บูตจาก Flash memory ตามปกติ** และโหลด startup-config จาก NVRAM

Step 3: show running-config

Q: How are passwords presented in the output? (filter คำว่า password)

A: รหัสผ่านทั้งหมดแสดงเป็น**ข้อความที่เข้ารหัสแล้ว** (encrypted/ciphertext) ไม่ใช่ plain text เพราะมีการสั่ง `service password-encryption` ไปแล้วในขั้นตอนก่อนหน้า ตัวอย่างเช่นจะเห็น `password 7 xxxxxxx` (ตัวเลข 7 หมายถึง type 7 encryption)

Q: What is the result of using show running-config | begin vty?

A: คำสั่งนี้จะแสดง running-config **เริ่มตั้งแต่บรรทัดแรกที่มีคำว่า "vty" เป็นต้นไปจนจบไฟล์** (คือส่วนของ `line vty 0 15` และการตั้งค่าที่เกี่ยวข้อง เช่น password, transport input, login local) โดยตัดส่วนก่อนหน้านั้นออกไปทั้งหมด

Step 4: show ip route

Q: What code is used in the routing table to indicate a directly connected network?

A: ใช้ตัวอักษร **C** (Connected)

Q: How many route entries are coded with a C code?

A: ควรมี **4 เส้นทาง** ตรงกับ 4 อินเทอร์เฟซที่ configure และ activate ไว้ (Gi0/0/0, Gi0/0/1, S0/1/0, S0/1/1) — แต่ละพอร์ตที่ up/up จะสร้าง connected route หนึ่งเส้นทางในตาราง (ให้ยืนยันจากผลจริง เพราะบางครั้งจะมี L (local) แยกออกมาด้วย ไม่นับรวมกับ C)

Step 5a: show ip interface brief

Q: What command changed the status of the Gigabit Ethernet ports from administratively down to up?

A: คำสั่ง **`no shutdown`**

Q: What filtering command would you use to display only the interfaces with addresses assigned?

A: ใช้คำสั่ง:

```
None
show ip interface brief | exclude unassigned
```

(กรองเอาบรรทัดที่มีคำว่า "unassigned" ออกไป เหลือแต่พอร์ตที่มี IP address จริง)

Step 5b: show ipv6 int brief

Q: What is the meaning of the [up/up] part of the output?

A: ตัวเลข/สถานะคู่นี้บอก 2 อย่าง:

- **ตัวแรก (up)** = สถานะ **physical layer** ของอินเทอร์เฟซ (สาย/การเชื่อมต่อทางกายภาพทำงานปกติ)
- **ตัวที่สอง (up)** = สถานะ **line protocol** (Layer 2 protocol ทำงานถูกต้อง พร้อมส่ง-รับข้อมูลได้)

รวมกันแล้ว [up/up] หมายถึงอินเทอร์เฟซนั้นพร้อมใช้งานเต็มรูปแบบทั้งด้าน hardware และ software