



LABORATORIO DI RETI DI CALCOLATORI

Configurazione router Cisco: routing

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

1/11

router Cisco: configurazione routing

- ❖ scelta tra rotte statiche e dinamiche come in configurazione host
 - ❑ ottimizzazione rotte vs. o/h controllo vs. reliability
- ❖ in caso rotte *dinamiche*: router deve adottare lo stesso protocollo dei vicini (...perché?...)
- ❖ router può usare politiche miste, e più protocolli di routing
 - ❑ **redistribution**: passaggio info routing a protocolli diversi da quello adottato localmente
- ❖ ... documentazione su struttura rete è fondamentale...

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

2/11

router Cisco: rotte statiche

❖ creazione rotte statiche

```
ExName(config)# ip route 172.16.0.0 255.255.255.0 192.168.150.1  
<IPaddr destinazione , netmask , IPaddr next router>
```

❖ è necessario ripeterlo

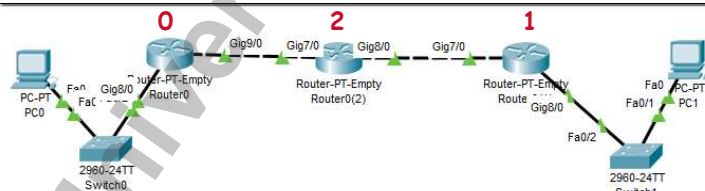
- ☐ su **ogni** router
- ☐ **per ogni destinazione** nella rete non direttamente collegata al router

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

3/11

rotte statiche: esempio (1)



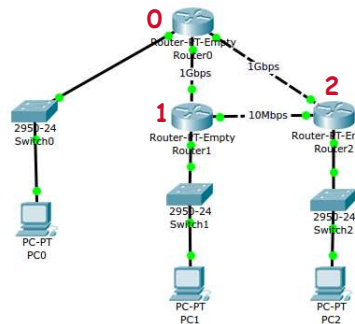
- ❖ PC0 in rete 192.168.1.0/24; PC1 in rete 192.168.10.0/24
- ❖ una rete per ogni coppia di router → che netmask hanno queste reti?
 - ☐ **2 indirizzi per i router + bcast + base → 4 indirizzi (2 bit) → /30**
 - ☐ scegliere indirizzi da 192.168.0.0/24
- ❖ per ogni router configurare rotte. Quali?
 - ☐ Router0 deve conoscere rete Router1 – Router2, e rete Router1 – host
 - ☐ Router1 deve conoscere rete Router0 – Router2, e rete Router0 – host
 - ☐ Router2 deve conoscere rete Router0 – host , e rete Router1 – host

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

4/11

Rotte statiche: esempio (2)



- ❖ PC0 in rete 192.168.1.0/24; PC1 in rete 192.168.10.0/24; PC2 in rete 192.168.20.0/24
- ❖ ricavare opportune sottoreti nello spazio 192.168.0.0/24 per connettere le coppie di router come mostrato in figura
- ❖ *totale 6 reti; ogni router è su 3*

❖ per ogni router configurare rotte. Quali?

- ☐ Router0: rete Router1-Router2, rete Router1 – host, rete Router2 - host
- ☐ Router1: rete Router0-Router2, rete Router0 – host, rete Router2 - host
- ☐ Router2: rete Router0-Router1, rete Router0 – host, rete Router1 – host

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

5/11

router Cisco: protocollo RIPv1

❖ scelta algo routing e destinazioni a cui applicarlo

```
ExName# config term
ExName(config)# router rip
ExName(config-router)# network aa.bb.cc.dd
ExName(config-router)# network ee.ff.gg.hh
ExName(config-router)# ctrl-Z
```

- ❖ RIPv1 versione 1 è classful, quindi non si specifica la netmask
- ❖ il 1° comando indica il protocollo di instradamento utilizzato
- ❖ network indica una delle reti note (annunciate) dal router
- ❖ da ripetere per ogni router e per ogni rete ad esso nota
- ❖ ctrl-Z è equivalente a exit e rende operativo il comando

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

6/11

Routing RIPv1: esempio

- ❖ ripetere la configurazione della rete nella slide 5 usando RIP
- ❖ è prima necessario cancellare le rotte statiche
 - ❑ si può procedere manualmente dal tab *Config* → *Static* rimuovendo ogni rotta precedentemente configurata
- ❖ quali sono le reti note ai vari router?
 - ❑ Router0 conosce: 192.168.0.0 (/24) e 192.168.1.0 (/24)
 - ❑ Router1 conosce: 192.168.0.0 (/24) e 192.168.10.0 (/24)
 - ❑ Router2 conosce: 192.168.0.0 (/24) e 192.168.20.0 (/24)
 - ❑ ... 192.168.0.0 è (riconosciuta) di classe C per valore 1° ottetto

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

7/11

RIP versione 2: indirizzi classless!

- ❖ bisogna esplicitare che si vuole usare questa versione

```
ExName# config term
ExName(config)# router rip
ExName(config-router)# version 2
ExName(config-router)# network aa.bb.cc.dd
ExName(config-router)# network ee.ff.gg.hh
ExName(config-router)# ctrl-Z
```

- ❖ devono essere annunciate tutte le sottoreti
- ❖ non si indicano netmask *perché il router le conosce dalla propria configurazione interfacce*
- ❖ **tutti i router della rete devono usare la stessa versione di RIP**

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

8/11

router Cisco: protocollo OSPF

- ❖ scelta algo routing e destinazioni a cui applicarlo

```
ExName# config term
ExName(config)# router ospf 1
ExName(config-router)# area 1 stub
ExName(config-router)# network ee.ff.gg.hh <wildcard> area 1
ExName(config-router)# ctrl-Z
```

- ❖ il 1° comando indica il protocollo di instradamento utilizzato e un unsigned short per identificare l'istanza di OSPF
- ❖ **area** indica l'area, e in questo es. che essa non è di transito
 - ❑ nei nostri esempi considereremo sempre reti *piatte*
- ❖ **network** annuncia rete (indirizzo base e wildcard) e area operativa
 - ❑ **wildcard è la negazione della netmask**

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

9/11

wildcard

- ❖ wildcard = $\neg \text{netmask}$
 - ❑ $\neg(\text{pkt.dest} \wedge \text{netmask}) = \neg \text{pkt.dest} \vee \neg \text{netmask} = \neg \text{pkt.dest} \vee \text{wildcard}$
- ❖ $\text{dest} \leftarrow \text{pkt.dest} \wedge \text{netmask} = \neg(\neg \text{pkt.dest} \vee \text{wildcard})$
- ❖ esempio: rete 18.185.74.0/28; pkt.dest: 18.185.74.6
 - ❑ netmask = 255.255.255.240 \rightarrow wildcard = 0.0.0.15
 - ❑ $\text{pkt.dest} \wedge \text{netmask} = 00010010.10111001.01001010.00000110$
 $\wedge \text{netmask} = 00010010.10111001.01001010.00000000$
 - ❑ $\neg(\neg \text{pkt.dest} \vee \text{wildcard}) =$
 $\neg(11101101.01000110.10110101.11111001 \vee$
 $00000000.00000000.00000000.00001111) =$
 $\neg(11101101.01000110.10110101.11111111) =$
 $00010010.10111001.01001010.00000000$ 😊

Elena Pagani

LABORATORIO di Reti di Calcolatori – A.A. 2023/2024

10/11

Routing OSPF: esempio

- ❖ ripetere la configurazione della rete nella slide 5 usando OSPF
- ❖ è prima necessario cancellare le rotte RIP
 - ❑ se non si è salvata configurazione, basta spegnere e riaccendere i router
- ❖ per evitare flooding di pkt di link-state:
 - ❑ **passive interface** intf-c-ID
 - ❑ i link state update non vengono inoltrati sull'interfaccia indicata (es. interfaccia con una LAN collegata)
 - ❑ vale anche per RIP per evitare inoltro di distance vector
 - ❑ se esistono subifc, **passive** va applicata su queste, non sulla phy
- ❖ verificare che – se un'interfaccia tra router viene spenta o riaccesa – i router sono capaci di apprendere rotta alternativa (migliore)