

Esame Reti 18 Giugno 2019

Parte A

- Topologia da Routing Table**
- Subnetting con maschera fornita**
- Campi SeqNum e AdvWnd in protocollo aff.**

Esercizio 1

Una rete comprende due router, Crema e Milano, configurati come riportato in figura

```
Milano> 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

S 192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.3.1
D 192.168.2.0/24 [90/2170368] via 192.168.5.2, 01:55:09, GigabitEthernet0/1
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.3.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
D 192.168.4.0/24 [90/3072] via 192.168.5.2, 01:55:09, GigabitEthernet0/1
192.168.5.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.5.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 192.168.5.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
192.168.6.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.6.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.6.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
Milano>
```

```
Crema> 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

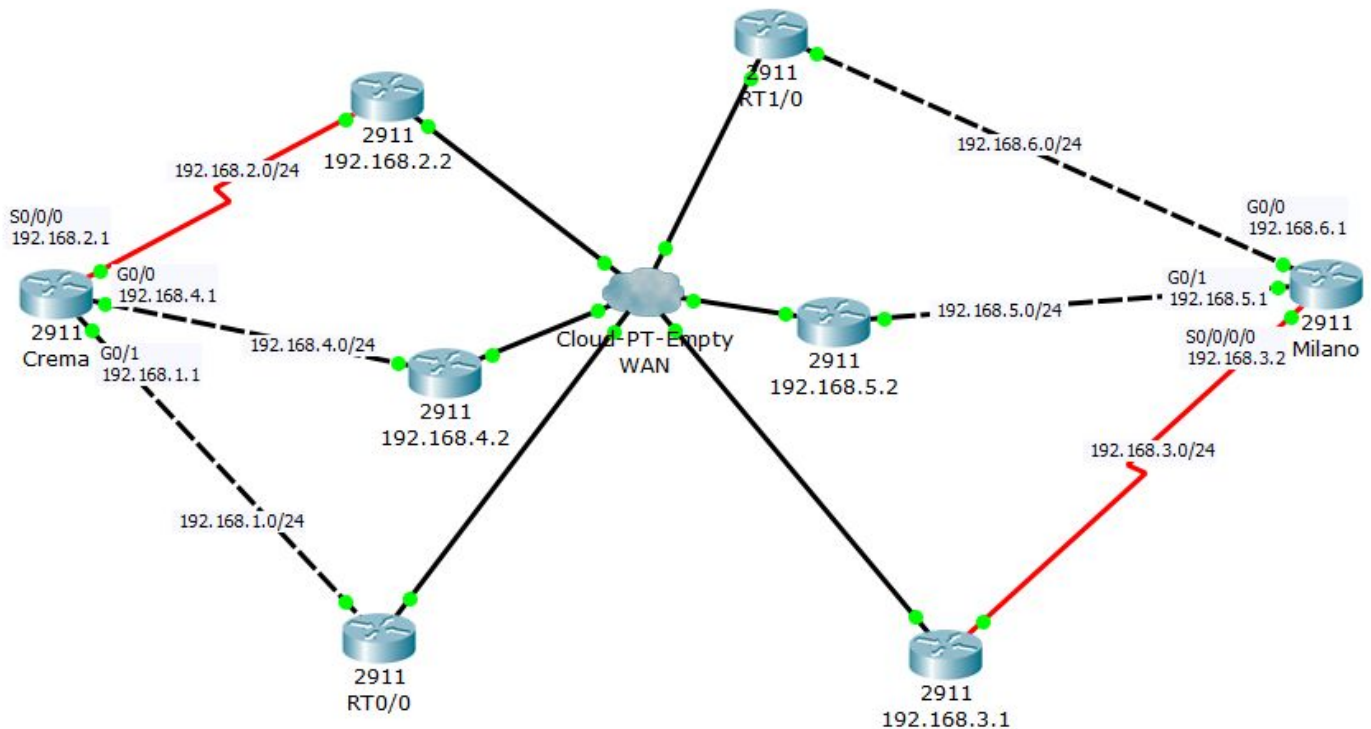
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D 192.168.3.0/24 [90/2170368] via 192.168.4.2, 01:53:50, GigabitEthernet0/0
192.168.4.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.4.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 192.168.5.0/24 [90/3072] via 192.168.4.2, 01:59:14, GigabitEthernet0/0
S 192.168.6.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
Crema>
```

Domanda 1

(10 punti) Disegnate con tutti i dettagli la topologia della rete, usando le informazioni di configurazione.

Suggerimento:

1. Iniziate con il router Milano usate a tabella per identificare le sottoreti IP a cui e' connesso
2. Fate lo stesso con il router Crema
3. Aggiungete al diagramma ogni altro dispositivo la cui esistenza e' deducibile dalle tabelle.



Domanda 2

(10 punti)

- a. Quante rotte dirette (senza intermediari) sono elencate nella tabella del router Crema? A quali lettere corrispondono le connessioni dirette?
- b. Quale router ha una rotta alla rete 192.168.6.0/24 ? Si tratta di una rotta statica o dinamica?
- c. Configurare una rotta statica sul router Crema che mandi il traffico diretto verso qualsiasi rete all'indirizzo 192.168.2.2.
- d. Qual e' l'effetto di questa rotta aggiuntva? Crema> ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 S0/0/0
- e. La configurazione usa il routing dinamico? Se si', su quali porte?

- a) Nel router Crema sono presenti 3 rotte dirette. La lettera a cui corrispondono e' "C"
- b) Il router Milano ha una rotta diretta sulla rete 192.168.6.0/24, mentre il router Crema ha una rotta alla rete 192.168.6.0/24 passando per il router 192.168.2.2, e si tratta di una rotta statica.
- c) ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.2
- d) Questa rotta permette di inoltrare il traffico diretto a qualsiasi rete (escluso il traffico con destinazione che trova matching > 0 sulle reti presenti in tabella, il quale sar  diretto verso tali reti) sull'interfaccia S0/0/0. In questo contesto, il comando e' equivalente a quello specificato nella risposta C
- e) S , la configurazione usa il routing dinamico.
 - > Il router "Milano" la usa sulla porta GigabitEthernet0/1
 - > Il router "Crema" la usa sulla porta GigabitEthernet0/0

Esercizio 2 4 punti)

Avete subnettato la rete classe C 192.168.1.0 con la subnet mask 255.255.255.192 . Fornite:

1. Numero e subnetid delle sottoreti che avete ottenuto,
2. Range e indirizzo di broadcast degli indirizzi IP

1) Abbiamo ottenuto 4 sottoreti (non considerando la RFC che impone il non utilizzo di tutti zeri e tutti uni come subnet_id), i cui subnet_id sono:

- 192.168.1.0
- 192.168.1.64
- 192.168.1.128
- 192.168.1.192

2)

Net_id	Range IP	Broadcast
192.168.1.0	192.168.1.1-62	192.168.1.63
192.168.1.64	192.168.1.65-126	192.168.1.127
192.168.1.128	192.168.1.129-190	192.168.1.191
192.168.1.192	192.168.1.193-254	192.168.1.255

Esercizio 3 (6 punti)

Dovete progettare lo header per un protocollo affidabile che usa un meccanismo a finestra scorrevole come TCP. Il protocollo deve operare su una rete da 1 Gbps con Round Trip Time (RTT) = 140 ms.

- a) Dimensionate i campi AdvertisedWindow e SeqNum del vostro header per evitare wraparound e usare la larghezza di banda disponibile in modo efficiente
- b) Discutete pro e contro del vostro protocollo rispetto all'uso di UDP, tenendo conto della banda visibile a livello applicativo

a)

Considerando un tempo di vita di un segmento massimo di 120 secondi (come suggerito dalla RFC 1122) la dimensione ottimale del campo di numero di sequenza sarebbe:

$\text{Max(SeqNum)} = \text{bitrate} * \text{TTL massimo TCP}$

E quindi $1'000'000'000 * 120 = 120'000'000'000 \rightarrow$ in byte: 13.9GB

$2^{34} = 16\text{GB}$

\rightarrow 34 bit di dimensione del campo seq. permetterebbe di evitare il wraparound.

La dimensione ottimale della finestra sarebbe la dimensione che permetterebbe di riempire la pipeline, e in questo caso:

$\text{Max(Window)} = \text{bitrate} * \text{RTT (espresso in secondi)}$

E quindi $1'000'000'000 * 0.14 = 140'000'000 \text{ bit} \rightarrow$ in byte: 17'500'000 (più di 16 MB)

$2^{25} = 32\text{MB}$

\rightarrow 25 bit di dimensione del campo window permetterebbero il riempimento della pipeline

b)

Il protocollo affidabile, rispetto ad UDP, permette un trasferimento affidabile e ordinato e permette di inviare PDU di dati molto grandi (riducendo il quantitativo di PDU trasmessi).

Tuttavia, a differenza di UDP, un protocollo così strutturato presenta un overhead di segmento molto elevato (addirittura in questo l'header è più grande di quello di TCP, già grande di per sé).

Inoltre, l'affidabilità del protocollo non si presta a multicast affidabile.

Se poi il nostro protocollo affidabile utilizzasse algoritmi che gestiscono la trasmissione tramite raggruppamento dei dati (come Nagle), esso potrebbe non essere efficace per certi ambiti applicativi. Infine, se a livello applicativo ci si occupa dello sviluppo dello strato di middleware, consentendo di occuparsi a livello

applicativo delle funzioni gestite a livello di trasporto, utilizzare un protocollo affidabile con un overhead così elevato sarebbe controproducente, in quanto molte delle sue funzioni sarebbero svolte dal middleware. Invece, UDP permetterebbe di limitare al minimo l'overhead.