



Marco Listanti

Esercizi strato di rete (parte 2)



Esercizio 1 (1)

- Si consideri un router che connette tre sottoreti: sottorete 1, sottorete 2 e sottorete 3.
- Tutte le interfacce delle sottoreti hanno il prefisso 223.1.17/24 e che la sottorete 1 deve servire almeno 60 interfacce, la sottorete 2 almeno 90 interfacce, mentre la sottorete 3 deve servire almeno 12 interfacce
- Si scrivino tre indirizzi di rete (nella forma a.b.c.d/x) che soddisfino tali vincoli
- In base agli indirizzi ipotizzati nel punto precedente, quanti indirizzi rimangono ancora non assegnati



Esercizio 1 (2)

- Per soddisfare i vincoli la lunghezza dei campi di **host_id** deve essere almeno uguale a
 - Sottorete 1: **6 bit** ($2^6=64 > 60$ host)
 - Sottorete 2: **7 bit** ($2^7=128 > 90$ host)
 - Sottorete 3: **4 bit** ($2^4=16 > 12$ host)
- Considerando che è consigliabile iniziare l'assegnazione dalla rete di dimensioni maggiori, possibili indirizzi possono essere
 - Sottorete 2: 223.1.17.0/25 → 223.1.17.[**0** 0000000]
 - Sottorete 1: 223.1.17.128/26 → 223.1.17.[**10** 000000]
 - Sottorete 3: 223.1.17.192/28 → 223.1.17.[**1100** 0000]
- L'intervallo di indirizzi non assegnati è il seguente
 - 223.1.17.1101 0000
 - 223.1.17.1111 1111 } 3 blocchi da 16 indirizzi, ovvero **48 indirizzi**



Esercizio 2 (1)

- Si consideri una sottorete con prefisso 128.119.40.128/26
- Si scriva un indirizzo W (nella forma xxx.xxx.xxx.xxx) che può essere assegnato a questa rete
- Si assuma che un ISP possieda il blocco di indirizzi 128.119.40.64/26 a partire dal quale voglia creare quattro sottoreti, e che ciascun blocco abbia lo stesso numero di indirizzi IP
- Quali sono i prefissi (nella forma a.b.c.d/x) per le quattro sottoreti ?



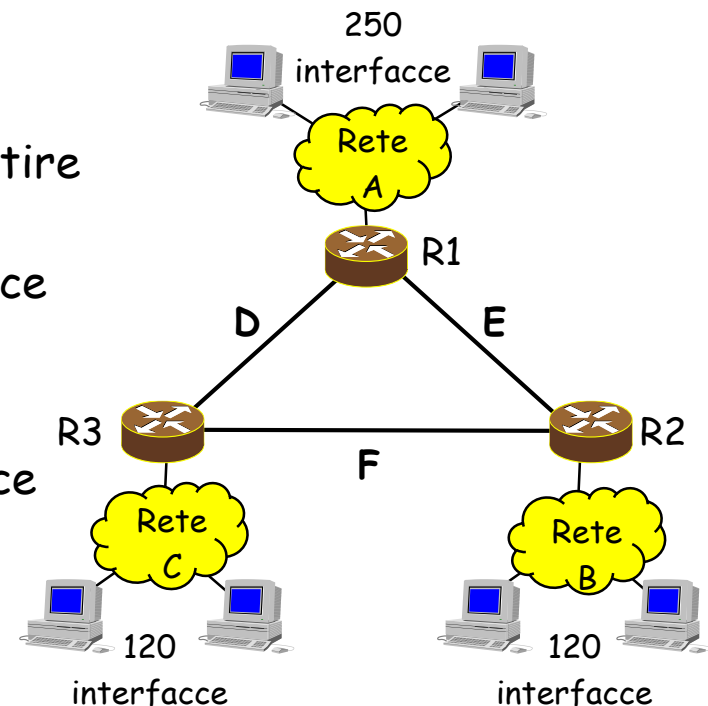
Esercizio 2 (2)

- A partire dalla sottorete con prefisso 128.119.40.128/26 si può assegnare qualsiasi indirizzo nell'intervallo:
 - [128.119.40.10000000 ; 128.119.40.10111111]
 - ovvero
 - [128.119.40.128 ; 128.119.40.191]
 - In totale: 64 indirizzi
- Devo avere ulteriori 2 bit per discriminare le quattro sottoreti (in totale 28 bit di subnet_id) e dovendo essere le reti di uguale dimensione sono necessari $2^4=16$ indirizzi per il campo host_id.
- I prefissi di sottorete avranno quindi 28 bit e possono essere:
 - 128.119.40.64/28 → [128.119.40.128 ; 128.119.40.143] → [10000000]
 - 128.119.40.80/28 → [128.119.40.144; 128.119.40.159] → [10010000]
 - 128.119.40.96/28 → [128.119.40.160; 128.119.40.175] → [10100000]
 - 128.119.40.112/28 → [28.119.40.176; 28.119.40.191] → [10110000]



Esercizio 3 (1)

- Si consideri la topologia di rete mostrata in figura.
- (1) Si assegnino gli indirizzi di rete alle sei sottoreti, con i seguenti vincoli
 - (a) tutti gli indirizzi devono essere allocati a partire da 214.97.254.0/23
 - (b) la sottorete A deve supportare 250 interfacce
 - (c) le sottoreti B e C devono supportarne 120 interfacce ciascuna
 - (d) le sottoreti D, E e F hanno invece 2 interfacce
 - Per ciascuna sottorete, l'assegnazione deve assumere la forma a.b.c.d/x
- (2) Utilizzando la risposta del quesito (1), si scriva le tabelle di routing per i tre router (si usi l'algoritmo «longest prefix matching»).





Esercizio 3 (2)

- **Quesito 1 - Una possibile assegnazione è la seguente:**
 - Indirizzo di partenza
 - 214.97.254.0/23 → (214. 01100001.1111110.00000000)
 - Subnet A: 214.97.254.0/24 (256 indirizzi)
 - 214.01100001.11111110.00000000
 - Subnet B: 214.97.255.0/25 (128 indirizzi)
 - 214.01100001.11111111.00000000
 - Subnet C: 214.97.255.128/25 (128 indirizzi) (esaurito lo spazio 97.x.x/24)
 - 214.01100001.11111111.10000000
 - Subnet D: 214.98.0.0/31 (2 indirizzi)
 - 214.01100010.00000000.00000000
 - Subnet E: 214.98.0.2/31 (2 indirizzi)
 - 214.01100010.00000000.00000001
 - Subnet F: 214.98.0.4/30 (4 indirizzi totali, 2 indirizzi non utilizzati)
 - 214.01100010.00000000.00000100



Esercizio 3 (3)

■ Router R1 (tre interfacce: subnet A,D,F)

- 11010110 01100001 11111110 (214.97.254.0/24) Subnet A
- 11010110 01100010 00000000 00000000 (214.98.0.0/31) Subnet D
- 11010110 01100010 00000000 00000001 (214.98.0.2/31) Subnet E

■ Router R2 (tre interfacce: subnet B,E,F)

- 11010110 01100001.11111111.0 (214.97.255.0/25) Subnet B
- 11010110 01100010 00000000 00000001 (214.98.0.2/31) Subnet E
- 11010110 01100010 00000000 00000001 (214.98.0.4/30) Subnet F

■ Router R3 (tre interfacce: subnet C,D,F)

- 11010110 01100001 11111111 1 (214.97.255.128/25) Subnet C
- 11010110 01100010 00000000 00000000 (214.98.0.0/31) Subnet D
- 11010110 01100010 00000000 00000001 (214.98.0.4/30) Subnet F



Esercizio 4 (1)

- Si consideri la trasmissione di un pacchetto di lunghezza uguale a 2400 byte su un collegamento che ha una MTU di 700 byte
- Si assuma che il pacchetto abbia l'identificatore 422
- Si determini quanti frammenti vengono generati e quali sono i valori dei campi nei pacchetti IP generati dalla frammentazione



Esercizio 4 (2)

- Considerando che a partire nei frammenti occorre ripetere l'header IP (20 byte), lo schema di frammentazione è il seguente

20 byte	680 byte	680 byte	680 byte	340 byte
---------	----------	----------	----------	----------

- Il numero di frammenti è dato da $\left\lceil \frac{L - 20}{L_F} \right\rceil = \left\lceil \frac{2400 - 20}{680} \right\rceil = 4$
- Campi degli header dei frammenti
 - Frammento 1: ID: 422; MF: 1; Offset: 0
 - Frammento 2: ID: 422; MF: 1; Offset: $680/8 = 85$
 - Frammento 3: ID: 422; MF: 1; Offset: $85 + 680/8 = 170$
 - Frammento 4: ID: 422; MF: 0; Offset: $170 + 680/8 = 255$



Esercizio 5 (1)

- Si consideri il trasferimento di un file MP3 in una rete IP in cui il protocollo di trasporto sia TCP
- La lunghezza massima dei pacchetti è $L_{MAX}=1500$ byte (header inclusi) e che l'header IP e TCP sono di lunghezza $L_H=20$ byte ciascuno
- Il file MP3 ha una lunghezza $L_{MP3}= 5 \cdot 10^6$ byte
- Si determini il numero L_p di pacchetti necessari al trasferimento del file e la loro lunghezza



Esercizio 5 (2)

- Ogni pacchetto avrà un header di lunghezza $L_{Htot} = 2 \cdot L_H = 40$ byte
- Il campo informativo utile in ogni pacchetto avrà lunghezza massima $L_{Imax} = L_{MAX} - L_{Htot} = 1460$ byte
- Il numero totale N_p di pacchetti sarà uguale a

$$N_p = \frac{L_{MP3}}{L_{Imax}} = \left\lceil \frac{5 \cdot 10^6}{1.460 \cdot 10^3} \right\rceil = 3425$$

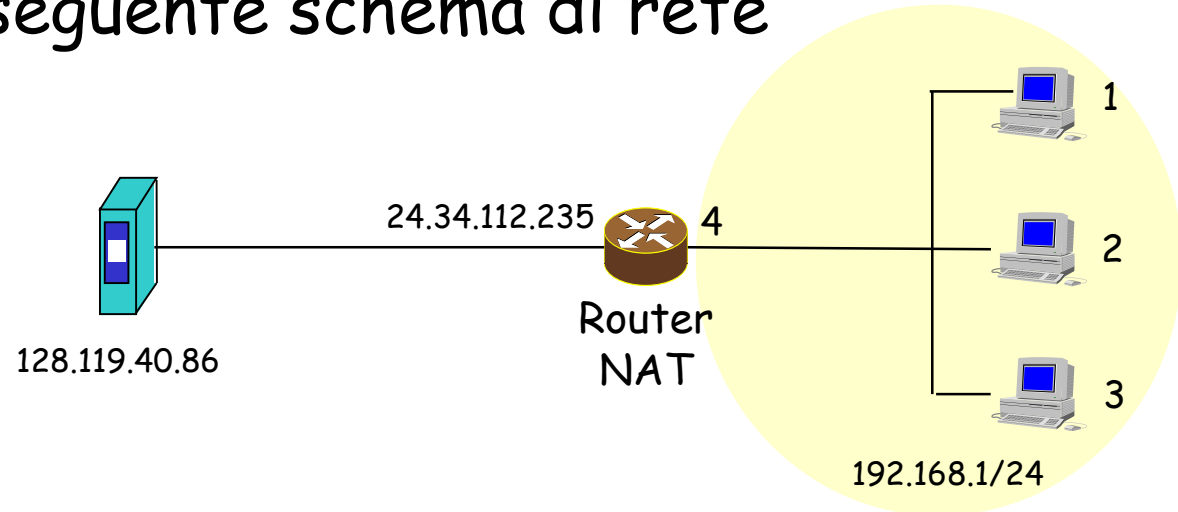
- Tutti i primi 3424 pacchetti avranno lunghezza uguale 1500 byte
- L'ultimo pacchetto avrà lunghezza L_{last} uguale a

$$L_{last} = L_{MP3} - (N_p - 1) \cdot L_{Imax} + 40 = 1000 \text{ byte}$$



Esercizio 6 (1)

- Si consideri il seguente schema di rete



- (a) Si assegnino gli indirizzi a tutte le interfacce della rete domestica
- (b) Supponete che gli host abbiano due connessioni TCP in uscita, verso la porta 80 del server 128.119.40.86
Si scriva la tabella di traduzione del NAT



Esercizio 6 (2)

Considerando che: a) si hanno a disposizione 256 indirizzi e b) le configurazioni "0" e "1" sono riservate, una possibile assegnazione di indirizzi alle quattro interfacce della rete domestica è

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| ■ Interfaccia A | 192.168.1.10/24 |
| ■ Interfaccia B | 192.168.1.20/24 |
| ■ Interfaccia C | 192.168.1.30/24 |
| ■ Interfaccia D (router) | 192.168.1.1/24 |



Esercizio 6 (3)

- Considerando che sono attive 6 connessioni TCP, la tabella di conversione del NAT sarà ad esempio:

Lato WAN		Lato LAN	
Indirizzo	Porta	Indirizzo	Porta
24.34.112.235	4030	192.168.1.10	3300
24.34.112.235	4031	192.168.1.10	3301
24.34.112.235	4032	192.168.1.20	3500
24.34.112.235	4033	192.168.1.20	3501
24.34.112.235	4034	192.168.1.30	3300
24.34.112.235	4035	192.168.1.30	3301