

## Esercizio 2

Un provider di servizi ha organizzato la propria rete come mostrato in Figura 1:

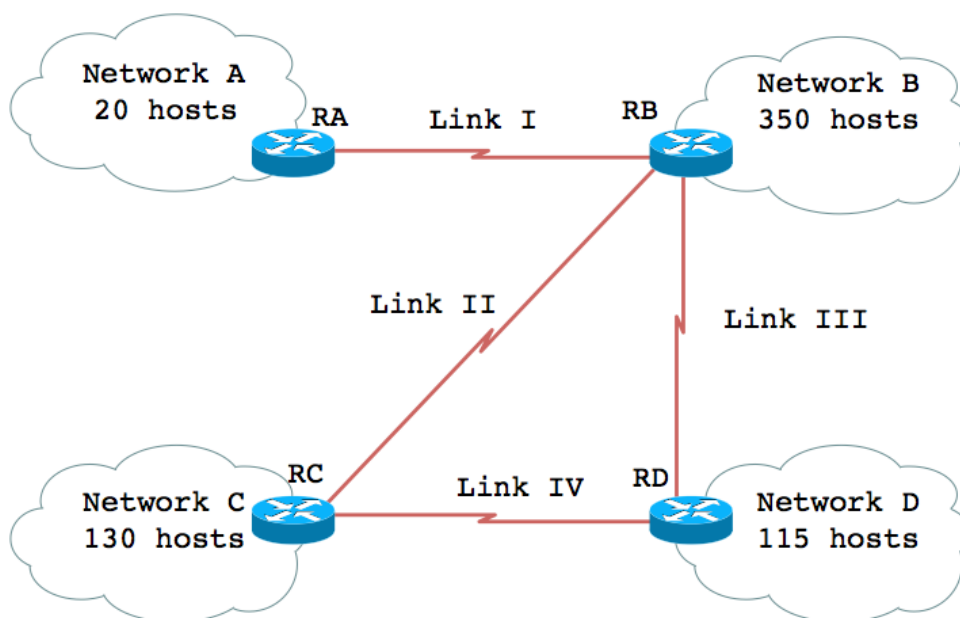


Figura 1

La rete A (Network A) ospita 20 host, la rete B (Network B) ospita 350 host, la rete C (Network C) ospita 130 host, infine, la rete D (Network D) ospita 115 host. I router RA, RB, RC ed RD sono collegati come mostrato in Figura 1.

Il candidato:

1. Supponendo che non sia possibile utilizzare un approccio classless ma solo un approccio classfull, assegni un indirizzo di rete ad ogni sottorete del provider. Indichi inoltre, per ogni Network (A, B, C e D) il numero di host che è possibile aggiungere ad ogni sottorete considerando l'indirizzamento adottato.
2. Supponendo che sia possibile utilizzare un approccio classless, indichi gli indirizzi di rete che il provider deve richiedere all'autorità competente (IANA). Il candidato proponga quindi uno schema di indirizzamento che faccia uso della tecnica del *variable length subnetting*. Indichi inoltre, per ogni Network (A, B, C e D) il numero di host che è possibile aggiungere ad ogni sottorete considerando l'indirizzamento adottato.
3. Si supponga che il router RA faccia da NAT per gli host della rete A. Supponendo che sia possibile utilizzare un approccio classless, assegni un indirizzo di rete ad ogni sottorete del provider. Indichi inoltre, per ogni

Network (A, B, C e D) il numero di host che è possibile aggiungere ad ogni sottorete considerando l'indirizzamento adottato.

Nella risoluzione dei 3 punti precedenti si richiede che il candidato utilizzi indirizzi IP all'interno dei seguenti intervalli di indirizzi:

<b>Classe</b>	<b>Inizio intervallo</b>	<b>Fine intervallo</b>
<b>A</b>	100.0.0.0	110.0.0.0
<b>B</b>	150.0.0.0	150.10.0.0
<b>C</b>	200.0.0.0	200.0.10.0
<b>A (privato)</b>	10.0.0.0	
<b>C (privato)</b>	192.168.0.0	

Note:

- Si assegnino anche indirizzi di sottorete di tipo *all 1's* e *all 0's*.
- L'indirizzamento sia tale per cui gli indirizzi di rete delle LAN siano in ordine decrescente con il numero degli host delle LAN stesse.

## Risoluzione

1. Le tabelle seguenti mostrano il conteggio del numero di IP richiesti (Table 1), il numero di bit necessari ((Table 2), i prefissi di rete ricavati (Table 3) ed il numero di host installabili su ogni network (Table 4).

Table 1

Sottorete	Host	Interfacce router	Network + broadcast	Totale
A	20	1	2	23
B	350	1	2	353
C	130	1	2	133
D	115	1	2	118
Link I	0	2	2	4
Link II	0	2	2	4
Link III	0	2	2	4
Link IV	0	2	2	4

Table 2

Sottorete	Bit richiesti	Classe min necessaria
A	5	C
B	9	B
C	8	C
D	7	C
Link I	2	C
Link II	2	C
Link III	2	C
Link IV	2	C

Table 3

Nome sottorete	Sottorete assegnata
A	200.0.2.0/24
B	150.0.0.0/16
C	200.0.0.0/24
D	200.0.1.0/24
Link I	200.0.3.0/24
Link II	200.0.4.0/24
Link III	200.0.5.0/24
Link IV	200.0.6.0/24

Table 4

Sottorete	Classe	Host installabili
<b>A</b>	C	$256 - 23 = 233$
<b>B</b>	B	$65536 - 353 = 65183$
<b>C</b>	C	$256 - 133 = 123$
<b>D</b>	C	$256 - 118 = 138$

2. Al fine di limitare al massimo gli sprechi di indirizzi IP consideriamo per ogni sottorete la frazione di indirizzi di classe C necessaria.

Table 5

Sottorete	Bit richiesti	Classe min necessaria
<b>A</b>	5	1/8 C
<b>B</b>	9	2 x C
<b>C</b>	8	1 x C
<b>D</b>	7	1/2 x C
<b>Link I</b>	2	1/32 x C
<b>Link II</b>	2	1/32 x C
<b>Link III</b>	2	1/32 x C
<b>Link IV</b>	2	1/32 x C
<b>TOTALE</b>		3,75 x C

Osservando Table 5 deduciamo che il provider di servizi può provvedere ad un corretto indirizzamento richiedendo 4 indirizzi di classe C contigui. In particolare il provider richiederà gli indirizzi:

- 200.0.0.0 /24
- 200.0.1.0 /24
- 200.0.2.0 /24
- 200.0.3.0 /24

ovvero. 200.0.0.0 / 22.

Table 6

Nome sottorete	Ultimi 10 bit	Sottorete assegnata
<b>B</b>	<b>00 0000 0000</b>	200.0.0.0/23
<b>C</b>	<b>10 0000 0000</b>	200.0.2.0/24
<b>D</b>	<b>11 0000 0000</b>	200.0.3.0/25
<b>A</b>	<b>11 1000 0000</b>	200.0.3.128/27
<b>Link I</b>	<b>11 1010 0000</b>	200.0.3.160/30
<b>Link II</b>	<b>11 1010 0100</b>	200.0.3.164/30
<b>Link III</b>	<b>11 1010 1000</b>	200.0.3.168/30
<b>Link IV</b>	<b>11 1010 1100</b>	200.0.3.172/30

In Table 6 sono riportate le sottoreti assegnate.

In Table 7 è riportato il numero di host installabili in ogni sottorete:

Table 7

Sottorete	Host installabili
<b>A</b>	$32 - 23 = 9$
<b>B</b>	$512 - 353 = 159$
<b>C</b>	$256 - 133 = 123$
<b>D</b>	$128 - 118 = 10$

3. Se il router RA fa da NAT alla rete Network A, non servono indirizzi IP pubblici per la rete Network A e per l'interfaccia del router RA nella rete A.

Table 8

Sottorete	Bit richiesti	Classe min necessaria
<b>B</b>	9	2 x C
<b>C</b>	8	1 x C
<b>D</b>	7	1/2 x C
<b>Link I</b>	2	1/32 x C
<b>Link II</b>	2	1/32 x C
<b>Link III</b>	2	1/32 x C
<b>Link IV</b>	2	1/32 x C
<b>TOTALE</b>		3,625 x C

L'amministratore del provider deve comunque richiedere 4 indirizzi di classe C contigui. In particolare il provider richiederà gli indirizzi:

- 200.0.0.0 /24
- 200.0.1.0 /24
- 200.0.2.0 /24
- 200.0.3.0 /24

ovvero. 200.0.0.0 / 22.

Table 9

Nome sottorete	Ultimi 10 bit	Sottorete assegnata
<b>B</b>	<b>00 0000 0000</b>	200.0.0.0/23
<b>C</b>	<b>10 0000 0000</b>	200.0.2.0/24
<b>D</b>	<b>11 0000 0000</b>	200.0.3.0/25
<b>Link I</b>	<b>11 1000 0000</b>	200.0.3.128/30
<b>Link II</b>	<b>11 1000 0100</b>	200.0.3.132/30
<b>Link III</b>	<b>11 1000 1000</b>	200.0.3.136/30
<b>Link IV</b>	<b>11 1000 1100</b>	200.0.3.140/30

In Table 9 sono riportate le sottoreti pubbliche assegnate.

Mentre ad A si assegna l'indirizzo privato di rete di classe C: 192.168.0.0/24. In Table 10 è riportato il numero di host installabili in ogni sottorete:

**Table 10**

<b>Sottorete</b>	<b>Host installabili</b>
<b>A</b>	$256 - 23 = 233$
<b>B</b>	$512 - 353 = 159$
<b>C</b>	$256 - 133 = 123$
<b>D</b>	$128 - 118 = 10$