

# Indirizzamento a maschera fissa

Esercitazione di Fondamenti di Reti di Telecomunicazioni

## Sommario

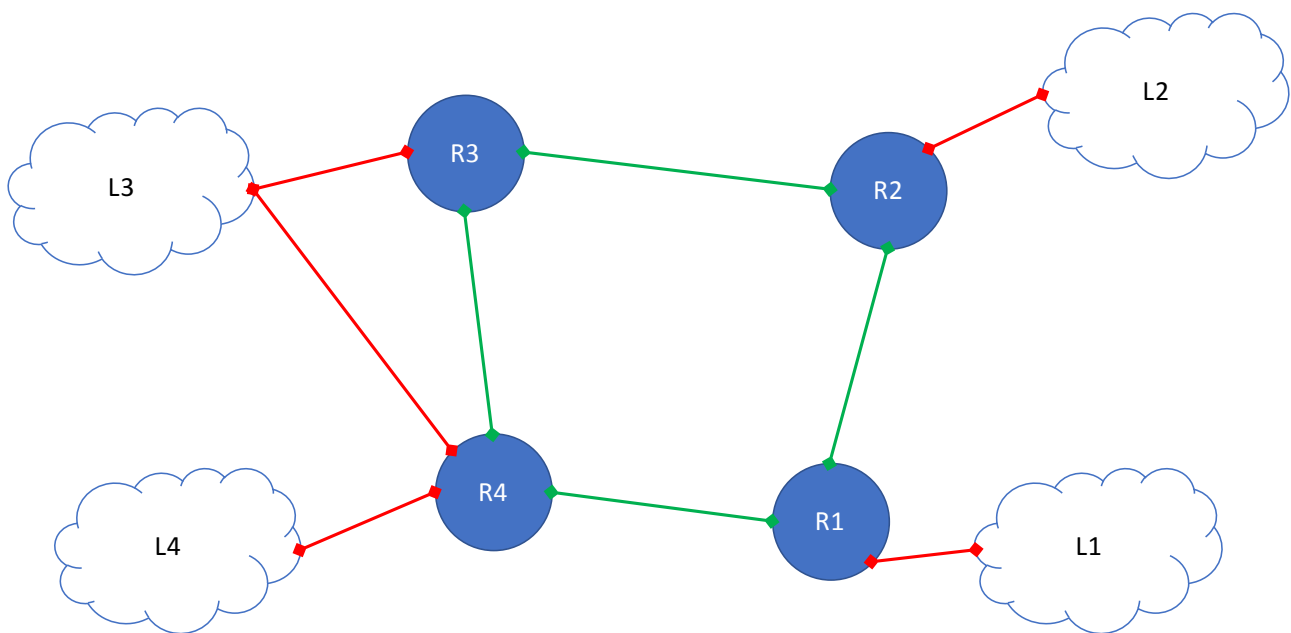
<b>ESERCIZIO 1</b>	<b>2</b>
<b>SVOLGIMENTO:</b>	<b>3</b>
ANALISI L4.	3
ANALISI L1	4
ANALISI L3	5
ANALISI L2	5
<b>ESERCIZIO 2</b>	<b>6</b>
<b>SVOLGIMENTO</b>	<b>6</b>
ANALISI L4.	6
ANALISI L1	6
ANALISI L3	8
ANALISI L2	8
<b>ESERCIZIO 3</b>	<b>9</b>
ANALISI L4.	9
ANALISI L1	9
ANALISI L3	10
ANALISI L2	10

## Esercizio 1

In questa esercitazione si andrà ad affrontare la progettazione di un piano di indirizzamento IPv4 per un Sistema Autonomo (S.A.) che ha come indirizzo base 200.11.15.0. Il piano dovrà rispettare i seguenti vincoli.

- Indirizzamento Classfull con indirizzi appartenenti alla classe di indirizzi di tipo C;
- Dovranno essere minimizzati i blocchi di indirizzi di classe C utilizzati;
- L1 dovrà indirizzare 115 host;
- L2 dovrà indirizzare 28 host;
- L3 dovrà indirizzare 59 host;
- L4 dovrà indirizzare 127 host;

Durante lo svolgimento dovranno essere evidenziate le scelte progettuali. La rete di riferimento del S.A. è mostrata in figura:



Indicare per ogni sottorete creata la percentuale di utilizzazione e effettuare la verifica di appartenenza di un indirizzo alla propria rete.

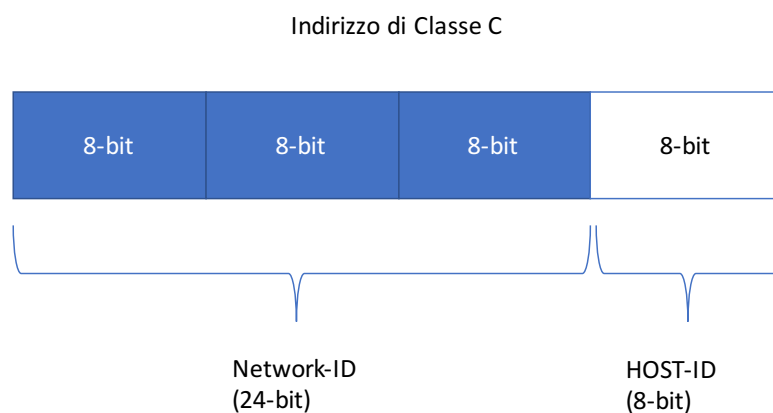
### Svolgimento:

Il primo vincolo da considerare è il tipo di indirizzamento, da traccia sappiamo che sarà possibile creare reti solo utilizzando classi di indirizzamento di tipo C. Questo indica che ogni rete potrà contenere al massimo 256 indirizzi. In questo caso la maschera è fissa e sarà 255.255.255.0 in notazione abbreviata /24.

Un indirizzo di classe C è composto da 24 bit ( da sinistra a destra) che indicano la Network-ID; mentre gli ultimi 8 bit ci indicano la Host-ID ovvero quanti indirizzi possiamo avere per ogni singola rete.

Numero di host  $2^8 = 256$  Indirizzi;

Numero di Reti  $2^{24} = 16777216$  reti;



Dato che è possibile utilizzare solo blocchi di classe C, l'esercizio è molto semplice e si riduce a verificare quanti e quali blocchi dovremmo andare ad allocare per il sistema autonomo. Inoltre, dovremo verificare quanti blocchi di classe C dovremo assegnare ad ogni singola rete.

Per effettuare un buon piano di indirizzamento che cerchi di evitare sprechi ed ottimizzare l'utilizzazione dei blocchi è consigliabile partire dalla rete che richiede il maggior numero di indirizzi e procedere effettuando un ordinamento decrescente delle reti.

Nel nostro caso andremo ad effettuare il piano di indirizzamento seguendo il seguente ordine (L4,L1,L3,L2);

#### Analisi L4.

L4 richiede 127 indirizzi per host. Sappiamo che per ogni sottorete fisica dobbiamo inserire oltre al numero di host richiesti anche i due indirizzi che identificano l'inizio e la fine della sottorete stessa aggiungendo anche gli indirizzi dei sistemi di livello 3 (router) che permetteranno alla sotto-rete di connettersi al sistema autonomo. Quindi per L4 otteniamo

$$L4 := 127 + b + bb + R4 = 130 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

L4 necessita di 130 indirizzi, il blocco più vicino utilizzabile è 256. Andiamo ad utilizzare quindi la seguente sottorete :

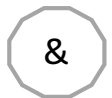
$b = base = 200.11.15.0 /24$

$bb = broadcast = 200.11.15.255 /24$

$R4 = 200.11.15.1 /24$

Facciamo ora il test di appartenenza -> prendiamo l'indirizzo del router e lo mettiamo in AND con la maschera di sottorete.

11001000	00001011	00001111	0000001	200.11.15.1
11111111	11111111	11111111	0000000	255.255.255.0




---

11001000	00001011	00001111	0000000	200.11.15.0
----------	----------	----------	---------	-------------

Base della sottorete L4

Il test conferma che l'indirizzo di R1 effettivamente appartiene alla sottorete identificata ritornando l'indirizzo di base della stessa.

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{130}{256} = 0,5078125$$

Analisi L1

Passiamo ora al calcolo di L1: Indirizzi richiesti 115

$$L1 := 115 + b + bb + R3 = 118 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

$b = base = 200.11.16.0 /24$

$bb = broadcast = 200.11.16.255 /24$

$R1 = 200.11.16.1 /24$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{118}{256} = 0,4609375$$

### Analisi L3

Passiamo ora al calcolo di L3: Indirizzi richiesti 59

$$L3 := 59 + b + bb + R3 + R4 = 63 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

$$b = \text{base} = 200.11.17.0 / 24$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.17.255 / 24$$

$$R3 = 200.11.17.1 / 24$$

$$R4 = 200.11.17.2 / 24$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{63}{256} = 0,24609375$$

### Analisi L2

Passiamo ora al calcolo di L2: Indirizzi richiesti 28

$$L2 := 28 + b + bb + R2 = 31 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

$$b = \text{base} = 200.11.18.0 / 24$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.18.255 / 24$$

$$R2 = 200.11.18.1 / 24$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{31}{256} = 0,12109375$$

## Esercizio 2

Partendo dalla rete mostrata nell'esercizio precedente considerare nel seguente esercizio un piano di indirizzamento di tipo classless effettuando subnetting su indirizzi di classe C. Si consideri un subnetting a maschera fissa. Le sottoreti e i requisiti di rete sono :

- L1 dovrà indirizzare 115 host;
- L2 dovrà indirizzare 28 host;
- L3 dovrà indirizzare 59 host;
- L4 dovrà indirizzare 127 host;
- indirizzo base del S.A. = 200.11.15.0

### Svolgimento

Come fatto nel caso precedente bisogna ordinare le reti dalla più grande alla più piccola. La rete che richiede più indirizzi è la rete L4.

#### Analisi L4.

L4 richiede 127 indirizzi per host.

$$L4 := 127 + b + bb + R4 = 130 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

La sottorete sarà quindi:

$$b = \text{base} = 200.11.15.0 /24$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.15.255 /24$$

$$R4 = 200.11.15.1 /24$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{130}{256} = 0,5078125$$

#### Analisi L1

Passiamo ora al calcolo di L1: Indirizzi richiesti 115

$$L1 := 115 + b + bb + R3 = 118 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 128$$

$$b = \text{base} = 200.11.16.0 /25$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.16.255 /25$$

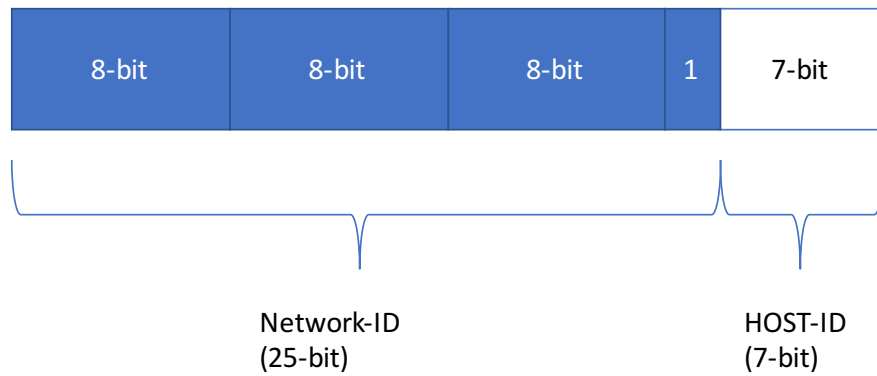
$$R1 = 200.11.16.1 /25$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{118}{128} = 0,921875$$

La maschera di rete /25 sposta di un bit verso destra la network Id ottenendo così la seguente maschera di sottorete

$$255.255.255.128$$



Facciamo ora un test di appartenenza, prendiamo l'indirizzo del router R3

11001000	00001011	00001111	0	0000001
11111111	11111111	11111111	1	0000000

200.11.16.1

255.255.255.128

&

11001000	00001011	00001111	0	0000000
----------	----------	----------	---	---------

200.11.16.0

Base della sottorete L1

Come è possibile notare il risultato dell'operazione logica ritorna la base della rete L1. Il test quindi verifica la scelta progettuale. Verifichiamo ora un indirizzo che non appartiene alla rete ovvero il 200.11.16.200

11001000	00001011	00001111	1	1001000
----------	----------	----------	---	---------

200.11.16.200

11111111	11111111	11111111	1	0000000
----------	----------	----------	---	---------

255.255.255.128

&

11001000	00001011	00001111	1	0000000
----------	----------	----------	---	---------

200.11.16.128

Non è la Base della sottorete L1

### Analisi L3

Passiamo ora al calcolo di L3: Indirizzi richiesti 59

$$L3 := 59 + b + bb + R3 + R4 = 63 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 64$$

L3 richiede 64 indirizzi totali, non è possibile dato il vincolo di maschera fissa allocare sullo stesso di L1 a meno di non voler utilizzare i 128 indirizzi per L3. Dato che dovremmo comunque andare sul blocco successivo, a causa della rete L2, dal punto di vista dell'indice di utilizzazione si potrebbe partizionare il blocco successivo in sotto reti da 64, lasciando il range 200.11.16.128 – 200.11.16.255 per utilizzi futuri.

$$b = \text{base} = 200.11.17.0 /26$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.17.63 /26$$

$$R3 = 200.11.17.1 /26$$

$$R4 = 200.11.17.2 /26$$

La maschera /26 in decimale è la seguente 255.255.255.192 abbiamo dato alla parte Network-Id un ulteriore bit dell'ultimo ottetto. Quindi in totale si ottengono 26 bit per la Net-ID e 6 bit per la Host-Id

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{63}{64} = 0,984375$$

### Analisi L2

Passiamo ora al calcolo di L2: Indirizzi richiesti 28

$$L2 := 28 + b + bb + R2 = 31 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 32$$

Per soddisfare il vincolo dell'utilizzazione possiamo passare ad un altro blocco da suddividere in blocchi da 32 ed utilizzare il primo per L2

$$b = \text{base} = 200.11.18.0 /27$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.18.31 /27$$

$$R2 = 200.11.18.1 /27$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{31}{32} = 0,96875$$



### Esercizio 3

Prendendo in esame la traccia dell'esercizio 2, risolvere l'esercizio utilizzando un indirizzamento a maschera variabile (VLSM)

Come fatto nel caso precedente bisogna ordinare le reti dalla più grande alla più piccola. La rete che richiede più indirizzi è la rete L4.

Analisi L4.

L4 richiede 127 indirizzi per host.

$$L4 := 127 + b + bb + R4 = 130 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 256$$

La sottorete sarà quindi:

$$b = \text{base} = 200.11.15.0 /24$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.15.255 /24$$

$$R4 = 200.11.15.1 /24$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{130}{256} = 0,5078125$$

Analisi L1

Passiamo ora al calcolo di L1: Indirizzi richiesti 115

$$L1 := 115 + b + bb + R1 = 118 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 128$$

$$b = \text{base} = 200.11.16.0 /25$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.16.255 /25$$

$$R1 = 200.11.16.1 /25$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{118}{128} = 0,921875$$

La maschera di rete /25 sposta di un bit verso destra la network Id ottenendo così la seguente maschera di sottorete

255.255.255.128

### Analisi L3

Passiamo ora al calcolo di L3: Indirizzi richiesti 59

$$L3 := 59 + b + bb + R1 + R4 = 63 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 64$$

Questa volta avendo la possibilità di utilizzare la tecnica del VLSM possiamo suddividere il blocco che va dal 200.11.16.128 a 200.11.16.255 in due sotto-blocchi da 64 indirizzi, ottenendo in questo modo il seguente partizionamento:

$$b = \text{base} = 200.11.16.128 / 26$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.16.191 / 26$$

$$R3 = 200.11.16.129 / 26$$

$$R4 = 200.11.16.130 / 26$$

### Analisi L2

Passiamo ora al calcolo di L2: Indirizzi richiesti 28

$$L2 := 28 + b + bb + R2 = 31 \text{ Indirizzi} \Rightarrow 32$$

Possiamo anche in questo caso sfruttare la VLSM partizionando ulteriormente il blocco 200.11.16.192 – 200.11.16.255 in due sottoblocchi ottenendo così il seguente piano di indirizzamento:

$$b = \text{base} = 200.11.16.192 / 27$$

$$bb = \text{broadcast} = 200.11.17.223 / 27$$

$$R2 = 200.11.16.193 / 27$$

Calcoliamo ora la percentuale di utilizzazione :

$$\frac{31}{32} = 0,96875$$

La maschera /27 corrisponde a 255.255.255.224