

Reti di Calcolatori Esercizi

UniVR - Dipartimento di Informatica

Fabio Irimie

1° Semestre 2024/2025

Indice

| | | |
|----------|-----------------------|----------|
| 1 | Indirizzamento | 2 |
| 1.1 | Esercizio 1 | 2 |
| 1.1.1 | Risoluzione | 2 |
| 1.2 | Esercizio 2 | 2 |
| 1.2.1 | Risoluzione | 2 |
| 1.3 | Esercizio 3 | 3 |
| 1.3.1 | Risoluzione | 3 |
| 1.4 | Esercizio 4 | 4 |
| 1.4.1 | Risoluzione | 4 |
| 1.5 | Esercizio 5 | 6 |
| 1.5.1 | Risoluzione | 6 |

1 Indirizzamento

1.1 Esercizio 1

Qual'è l'indirizzo di rete se ho il seguente indirizzo IP:

140.120.84.20/20

1.1.1 Risoluzione

L'indirizzo di rete corrisponde ai primi 20 bit dell'indirizzo IP, quindi bisogna passare alla notazione binaria:

140.120.84.20 \rightarrow 10001100 01111000 01010100 00010100

I primi 20 bit sono assegnati al prefisso:

$\underbrace{10001100 \ 01111000 \ 0101}_{\text{Prefisso}} \ \underbrace{0100 \ 00010100}_{\text{Suffisso}}$

Per ottenere l'indirizzo di rete bisogna azzerare i bit del suffisso:

$\underbrace{10001100 \ 01111000 \ 0101}_{\text{Prefisso}} \ \underbrace{0000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}}$

che in notazione decimale puntata diventa:

140.120.80.0

La maschera di questo IP è:

$\underbrace{11111111 \ 11111111 \ 1111}_{\text{Prefisso}} \ \underbrace{0000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}}$

che in notazione decimale puntata diventa:

255.255.240.0

1.2 Esercizio 2

Si hanno 3 LAN. All'insieme delle 3 LAN è stato assegnato il blocco:

165.5.1.0/24

Creare 3 sottoreti per le 3 LAN in modo che abbiano tutte lo stesso numero di host.

1.2.1 Risoluzione

Per prima cosa si trasforma l'indirizzo IP in notazione binaria:

$\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \ \underbrace{00000000}_{\text{Suffisso}}$

Per poter ottenere 3 sottoreti di dimensione servono 2 bit che vengono presi dal suffisso per identificare ciascuna delle 3 reti:

$\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \ \underbrace{00}_{\text{Sottorete}} \ \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}}$

Le combinazioni possibili sono:

- $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{00}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}}$
- $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{01}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}}$
- $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{10}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}}$
- $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{11}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}}$

Ci troviamo con 4 sottoreti con lo stesso numero di indirizzi ($2^6 = 64$). Di queste 4 sottoreti ne utilizziamo 3 e l'ultima rimane libera per utilizzi futuri.

Traducendo i blocchi in notazione decimale puntata si ha:

$165.5.1.0/26 \rightarrow \text{LAN 1}$
 $165.5.1.64/26 \rightarrow \text{LAN 2}$
 $165.5.1.128/26 \rightarrow \text{LAN 3}$
 $165.5.1.192/26 \rightarrow \text{Libero}$

1.3 Esercizio 3

Usando lo stesso blocco dell'esercizio 2 si modifichi la LAN 1 affinché abbia il doppio degli indirizzi rispetto a quelli assegnati alle altre 2 LAN.

1.3.1 Risoluzione

Il blocco di partenza in notazione binaria è:

10100101 00000101 00000001 00000000

Per ottenere il doppio degli indirizzi rispetto alle altre 2 LAN bisogna prendere un bit dal suffisso e assegnarlo al prefisso ottenendo così 2 reti /25.

$\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{0}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}}$
 $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{1}_{\text{Sottorete}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}}$

Dalla rete si fa la stessa operazione separando un bit dal suffisso e ottenendo altri 2 blocchi da /26.

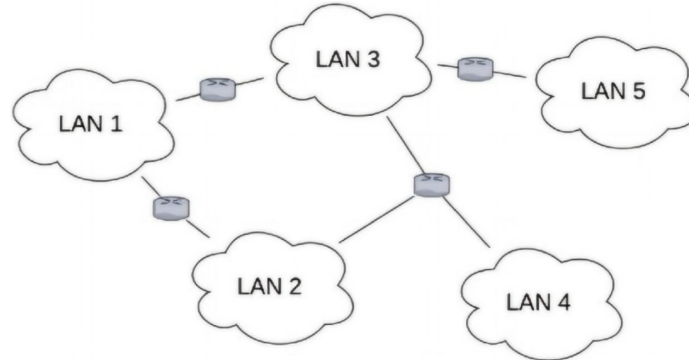
$\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{0}_{\text{Lan 1}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}}$
 $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{10}_{\text{Lan 2}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}}$
 $\underbrace{10100101 \ 00000101 \ 00000001}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{11}_{\text{Lan 3}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}}$

Traducendo i blocchi in notazione decimale puntata si ha:

Lan 1: 165.5.1.0/25
Lan 2: 165.5.1.128/26
Lan 3: 165.5.1.192/26

1.4 Esercizio 4

Si consideri la seguente rete suddivisa in 5 sottoreti:



Ci sono due indirizzi già assegnati alla rete:

- 101.75.79.255
 - 101.75.80.0
1. Qual'è il blocco **CIDR** più piccolo (con il minor numero di indirizzi) che contiene tali indirizzi?
 2. Dato il blocco **CIDR** della domanda precedente, si creino 5 sottoreti con i seguenti vincoli:
 - **LAN 1**: deve essere una sottorete /21
 - **LAN 2**: deve ospitare fino a 1000 host
 - **LAN 3**: deve essere una sottorete /23
 - **LAN 4**: deve ospitare fino a 400 host
 - **LAN 5**: deve ospitare metà host rispetto al blocco iniziale

1.4.1 Risoluzione

1. Converto entrambi gli indirizzi in notazione binaria:

101.75.79.255 \rightarrow 01100101 01001011 01001111 11111111

101.75.80.0 \rightarrow 01100101 01001011 01010000 00000000

Siccome i due IP sono uguali fino al 19° bit a partire da sinistra, si può dire che il blocco CIDR più piccolo che contiene entrambi gli indirizzi sia quello della rete:

$\underbrace{01100101\ 01001011\ 010}_{\text{Prefisso}}\ \underbrace{00000\ 00000000}_{\text{Suffisso}}$

che in notazione intera puntata è il seguente:

101.75.64.0/19

2. • **LAN 1:**

Per avere una sottorete /21 basta spostare i bit del prefisso:

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 010}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{00000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} & \\
 \Downarrow & & \\
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 01000}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} &
 \end{array}$$

che in notazione intera puntata risulta:

$$101.75.64.0/21$$

• **LAN 2:**

1000 host sono circa 2^{10} , di conseguenza per avere un blocco che possa ospitare fino a 1000 host esso deve avere almeno 10 bit di suffisso:

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 010000}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{00 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} & \\
 & &
 \end{array}$$

che in notazione intera puntata risulta:

$$101.75.64.0/22$$

• **LAN 3:**

Per avere una sottorete /23 basta spostare i bit del prefisso:

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 010}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{00000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} & \\
 \Downarrow & & \\
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 0100000}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{0 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} &
 \end{array}$$

che in notazione intera puntata risulta:

$$101.75.64.0/23$$

• **LAN 4:**

400 host sono circa 2^9 , di conseguenza per avere un blocco che possa ospitare fino a 400 host esso deve avere almeno 9 bit di suffisso:

$$\begin{array}{ccc}
 \underbrace{01100101 \ 01001011 \ 0100000}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{0 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} &
 \end{array}$$

che in notazione intera puntata risulta:

$$101.75.64.0/23$$

• **LAN 5:**

Il blocco iniziale riesce ad ospitare 2^{13} host, quindi per creare una rete che ne ospiti la metà bisogna avere $\frac{2^{13}}{2} = 2^{13-1} = 2^{12}$ 12 bit di suffisso:

$$\underbrace{01100101 \ 01001011 \ 0100}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{0000 \ 00000000}_{\text{Suffisso}}$$

che in notazione intera puntata risulta:

$$101.75.64.0/20$$

1.5 Esercizio 5

Si hanno 3 LAN con i seguenti numeri di host:

1. LAN 1: 300 host
2. LAN 2: 40 host
3. LAN 3: 90 host

L'indirizzo di broadcast della LAN 3 è:

$$148.12.79.255$$

1. Trovare il blocco CIDR totale da assegnare all'intera rete
2. Partendo da tale blocco suddividerlo in sottoreti da assegnare alle 3 LAN

1.5.1 Risoluzione

1. Per trovare il blocco CIDR totale bisogna trovare il blocco che riesce a contenere il numero di host totale delle 3 LAN:

$$300 + 40 + 90 = 430$$

Il blocco CIDR che riesce a contenere 430 host è:

$$2^9 = 512$$

Bisogna però raddoppiarlo perchè la rete si vuole dividere in sottoreti, quindi bisogna riservare un bit per indicare la sottorete:

$$2^{10} = 1024$$

Di conseguenza il blocco CIDR totale dovrà avere 10 bit di suffisso e l'indirizzo di rete si ottiene convertendo l'indirizzo di broadcast in notazione binaria e azzerando i bit del suffisso:

$$\underbrace{10010100 \ 00001100 \ 010011}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{00 \ 00000000}_{\text{Suffisso}}$$

che in decimale risulta:

$$148.12.76.0/22$$

2. Per suddividere il blocco CIDR in 3 sottoreti bisogna trovare il numero di bit di suffisso necessari per contenere il numero di host di ciascuna LAN:

- LAN 1: 300 host, $2^9 = 512$ quindi 9 bit di suffisso
- LAN 2: 40 host, $2^6 = 64$ quindi 6 bit di suffisso
- LAN 3: 90 host, $2^7 = 128$ quindi 7 bit di suffisso

Quindi il blocco CIDR totale:

$$\underbrace{10010100 \ 00001100 \ 010011}_{\text{Prefisso}} \quad \underbrace{00 \ 00000000}_{\text{Suffisso}}$$

verrà suddiviso in:

$$\begin{array}{lcl} \text{LAN 1:} & \underbrace{10010100 \ 00001100 \ 010011}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{0}_{\text{Lan 1}} \quad \underbrace{0 \ 00000000}_{\text{Suffisso}} \\ \text{LAN 2:} & \underbrace{10010100 \ 00001100 \ 010011}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{00 \ 00}_{\text{Lan 2}} \quad \underbrace{000000}_{\text{Suffisso}} \\ \text{LAN 3:} & \underbrace{10010100 \ 00001100 \ 010011}_{\text{Prefisso}} & \underbrace{00 \ 0}_{\text{Lan 3}} \quad \underbrace{0000000}_{\text{Suffisso}} \end{array}$$

che in notazione puntata risultano:

LAN 1: 148.12.76.0/23

LAN 2: 148.12.76.0/26

LAN 3: 148.12.76.0/25