



Politecnico  
di Torino

# **Tecnologie e Servizi di Rete**

Computer Engineering

Marco Lampis

26 novembre 2022



# Indice

<b>0</b>	<b>Informazioni</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>IPv4 Summary</b>	<b>3</b>
1.1	Indirizzi speciali . . . . .	3
1.2	Indirizzamento IP con classi . . . . .	3
1.3	Indirizzamento IP senza classi (CIDR) . . . . .	3
1.4	IP routing . . . . .	4
1.5	IP addressing methodology . . . . .	7



# 0 Informazioni

I seguenti appunti sono stati presi nell'anno accademico 2022-2023 durante il corso di Tecnologie e Servizi di Rete.

Il materiale non è ufficiale e non è revisionato da alcun docente, motivo per cui non mi assumo responsabilità per eventuali errori o imprecisioni.

Per qualsiasi suggerimento o correzione non esitate a contattarmi.

E' possibile riutilizzare il materiale con le seguenti limitazioni:

- Utilizzo non commerciale
- Citazione dell'autore
- Riferimento all'opera originale

E' per tanto possibile:

- Modificar parzialmente o interamente il contenuto

Questi appunti sono disponibili su GitHub al seguente link:

1 [https://github.com/Guray00/polito\\_lectures/tree/main/Tecnologie%20e%20Servizi%20di%20Rete](https://github.com/Guray00/polito_lectures/tree/main/Tecnologie%20e%20Servizi%20di%20Rete)



# 1 IPv4 Summary

In ogni sottorete tutti i dispositivi che ne fanno parte avranno lo stesso indirizzo ip.

## 1.1 Indirizzi speciali

- tutti i bit a 1: indirizzo di broadcast, non può essere assegnato
- 127.x.x.x: indirizzo di loopback, è una classe di indirizzi e servono a identificare l'host stesso e per tale motivo vengono solitamente utilizzate a scopo di debug.

Spesso oggi giorno non è consentito l'invio di messaggi in broadcast per motivi di sicurezza.

## 1.2 Indirizzamento IP con classi

Le rappresentazioni possono essere classes (a classe) o classness (senza l'utilizzo di classi). In particolare esistono di tre tipologie:

- **A:** prevede i primi 8 bit per l'indirizzo di rete, i rimanenti sono per identificare i dispositivi. Il totale degli indirizzi è  $2^7$  per la rete e  $2^{24}$  per i dispositivi. Si possono avere 128 networks.
- **B:** 2 bit per la classe, 14 bit per la rete e 16 bit per i dispositivi. Si possono avere 16384 networks.
- **C:** 3 bit per la classe, 21 bit per la rete e 8 bit per gli host.

Basta guardare il primo bit per capire se era una classe A o B o C.

**Nota:** I bit di riconoscimento servono per sapere quali bit individuano la rete e quali gli host.

## 1.3 Indirizzamento IP senza classi (CIDR)

Il sistema **Classless InterDomain Routing** permette di indirizzare la porzione più precisa di indirizzi tra rete e dispositivi. La porzione di rete è dunque di lunghezza arbitraria. Il formato con cui può essere rappresentato un indirizzo è il seguente: `networkID + prefix length` oppure `netmask`.

Il prefix length, specificato con `/x`, è il numero di bit di network.

La netmask è identificata da una serie di bit posti a 1 che determinano quali bit identificano la rete, attraverso un and bit a bit.

*Esempio:*

1	200.23.16.0/23	# prefix length
2	200.23.16.0 255.255.255.254.0	# netmask

L'indirizzo viene espresso attraverso gruppi di 8 bit, rappresentanti in modo decimale puntato (4 gruppi in quanto 32 bit totali). Ogni raggruppamento avrà un valore da 0 a 255.

Non tutti i valori sono permessi possibili, il più piccolo è 252. Questo è dovuto al fatto che abbiamo l'indirizzo dell'intera sottorete e l'indirizzo del inter broadcast che non possono essere utilizzati nell'assegnazione.

Un modo per sapere se un indirizzo è scritto in modo corretto è prendere il prefix length `/x` e controllare che ci l'ultimo numero puntato sia multiplo di  $2^{(32-x)}$ .

*Esempi:*

1	130.192.1.4/30	=>	$4\%(2^{32-30}) = 4\%4 = 0$	si!
2	130.192.1.16/30	=>	$16\%(2^{32-30}) = 16\%4 = 0$	si!
3	130.192.1.16/29	=>	$16\%(2^{32-29}) = 16\%8 = 0$	si!
4				
5	130.192.1.1/30	=>	$1\%(2^{32-30}) = 1\%4 \neq 0$	no!
6	130.192.1.1/29	=>	$1\%(2^{32-29}) = 1\%8 \neq 0$	no!
7	130.192.1.1/28	=>	$1\%(2^{32-28}) = 1\%16 \neq 0$	no!

Per il ragionamento di sopra appare evidente che un indirizzo che termina con .1 non sarà mai un indirizzo corretto, in quanto ritornerà sempre un resto.

## 1.4 IP routing

Il routing degli host avviene attraverso la routing table, caratterizzata da due colonne che identificano:

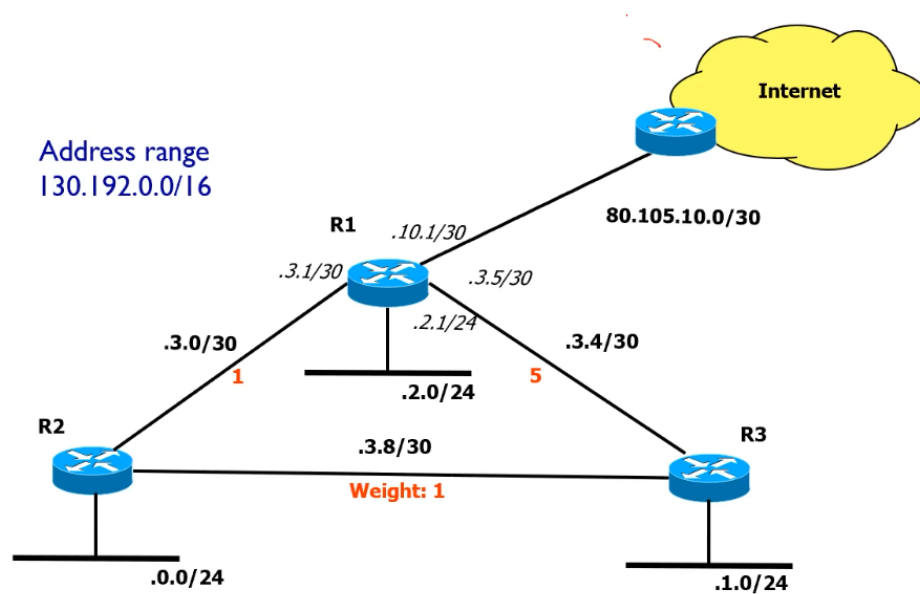
- **destinazione** (indirizzi ip)
- **interfaccia** (eth0...)

Quando viene inviato un pacchetto, si cerca un match all'interno della tabella per identificare dove inviare un pacchetto IP. Se è presente più di un match, viene considerato quello con il prefisso più lungo.

*nota: i router sono identificati solitamente con un cerchio con dentro una x.*

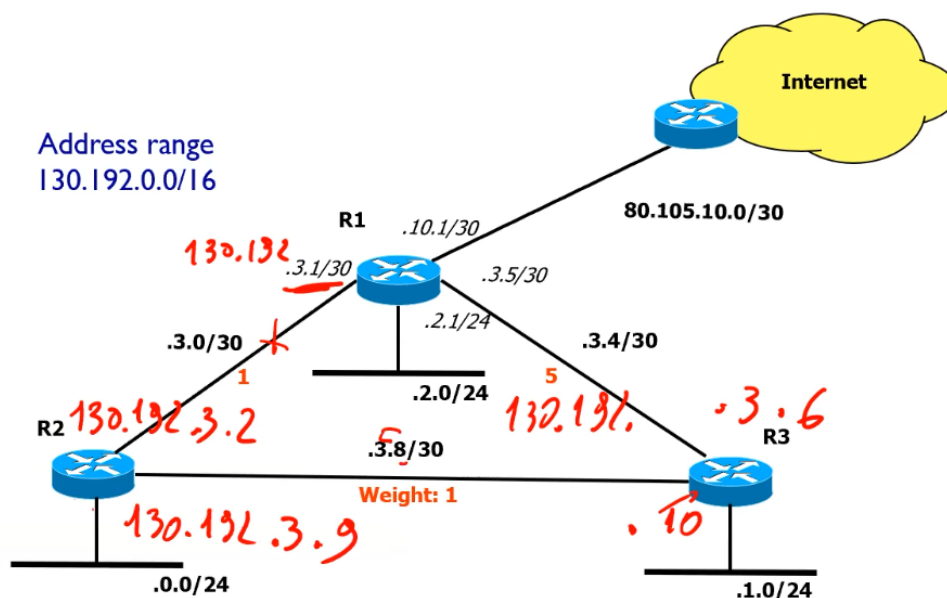


Di seguito è mostrato un esempio di routing:



**Figura 1.1:** routing

Sono presenti in totale 7 sottoreti, di cui 3 reti locali e 4 reti punto punto. Tutta la sottorete ha come indirizzo quello raffigurato in alto a sinistra. Gli indirizzi di ciascuna di queste sono come segue:



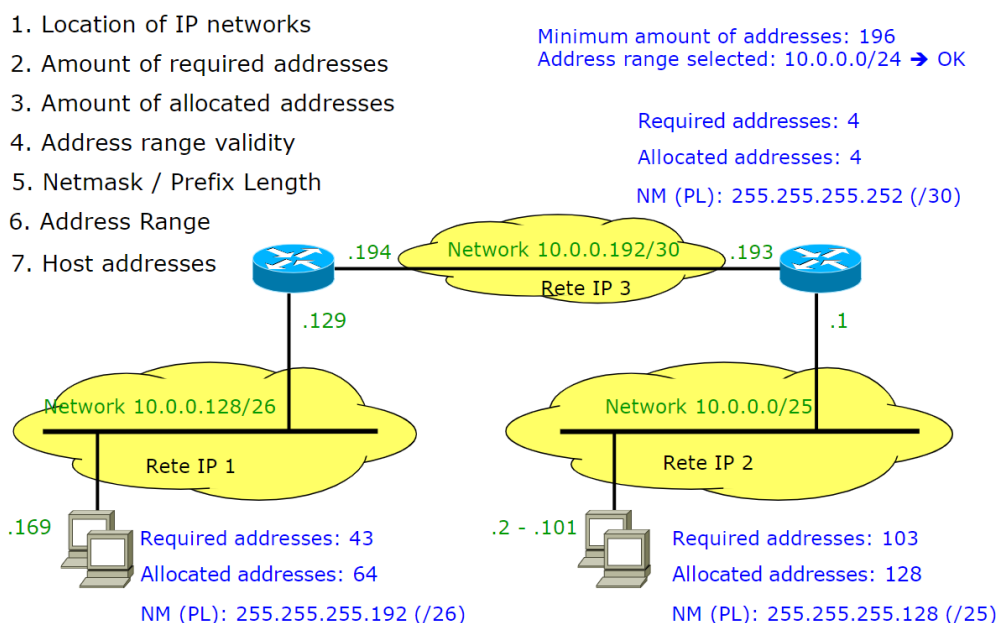
**Figura 1.2:** routing2

Scriviamo la routing table del router identificando le reti direttamente connesse e raggiungibili. Prendiamo come riferimento **R1**:

Destination	Next	Type
130.192.3.0/30	130.192.3.1	direct
130.192.3.4/30	130.192.3.5	direct
130.192.2.0/24	130.192.2.1	direct
80.105.10.0/30	80.105.10.1	direct
130.192.0.0/24	130.192.3.2	static
130.192.3.8/30	130.192.3.2	static
130.192.1.6/24	130.192.3.2	static

## 1.5 IP addressing methodology

### IP Addressing: methodology



**Figura 1.3:** Rete di esempio

La metodologia da adoperare è la seguente:

1. Localizzare le reti IP, in questo caso 3.
2. Individuare il numero di indirizzi richiesti, in questo caso nel router in alto a destra è sufficiente /30 perché ne sono richiesti 4 ( $2^2$ ), /26 a sinistra ( $2^6$ ) e /25 in basso a destra ( $2^7$ ).
3. Quanti indirizzi posso allocare.
4. Il range di validità degli indirizzi, in questo caso /26, /25 e /30 dunque mi basterebbe o tutti e 3, o due /25 o infine un solo /24

*Nota: in basso a sinistra sono richiesti 43 indirizzi per 40 dispositivi. Ciò è dovuto al fatto che oltre ai 40 richiesti serve l'indirizzo di rete, l'indirizzo di broadcast e l'indirizzo del router.*

Per riuscire a trovare le sottoreti, si prosegue in ordine dal maggiore (decimale minore):

```
1 # tutta la rete
2 10.0.0.0/24
3
4 # subnet2 (/25), 32-25 = 7 => 2^7 = 128 indirizzi
5 # range: 0-127
6 10.0.0.0/25
```

```
7 10.0.0.127 <- ultimo
8
9 # subnet3 (/26), 32-26 = 6 => 2^6 = 64 indirizzi
10 # range: 128-191
11 10.0.0.128/26
12 10.0.0.191 <- ultimo
13
14 #subnet4 (/30), punto punto
15 10.0.0.192/30
```