

Notazione CIDR [1]

La **notazione CIDR (Classless Inter-Domain Routing)** è una notazione in cui non basiamo la ripartizione di **NetID** e **HostID** sulla base dei valori dei bit iniziali dell'indirizzo, ma indichiamo esplicitamente quale parte dell'indirizzo è il NetId e quale l'HostID

- Ad esempio, sappiamo che l'indirizzo 192.168.1.0 individua una rete di **classe C**
- Possiamo però esprimere la stessa rete in notazione CIDR indicando che ha **netmask 255.255.255.0** o, in maniera “compressa”, come **192.168.1.0/24**.
- Questa notazione ci permette di abbandonare la distinzione rigorosa in classi definite agli albori di Internet

Notazione CIDR [2]

Indirizzo di Classe C:

- i primi tre byte rappresentano l'indirizzo di rete (**NetID**)
- il quarto byte rappresenta l'indirizzo dell'host all'interno della rete (**HostID**)

Possiamo rappresentare questa informazione tramite una **netmask**, ovvero una bitmap grande quanto l'indirizzo che è impostata a 1 nelle parti dell'indirizzo che rappresentano il NetID, e 0 nelle parti dell'indirizzo che rappresentano l'HostID

- **Netmask** (32bit) => $\underbrace{11111111}_{255} \underbrace{11111111}_{255} \underbrace{11111111}_{255} \underbrace{00000000}_0$

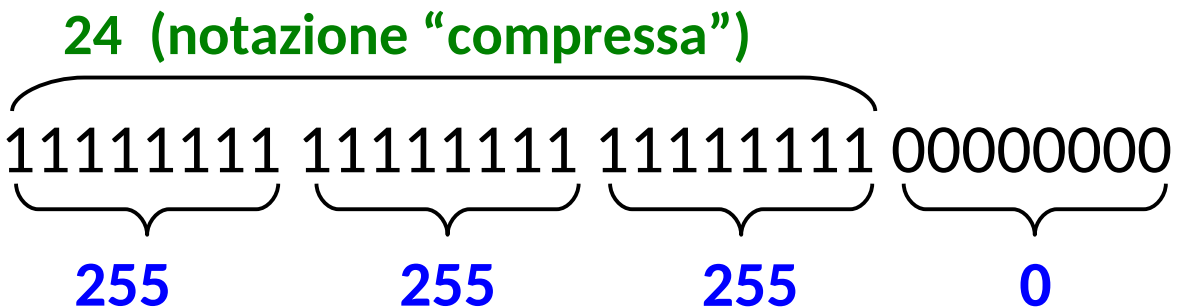
Notazione CIDR [3]

Rete **192.168.1.0** → classe C → netmask = **255.255.255.0**

anche espressa in notazione compressa come:

192.168.1.0 / 24

- La netmask ha valore 1 in tutti i bit dell'indirizzo che fanno parte del **NetID**
- Il numero **24** rappresenta la quantità di 1 nella rappresentazione binaria della netmask.

Netmask (32bit) => 

Notazione CIDR [4]

- La notazione CIDR ci permette di individuare tutte le informazioni relative a una rete IP dal punto di vista degli indirizzi, come il **numero** e il **range degli indirizzi IP** assegnabili nella rete e l'**indirizzo di broadcast**
- Nel caso di NetID allineati al byte, questa configurazione può sembrare semplice
- Ad esempio:
 - La rete 192.168.1.0/24 ha range 192.168.1.1 – 192.168.1.254 e broadcast 192.168.1.255
 - La rete 10.0.0.0/8 ha range 10.0.0.1 – 10.255.255.254 e broadcast 10.255.255.255

Notazione CIDR[5]

- Identificare il range degli indirizzi disponibili per gli host è quasi immediato per rete di classe A, B e C, ovvero ogni volta che il NetID è **allineato al primo, secondo o terzo byte**
 - Classe A → netmask 255.0.0.0, notazione compressa /8
 - Classe B → netmask 255.255.0.0, notazione compressa /16
 - Classe C → netmask 255.255.255.0, notazione compressa /24

Notazione CIDR [6]

- La notazione esplicita permette
 - **Non essere vincolati a classi di indirizzo predefinite**
Ad esempio, posso usare una rete del tipo **10.1.2.0/24**
 - **Utilizzare e ad indirizzi di rete allineati al byte (prossima slide)**
- **In generale, l'approccio consigliato è di non “fisarsi” della classe predefinita di un indirizzo IP e di indicare sempre esplicitamente la netmask!**

Netmask e notazioni classless [3]

Capiterà spesso di configurare subnet in notazioni CIDR con NetID non allineati al byte.

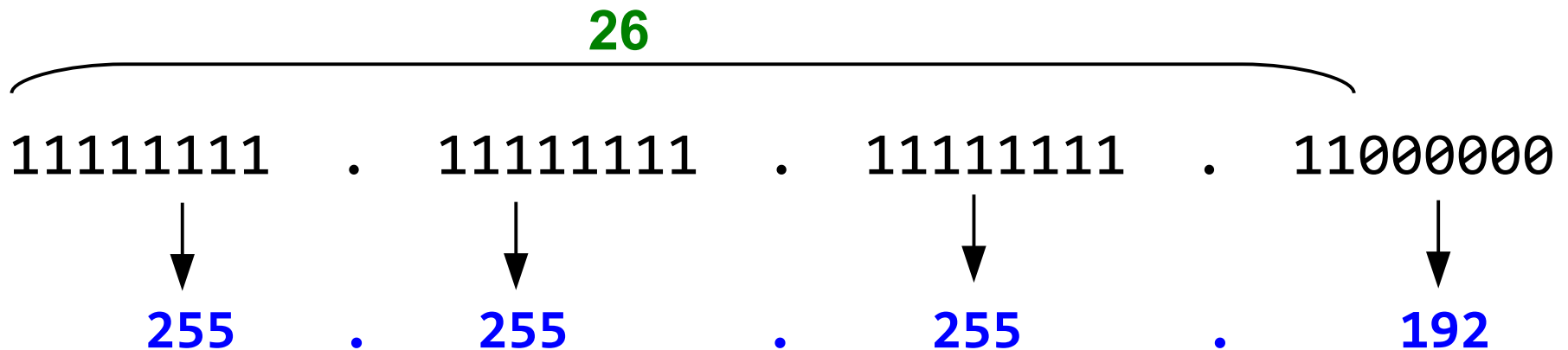
Consideriamo l'indirizzo IP **155.185.48.147/26**: l'indirizzo “dovrebbe” essere parte di una rete di **classe B**, ma la **netmask 26** indica che la rete di cui fa parte è in realtà differente!

1. Qual è la netmask della rete a cui appartiene?
2. Qual è il Network Address a cui appartiene questo indirizzo?
3. Qual è l'indirizzo di (Directed) Broadcast della rete?
4. Quali sono il primo e l'ultimo indirizzo disponibili in questa rete?

Netmask e notazioni classless [4]

1. Dato l'indirizzo IP **155.185.48.147/26** qual è la netmask della rete a cui appartiene?

- Si ottiene dalla sola notazione CIDR, ovvero da **26**.
Si considera un numero binario a 32 bit con tanti 1 quanti indicati dal CIDR partendo dal MSB, paddando con 0 a destra.



Netmask e notazioni classless [5]

2. Qual è il NetID a cui appartiene l'indirizzo IP **155.185.48.147** con netmask **255.255.255.192** ?

- AND bitwise fra l'IP e la netmask, ovvero:

155	.	185	.	48	.	147
&		&		&		&
255	.	255	.	255	.	192
=		=		=		=
155	.	185	.	48	.	128



Naturalmente, l'unico valore che cambia è quello in corrispondenza di un blocco della netmask diverso da 255

Netmask e notazioni classless [6]

Considerando il NetID 155.185.48.128 e netmask 255.255.255.192:

3. Qual è l'indirizzo di **Broadcast** della subnet?

- Si ottiene tramite l'operazione OR bitwise fra il NetID e il complemento ad 1 della netmask, ovvero:

$$(155.185.48.128 \quad | \quad 0.0.0.63) \Rightarrow 155.185.48.191$$

4. Quali sono il primo e l'ultimo indirizzo disponibili in questa rete?

- Rispettivamente NetID + 1, e Broadcast - 1, ovvero:

$$\text{HostMin} \Rightarrow 155.185.48.129; \text{HostMax} \Rightarrow 155.185.48.190$$

Netmask e notazioni classless [7]

A fini organizzativi o funzionali, potrebbe essere richiesto di dimensionare opportunamente diverse subnet all'interno di un range di indirizzi a nostra disposizione.

- Numero di host: in base alla scelta della netmask, la subnet supporta un diverso numero di host. Rappresentando con **N** la notazione CIDR della netmask:

$$\text{max n}^\circ \text{ host} = 2^{*(32-N)} - 2$$

- Numero di subnet: dato un range di IP fisso, subnet più grandi comportano meno subnet. Se conosciamo il numero di IP (e.g. classe A,B,C), il numero di subnet necessarie (e.g. una per ogni unità operativa dell'azienda) e i requisiti in termini di quantità di host, possiamo dimensionare immediatamente le netmask corrispondenti.

Tool per calcoli su indirizzi IP

Inizialmente possiamo anche fare tutti i conti a mano...

...ma poi ci conviene utilizzare dei tool

Ad esempio, sui sistemi Linux è disponibile il tool **ipcalc**

Esercizi

1. Calcolare tutti i parametri delle subnet per gli indirizzi IP:
a) 192.168.5.157/20; b) 192.168.5.157/28 ; c) 155.185.48.200/26
2. Calcolare il CIDR, HostMin, HostMax e il numero di host, dati
NetID = 192.168.40.0 e netmask = 255.255.252.0
3. Trovare tutti i parametri della subnet sapendo che uno degli host ha
indirizzo IP 10.51.45.3/14
4. Organizzare in quattro subnet la rete 155.185.48.0/24, sapendo che una
delle reti includerà un massimo 120 host, mentre le altre sono di
dimensioni inferiori. Si richiede di sfruttare completamente il range di
indirizzi, e non sovradimensionare inutilmente le subnet (suggerimento =>
 $1/8 + 1/8 + 1/4 + 1/2 = 1$).