

INDIRIZZI IP

ARCHITETTURA GENERALE DEGLI INDIRIZZI IP

Un indirizzo IP è composto da 32 bit. Generalmente, per convenienza, è presentato in decimale: 4 ottetti (bytes) separati da un punto.

Ogni rete fisica ha il proprio indirizzo unico.

Ogni host ha il proprio indirizzo unico.

Router e gateway hanno uno o più indirizzi. (dipende dai collegamenti che hanno)

Un indirizzo IP quindi, è costituito da una identità di rete e una identità di host.

FORME DI INDIRIZZI IP

Ci sono cinque forme di indirizzi IP:

Classe A: 126 reti, ognuno delle quali può avere fino a $(16M-2)$ host.
(1.0.0.0 - 126.0.0.0)

Classe B: $(16K-2)$ reti, ognuno delle quali può avere fino a $(64k-2)$ host.
(127.0.0.0-1911.255.0.0)

Classe C: $(2M-2)$ reti, ognuno delle quali può avere fino a 254 host.
(192.0.0.0-223.255.255.0)

Classe D: un indirizzo multicasting.
(224.0.0.0-240.0.0.0)

Classe E: riservato per usi futuri.
(241.0.0.0-248.0.0.0)

CINQUE FORME DI INDIRIZZI IP

0	RETE	HOST	HOST	HOST
---	------	------	------	------

CLASSE A

1	0	RETE	RETE	HOST	HOST
---	---	------	------	------	------

CLASSE B

1	1	0	RETE	RETE	RETE	HOST
---	---	---	------	------	------	------

CLASSE C

1	1	1	0	INDIRIZZI PER IL MULTICASTING		
---	---	---	---	-------------------------------	--	--

CLASSE D

1	1	1	1	0	RISERVATO PER USI FUTURI	
---	---	---	---	---	--------------------------	--

CLASSE E

Per esempio:

L'indirizzo (binario) - 10000000 00000111 00001111 00000001

ha il numero decimale: 128.7.15.1.

Appartiene agli indirizzi di classe B.

Il suo indirizzo di rete è: 128.7

Il suo indirizzo di host è: 15.1.

FORME SPECIALI DI INDIRIZZI DI INTERNET

0.0.0.0 - Questo host

0. numero di host -host su questa rete.

255.255.255.255- Broadcast limitato (rete locale)

numero di rete.255-Broadcast per la rete specifica.

127. qualsiasi cosa- Loopback (non dovrebbe apparire sulla rete).

ESEMPIO DI ASSEGNAZIONE DI INDIRIZZO IP

IP SUBNETTING

La subnetting (suddivisione in reti logiche) è usato per permettere ad una singola rete di estendersi a reti fisiche multiple.

Gli host IP dovrebbero sostenere la subnetting.

La subnetting viene eseguito usando alcuni bits della parte host della indirizzo IP come una identificazione di rete fisica.

La subnet mask è usata per determinare i bits dell'indirizzo di rete.

Un esempio di subnetting:

La rete di classe B 128.10.0.0. può essere suddivisa in sottoreti usando i primi 8 bit dell'host per creare 254 reti fisiche.

La subnet mask per questo caso è 255.255.255.0.

Le sottoreti sono: 128.10.1.0, 128.10.2.0,...,128.10.254.0.

Ognuno delle sottoreti possono avere fino a 254 host diversi:

128.10.XXX.1,128.10.XXX.2, ...,128.10.XXX.254.

Se c'è bisogno di meno reti fisiche e più host in ognuno, meno bit degli host possono essere usati. Per esempio:

Con la subnet mask 255.255.254.0, 126 diverse sottoreti disponibili con 510 host in ognuno di esse.

Molte reti di classe A e B non contengono il maggior numero possibile di host che potrebbero contenere. Questa situazione crea uno spreco di spazi per gli indirizzi. La subnetting utilizza meglio lo spazio per gli indirizzi dividendo queste grandi reti in reti più piccole.

ESEMPIO DI IP SUBNETTING

Dividere un rete singola di classe B in due sottoreti:

Tutti i gateway eccetto G (che è fisicamente interconnessa tra le reti) si instradano come se fossero una rete fisica singola.

CHE COS'È UN INDIRIZZO IP?

Un indirizzo IP è una identificazione unica per una connessione host su una rete IP. Un indirizzo IP è un numero binario di 32 bit rappresentato come un valore di 4 decimali, ognuno rappresentante 8 bit, da 0 a 255 (noti come ottetti) separati da un punto. Questo è noto come “notazione decimale puntata”.

Esempio: 140.179.220.200

È qualche volta utile utilizzare i valori nella loro forma binaria.

140 .179 .220 .200
10001100.10110011.11011100.11001000

Ogni indirizzo IP consiste in due parti, uno che identifica la rete e uno che identifica l'host. La classe dell'indirizzo e la subnet mask determinano quale parte appartiene all'indirizzo di rete e quale parte appartiene all'indirizzo dell'host.

CLASSI DI INDIRIZZI

Ci sono cinque diverse classi di indirizzi. Si può determinare a quale classe appartiene qualsiasi indirizzo IP esaminando i primi 4 bit dell'indirizzo IP.

- CLASSE A: gli indirizzi iniziano con 0xxx, o da 1 a 126 decimale.
- CLASSE B: gli indirizzi iniziano con 10xx, o da 128 a 191 decimale.
- CLASSE C: gli indirizzi iniziano con 110x, o da 192 a 223 decimale.
- CLASSE D: gli indirizzi iniziano con 1110, o da 224 a 239 decimale.
- CLASSE E: gli indirizzi iniziano con 1111, o da 240 a 254 decimale.

Indirizzi che iniziano con 01111111, o 127 decimale, sono riservati per loopback e per prove interne su una macchina locale. (si può fare la prova: si può sempre fare ping con 127.0.0.1 che indica noi stessi). Gli indirizzi di classe D sono riservati al multicasting. Gli indirizzi di classe E sono riservati per un uso futuro. Non dovrebbero essere usati per indirizzi di host.

Ora possiamo vedere come per default, quale parte di un indirizzo IP appartiene al network(N) e quale appartiene all'host (n).

Classe A -- NNNNNNNN.nnnnnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn
Classe B -- NNNNNNNNN.NNNNNNNNN.nnnnnnnn.nnnnnnnn
Classe C -- NNNNNNNNN.NNNNNNNNN.NNNNNNNNN.nnnnnnnn

Nell'esempio, 140.179.220.200 è un indirizzo di classe B così per default la parte che appartiene alla rete (anche noto come indirizzo di rete) è designata dai primi due ottetti (140.179.xx) e la parte che appartiene all'host è designata dagli ultimi due ottetti (x.x.220.200).

Per specificare l'indirizzo di rete per un determinato indirizzo IP, la sezione dell'host comprende tutti 0. Nel nostro esempio, 140.179.0.0 specifica l'indirizzo di rete per 140.179.220.200. Quando la sezione host comprende tutti 1, essa specifica un broadcast che è inviato a tutti gli host sulla rete. 140.179.255.255 specifica l'esempio di un indirizzo broadcast. Bisogna notare che questo è vero qualsiasi sia la lunghezza della sezione host

RETI PRIVATE

Ci sono 3 indirizzi IP di rete riservati per reti private. Gli indirizzi sono 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, e 192.168.0.0/16. Possono essere usati da chi vuole creare una rete interna IP, come un LAN di laboratorio o di casa dietro un NAT o un proxy server o router. E' sempre sicuro usare questi perché i router su Internet non invieranno mai pacchetti o che vengono da questi indirizzi. Questi indirizzi sono definiti nel RFC 1918.

Creare delle reti logiche (suddividere in sottoreti) può essere fatto per una varietà di motivi, incluso organizzazione, uso di media fisiche diverse (come Ethernet, FDDI, WAN, ecc.) conservazione di spazio per gli indirizzi e per motivi di sicurezza. Il motivo più comune è per controllare il traffico di rete. In una rete Ethernet, tutti gli host su un segmento vedono tutti i pacchetti trasmessi da tutti gli host su quel segmento. L'esecuzione può essere compromesso da un traffico intenso, dovuto a collisioni e a ritrasmissioni. Un router è usato per connettere reti per minimizzare la quantità di traffico che ogni segmento possa ricevere.

SUBNET MASKING

Applicare una subnet mask ad un indirizzo IP permette di identificare le parti dell'indirizzo che appartengono alla rete e all'host. I bit della rete sono costituiti dagli 1 nella mask, e i bit dell'host sono rappresentati dagli 0. Eseguendo una and logico tra l'indirizzo IP e la subnet mask avremo come risultato l'indirizzo IP o numero.

Per esempio, usando il nostro indirizzo IP e la subnet mask di classe B, avremo

```
11001000 140.179.240.200 Classe B Indirizzo IP 10001100.10110011.11110000
11111111.11111111.00000000.00000000 255.255.000.000 Default Classe B Subnet Mask
```

```
-----
10001100.10110011.00000000.00000000 140.179.000.000 INDIRIZZO DI RETE
```

Default subnet masks:

Classe A - 255.0.0.0 - 11111111.00000000.00000000.00000000

Classe B - 255.255.0.0 - 11111111.11111111.00000000.00000000

Classe C - 255.255.255.0 - 11111111.11111111.11111111.00000000

Altri bit possono essere addizionati alla subnet mask di default per una determinata classe per suddividere ulteriormente una rete. Quando viene eseguita una and logica tra la subnet mask e l'indirizzo IP, il risultato definisce l'indirizzo subnet (anche chiamato indirizzo di rete o numero di rete). Ci sono delle restrizioni sull'indirizzo subnet. Indirizzi di rete di tutti 0 e tutti 1 sono riservati per specificare rispettivamente, la rete locale (quando un host non conosce il proprio indirizzo di rete) e tutti gli host su una rete (indirizzo broadcast).

Questo si applica anche alle sottoreti. Un indirizzo subnet non può essere tutti 0 o tutti 1. Questo implica anche che una subnet mask di 1 bit non è permessa. Questa restrizione è richiesta perché norme più vecchie hanno rafforzato questa restrizione. Norme recenti che permettono l'uso di queste sotto reti hanno superato queste norme, ma molti dispositivi non reggono queste norme recenti. Se si sta operando in un ambiente controllato, come un laboratorio si possono usare tranquillamente queste sottoreti.

Per calcolare il numero di sottoreti o host, bisogna usare la formula $(2^n - 2)$ dove n = numero di bit in ogni campo, e 2 rappresenta 2 elevata alla n-esima potenza. Moltiplicando il numero di sottoreti per il numero di host disponibili per ogni sottorete da il numero totale disponibile per la tua classe e per la subnet mask. Bisogna notare che sebbene che subnet mask con bit non contigui sono permessi, esse non sono raccomandati.

Esempio:

```
10001100.10110011.11011100.11001000 140.179.220.200 IP Address
11111111.11111111.11100000.00000000 255.255.224.000 Subnet Mask
```

10001100.10110011.11000000.00000000 140.179.192.000 Subnet Address
10001100.10110011.11011111.11111111 140.179.223.255 Broadcast Address

Nell'esempio una subnet mask di 3 bit è stata usata. C'erano 6 ($2^3 - 2$) sottoreti disponibili con una mask di questa misura (ricordare che sottoreti con tutti 0 e tutti 1 non sono permessi). Ogni sottorete ha 8190 ($2^{13} - 2$) host. Ogni sottorete può avere host assegnati a qualsiasi indirizzo tra l'indirizzo di sottorete e l'indirizzo di broadcast. Questo dà un totale di 49,140 host per l'intera classe B suddivisa in sottoreti in questo modo. Notare che questo è meno dei 65,534 host un indirizzo di classe B non suddiviso avrebbe avuto.

Si può calcolare l'indirizzo di sottorete eseguendo una and logica tra l'indirizzo IP e la subnet mask, mettendo poi tutti i bit degli host a 0. Allo stesso modo si può calcolare un indirizzo broadcast per una sottorete eseguendo una and logica tra l'indirizzo IP e la subnet mask, poi mettendo tutti i bit degli host a 1. Questo è come si ottengono questi numeri nell'esempio sopra.

Subnetting riduce anche il numero di host possibile per una determinata sottorete. Ci sono delle tabelle complete di sottoreti disponibili qui per classe A, classe B, e classe C. Queste tabelle indicano il numero possibile di subnet mask per ogni classe, insieme ai calcoli del numero di reti, nodes e host di ogni sottorete.

Ecco un altro esempio. Se viene assegnato un numero di rete di classe C. Si vuole utilizzare questa rete tramite piccoli gruppi multipli in una organizzazione. Si può fare suddividendo quella rete con un indirizzo di sottorete.

Noi suddivideremo questa rete in 14 sottoreti con ognuno 14 host. Questo ci limiterà a 196 host invece dei 254 che avremo senza la subnetting, ma ci dà il vantaggio di avere isolamento del traffico e un vantaggio di sicurezza. Per eseguirlo bisogna usare una subnet mask di 4 bit.

Ricordarsi che la subnet mask di default della classe C è:

255.255.255.0 (11111111.11111111.11111111.00000000 binario)

Estendendo questo di 4 bit da una mask di:

255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000 binario)

Questo ci dà 16 numeri possibili di sottoreti, due dei quali non possono essere usati:

Ora che conosci la subnetting puoi dimenticarla. Il motivo è CIDR Classless Inter Domain Routing. CIDR è stato inventato anni fa per evitare che Internet possa finire gli indirizzi IP. Il vecchio sistema di assegnazione di indirizzi IP può essere molto dispendioso; a chiunque dimostrava il bisogno di più di 254 indirizzi host veniva data una blocco di indirizzi di classe B con 65533 indirizzi host. Ancora più dispendiose erano quelle ditte o organizzazioni a cui erano assegnati blocchi di indirizzi di classe A con più di 16 milioni di indirizzi.