CAPITOLO 4 – INDIRIZZAMENTO IP, IPv4, IPv6 E SUBNETTING

Obiettivi del Capitolo

Al termine di questo capitolo il corsista sarà in grado di:

- Comprendere il ruolo dell'indirizzamento nelle reti informatiche.
- Distinguere indirizzi MAC e indirizzi IP.
- Comprendere la struttura degli indirizzi IPv4.
- Identificare reti e host mediante la subnet mask.
- Eseguire semplici operazioni di subnetting.
- Comprendere le motivazioni che hanno portato alla nascita di IPv6.
- Analizzare il funzionamento di DNS e DHCP.

4.1 Perché serve l'indirizzamento

In una rete ogni dispositivo deve essere identificabile in modo univoco.

Immaginiamo una città senza indirizzi civici: sarebbe impossibile recapitare una lettera alla persona corretta.

Lo stesso principio vale nelle reti informatiche.

Ogni dispositivo deve possedere un indirizzo che permetta di:

- identificarlo;
- localizzarlo;
- raggiungerlo;
- scambiare informazioni.

Esistono due principali sistemi di identificazione:

- Indirizzo MAC
- Indirizzo IP

4.2 Indirizzo MAC

L'indirizzo MAC (Media Access Control) è associato alla scheda di rete.

Viene assegnato dal produttore ed è generalmente unico a livello mondiale.

Esempio:

00:1A:2B:3C:4D:5E

Caratteristiche

- 48 bit
- espresso in formato esadecimale
- identifica il dispositivo nella rete locale

Analogia

Possiamo considerarlo come il numero di telaio di un'automobile.

Non indica dove si trova il veicolo, ma lo identifica in modo univoco.

4.3 Indirizzo IP

L'indirizzo IP identifica logicamente un dispositivo all'interno di una rete.

A differenza del MAC Address può cambiare.

È assegnato:

- manualmente (statico)
- automaticamente (dinamico)

Funzioni

Permette di:

- individuare la rete di appartenenza;
- individuare il dispositivo all'interno della rete;
- instradare i pacchetti.

4.4 IPv4

IPv4 è ancora oggi il protocollo di indirizzamento più diffuso.

Utilizza indirizzi a 32 bit.

La struttura è composta da quattro ottetti.

Esempio:

192.168.1.10

Ogni ottetto può assumere valori da:

0 a 255

Esempio:

192 . 168 . 1 . 10

4.5 Struttura di un indirizzo IPv4

Un indirizzo IPv4 è composto da:

- parte rete (Network ID)
- parte host (Host ID)

Esempio:

192.168.1.10

La parte rete identifica il segmento di rete.

La parte host identifica il singolo dispositivo.

Per distinguere le due parti viene utilizzata la subnet mask.

4.6 Classi IPv4

Storicamente gli indirizzi IPv4 erano suddivisi in classi.

Classe A

Primo ottetto:

1 - 126

Esempio:

10.0.0.1

Numero elevato di host.

Classe B

Primo ottetto:

128 - 191

Esempio:

172.16.0.1

Utilizzata da organizzazioni di medie dimensioni.

Classe C

Primo ottetto:

192 - 223

Esempio:

192.168.1.1

La più utilizzata nelle reti locali.

Classe D

224 - 239

Utilizzata per multicast.

Classe E

240 - 255

Riservata a scopi sperimentali.

4.7 Indirizzi privati e pubblici

Indirizzi pubblici

Sono raggiungibili da Internet.

Devono essere unici a livello globale.

Esempio:

8.8.8.8

Indirizzi privati

Possono essere utilizzati all'interno delle reti locali.

Non sono instradabili direttamente su Internet.

Classi private:

10.0.0.0 – 10.255.255.255

172.16.0.0 – 172.31.255.255

192.168.0.0 – 192.168.255.255

4.8 Subnet Mask

La subnet mask permette di distinguere:

- parte rete
- parte host

Esempio:

IP: 192.168.1.10

Mask: 255.255.255.0

Questa configurazione indica che:

192.168.1 = rete

10 = host

4.9 CIDR

Oggi si utilizza frequentemente la notazione CIDR.

Esempio:

192.168.1.0/24

Il numero dopo la barra indica quanti bit identificano la rete.

Esempi:

/24 = 255.255.255.0

/16 = 255.255.0.0

/8 = 255.0.0.0

4.10 Gateway Predefinito

Il gateway è il dispositivo che consente di raggiungere reti differenti.

Nella maggior parte dei casi il gateway coincide con il router.

Esempio:

PC: 192.168.1.50

Gateway: 192.168.1.1

Quando il PC deve comunicare con Internet, invia i dati al gateway.

4.11 DNS

Gli utenti ricordano facilmente nomi come:

www.google.com

ma i computer comunicano tramite indirizzi IP.

Il DNS (Domain Name System) traduce:

www.google.com

nell'indirizzo IP corrispondente.

Analogia

Il DNS può essere considerato come una rubrica telefonica.

4.12 DHCP

Il DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) assegna automaticamente:

- indirizzo IP
- subnet mask
- gateway
- DNS

Senza DHCP sarebbe necessario configurare manualmente ogni dispositivo.

4.13 Introduzione al Subnetting

Il subnetting consiste nella suddivisione di una rete in sottoreti più piccole.

Perché utilizzarlo?

- Migliore organizzazione
- Maggiore sicurezza
- Riduzione del traffico broadcast
- Maggiore efficienza

4.14 Esempio di Subnetting

Rete iniziale:

192.168.1.0/24

Numero host disponibili:

254

Supponiamo di voler creare due reti.

Possiamo utilizzare:

192.168.1.0/25

e

192.168.1.128/25

Otterremo:

Sottorete 1 → 126 host

Sottorete 2 → 126 host

4.15 Esercizio guidato

Disponiamo della rete:

192.168.10.0/24

Dobbiamo creare 4 sottoreti.

Prendiamo 2 bit dalla parte host.

Nuova subnet mask:

255.255.255.192

ovvero:

/26

Le reti ottenute saranno:

192.168.10.0/26

192.168.10.64/26

192.168.10.128/26

192.168.10.192/26

Ogni sottorete dispone di:

62 host utilizzabili.

4.16 Limiti di IPv4

IPv4 utilizza 32 bit.

Numero massimo teorico di indirizzi:

circa 4,3 miliardi.

Negli anni si è verificato un progressivo esaurimento degli indirizzi disponibili.

Per questo motivo è stato sviluppato IPv6.

4.17 IPv6

IPv6 utilizza indirizzi a 128 bit.

Esempio:

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

Numero di indirizzi disponibili:

circa 340 undecilioni.

Un valore praticamente inesauribile.

4.18 Vantaggi di IPv6

- Spazio di indirizzamento enorme
- Maggiore efficienza del routing
- Supporto nativo alla sicurezza IPsec
- Migliore gestione delle reti moderne
- Eliminazione di molte limitazioni di IPv4

4.19 Confronto IPv4 e IPv6

Caratteristica	IPv4	IPv6
Dimensione	32 bit	128 bit
Formato	Decimale	Esadecimale
Indirizzi disponibili	4,3 miliardi	340 undecilioni
NAT	Necessario	Generalmente non necessario
Sicurezza	Opzionale	Integrata

4.20 Caso pratico aziendale

Un'azienda possiede:

- Amministrazione
- Produzione
- Magazzino
- Direzione

Per motivi organizzativi crea quattro sottoreti dedicate.

Ogni reparto utilizza una subnet differente.

Vantaggi:

- Maggiore sicurezza
- Riduzione del traffico
- Gestione più semplice
- Migliori prestazioni

Questo è uno degli utilizzi più comuni del subnetting nelle infrastrutture aziendali.

Riepilogo

In questo capitolo abbiamo studiato:

- Indirizzi MAC.
- Indirizzi IPv4.
- Classi di rete.
- Indirizzi pubblici e privati.
- Subnet mask.
- CIDR.
- Gateway.
- DNS.
- DHCP.
- Subnetting.
- IPv6.

Questi concetti rappresentano le fondamenta dell'indirizzamento nelle reti moderne.

Domande di verifica

1. Qual è la differenza tra MAC Address e IP Address?
2. Come è strutturato un indirizzo IPv4?
3. Cosa distingue un indirizzo pubblico da uno privato?
4. Qual è la funzione della subnet mask?
5. Cos'è il gateway predefinito?
6. Qual è il ruolo del DNS?
7. Qual è il ruolo del DHCP?
8. Perché viene utilizzato il subnetting?
9. Quali vantaggi offre IPv6?
10. Quanti bit utilizza IPv6?