Sicurezza dei sistemi e delle reti[1]

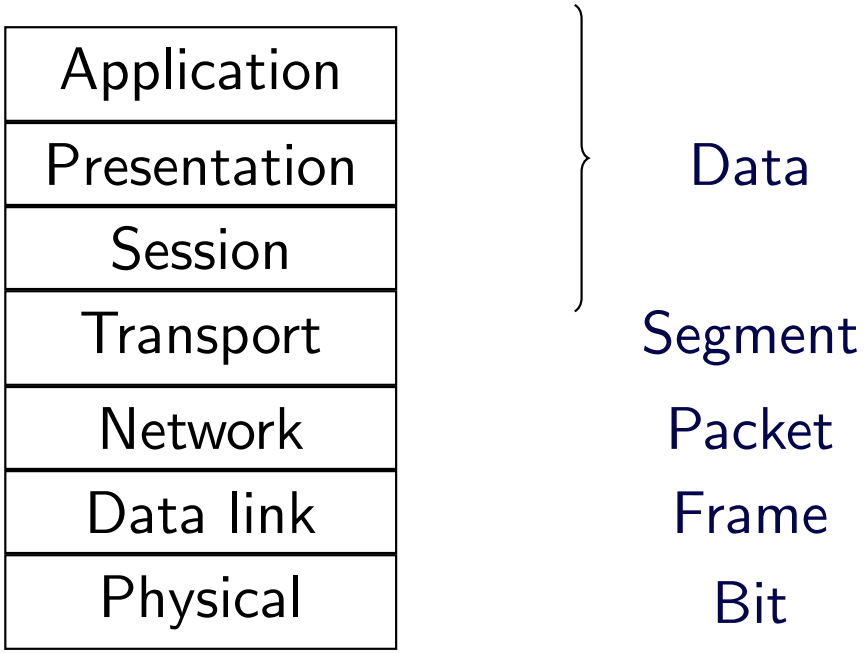
Mattia Monga

Dip. di Informatica
Università degli Studi di Milano, Italia
mattia.monga@unimi.it

a.a. 2014/15

Lezione II: Il modello di riferimento

Il modello di riferimento OSI

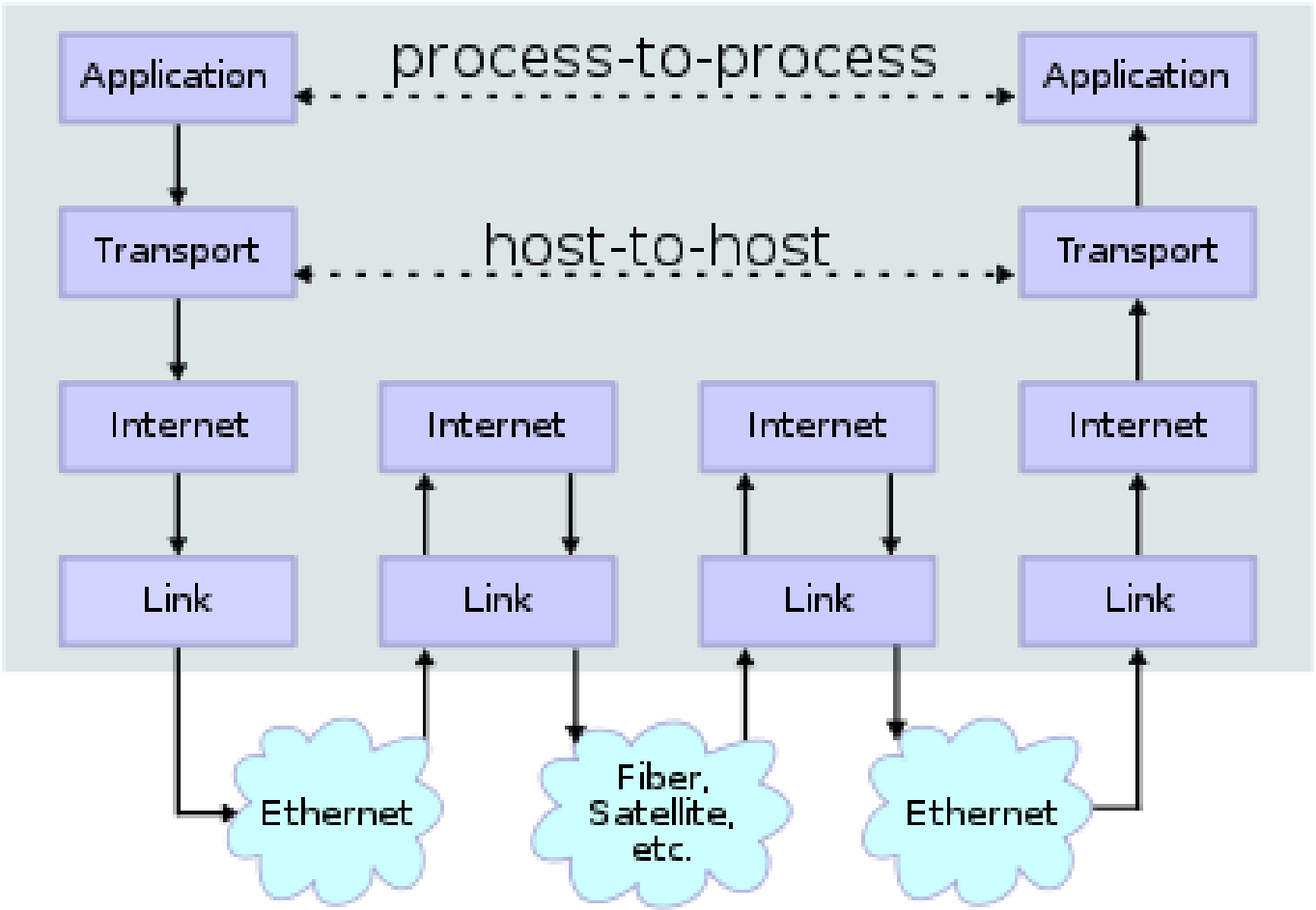


Stack dei protocolli Internet

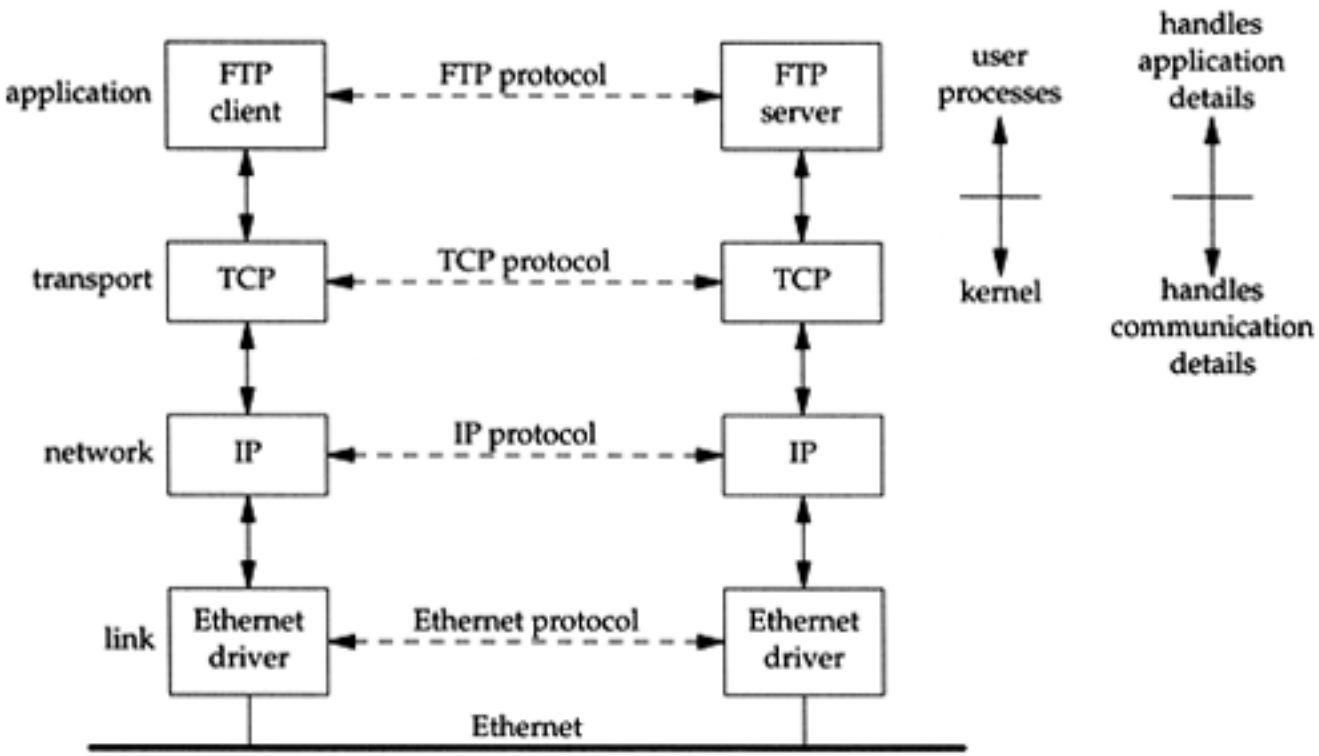
Un modello semplificato (*TCP/IP Illustrated*, W. Stevens)

Application	Telnet, FTP, e-mail, etc.
Transport	TCP, UDP
Network	IP, ICMP, IGMP
Link	device driver and interface card

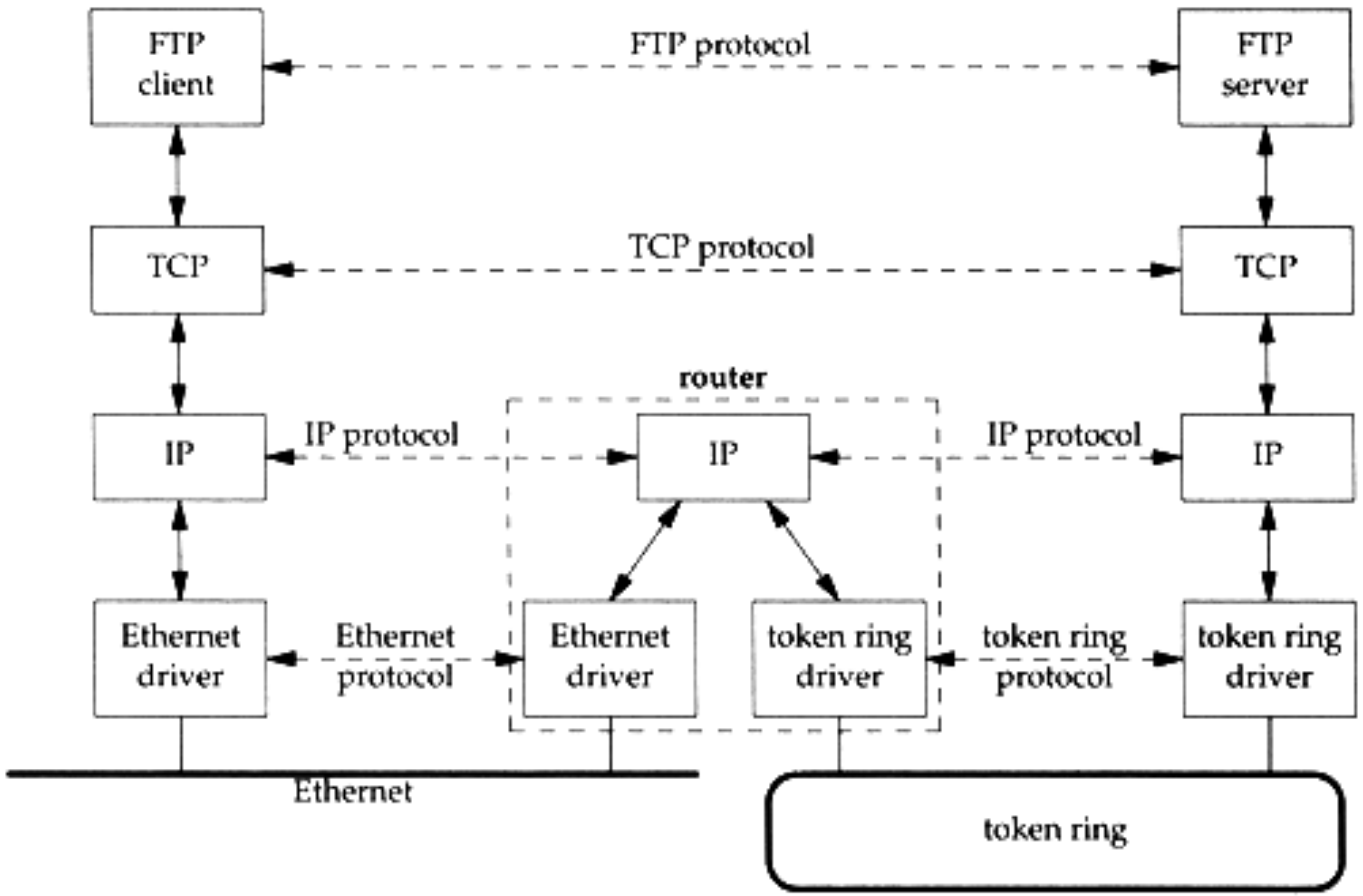
Stack dei protocolli Internet



Stack dei protocolli Internet



Stack dei protocolli Internet



Principi architetturali

end-to-end principle L'*intelligenza* ai vertici della rete, che trasmette i dati nella maniera piú efficiente;

robustness approach Conservatori nel mandare, liberali nel ricevere.

Lettura obbligatoria: E. Allman. *The robustness principle reconsidered.* CACM 54, 8 (August 2011), 40–45.

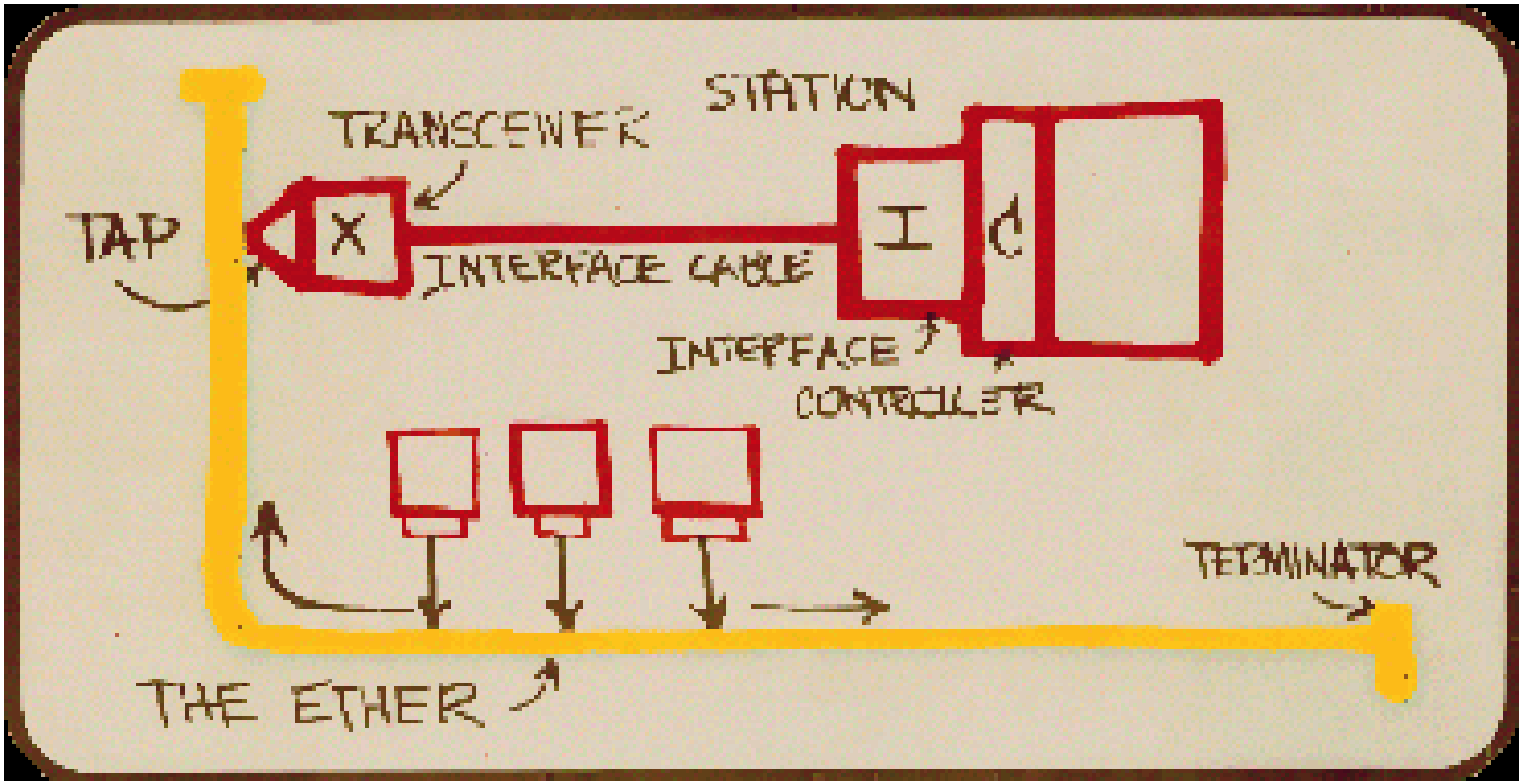
Riassumendo

La suite TCP/IP è basata su:

- 4 livelli: *link*, *network*, *transport*, *application*
- *end-to-end principle*
- *robustness approach*

Ethernet

comunicare tramite un medium condiviso (analogo al famigerato *etere*)



Caratteristiche del protocollo

- Carrier Sense, Multiple Access with Collision Detection
- indirizzi a 48 bit
- maximum transmission unit (MTU): 1500 bytes
- . . . ma c'è anche una dimensione minima: 46 byte (ciò costringe al *padding*)

Dal punto di vista della sicurezza

Tutti i nodi connessi (LAN) ricevono tutti i frame: scartano quelli non diretti a loro.

Hub e switch

L'estensione della rete si amplia con:

Hub semplici ripetitori di segnale (tutt'al piú aiutano nella *collision detection* producendo i *jam* frame)

Hub e switch

L'estensione della rete si amplia con:

Switch definiscono diversi *collision domain*: logicamente LAN differenti, che non condividono fra loro il medium

MAC

Le schede di rete sono identificate da un numero seriale, che viene utilizzato come indirizzo all'interno della LAN.

- 48 bit, i primi 24 identificano il produttore
- notazione esadecimale (`MAC: 00:23:a2:d6:f2:15 (Motorola Mobility, Inc.)`)

Affidabilità dei MAC number

Avendo i privilegi adeguati, è quasi sempre possibile (e facile) cambiare il numero MAC usato nella produzione dei frame
Quindi: conoscendo il MAC di una macchina assente, è immediato *impersonarla*.

Sicurezza con gli switch

La separazione dei collision domain è, in definitiva, solo logica.

- La separazione è ottenuta tramite una CAM (*content addressable memory*) che contiene le associazioni MAC-porta dello switch

MAC flooding

Se la tabella è generata dinamicamente (molto comodo: basta attaccare i nodi allo switch, l'amministratore divide i collision domain per porta) è possibile saturarla.
La tabella satura non viene utilizzata!

Riassumendo

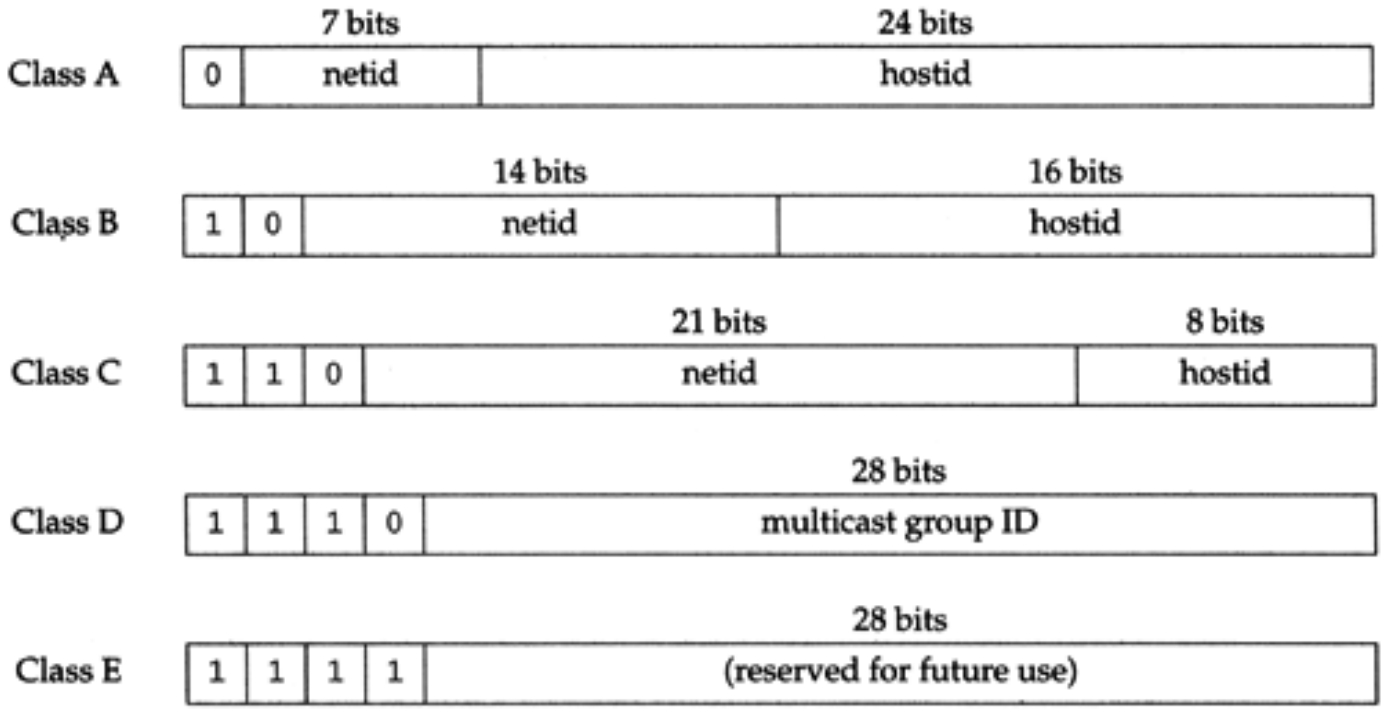
- Le reti locali assumono che i nodi collegati condividano una relazione di fiducia
- I numeri MAC sono un identificatore debole
- MAC flooding: permette di violare i collision domain imposti dagli switch

IP

Occorre istradare i pacchetti fra media differenti.

- Ogni nodo è identificato da un numero IP da 32 bit (IPv4), tradizionalmente scritto come 4 ottetti (notazione in base 256)
- L'istradamento (*routing*) avviene tramite nodi gateway che si interfacciano con due o piú LAN

Classi di indirizzo



Classi di indirizzo

Classe	intervallo	uso
A	0.0.0.0–127.255.255.255	reti tradizionali
B	128.0.0.0–191.255.255.255	reti tradizionali
C	192.0.0.0–223.255.255.255	reti tradizionali
D	224.0.0.0–239.255.255.255	multicast
E	240.0.0.0–255.255.255.255	altri usi speciali

Classi di indirizzo

http://xkcd.com/195/

Classi di indirizzo

Classe	intervallo	uso
A	10.0.0.0–10.255.255.255	intranet
B	172.16.0.0–172.31.255.255	intranet
C	192.168.0.0–192.168.255.255	intranet

Secondo le specifiche i router devono *scartare* (o manipolare...) i pacchetti contrassegnati con questi indirizzi.

Sottoreti e netmask

La netmask è una sequenza di 32 bit che identifica quali bit sono comuni negli IP all'interno di una LAN (sottorete)

01110111 01110111 01110111 11110111 — 7 bit per i nodi

119.119.119.247 — $2^7 = 128$

CIDR

Normalmente si usano i primi bit (non obbligatorio), quindi è comoda la notazione CIDR (Classless InterDomain Routing)

`159.149.30.0/24` 24 bit per le sottoreti, $32 - 24 = 8$ per gli host

Riassumendo

- Il protocollo IP definisce il formato degli indirizzi dei nodi e delle reti in cui essi si trovano
- Il numero IP contiene entrambi