



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

Sistemi Operativi e Reti¹

Mattia Monga

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

a.a. 2014/15



Cos'è un sistema operativo

Un insieme di programmi che:

- Gestisce e **protegge** le risorse di un calcolatore;
- Facilita a programmatori ed utenti finali l'uso della sottostante macchina hardware, fornendo le **astrazioni** di base



L'isolamento fra modalità *kernel* e *user* è imposto dalla macchina.

Attività sulle chiamate implicite.



La protezione è gestita tramite segnali di interrupt

Interrupt

È un segnale elettrico inviato da un dispositivo esterno (o da istruzioni particolari (*int. software*) al microprocessore, più precisamente all'interrupt controller

L'interrupt permette al processore di interrompere le attività in corso e di eseguirne altre

Concetti generali

Syscall

Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet

Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



Il meccanismo fondamentale di protezione è la **Chiamata di sistema**

- Le system call sono generalmente incapsulate in librerie. Un programma applicativo che vuole accedere ad una syscall deve solitamente:
 - Chiamare la routine di libreria collegata
 - Questa provvede a formattare i parametri opportunamente e a richiamare la syscall effettiva
- In realtà **non** sono normali *chiamate di procedura*, ma **interruzioni software** a cui il s.o. fa fronte svolgendo il servizio richiesto

```
1
2 mov eax, 1
3 int 0x80
```

TFA

Mattia Monga

Concetti generali

Syscall

Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:

Ethernet

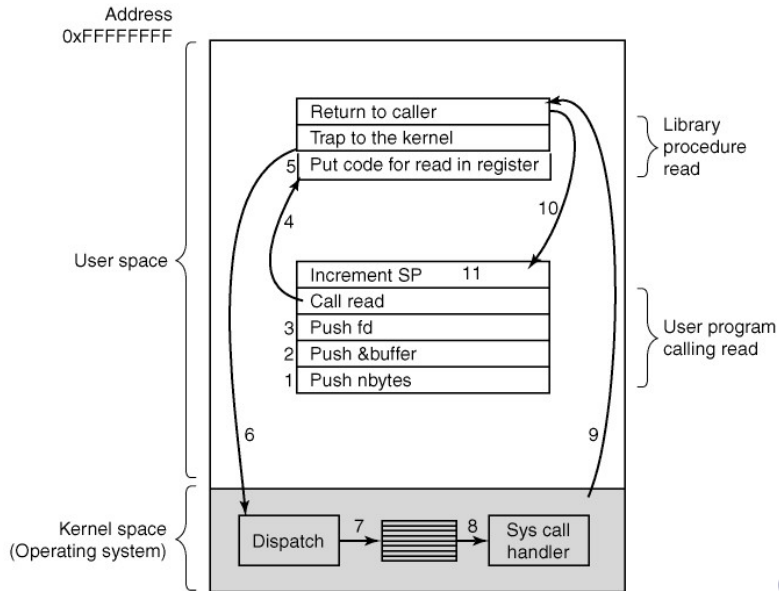
Network layer:

IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo

Syscall in un s.o. monolitico



TFA

Mattia Monga

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



Il sistema operativo è il gestore esclusivo di tutte le risorse di un sistema al fine di:

- Garantire una gestione ottimale delle stesse
- Evitare collisioni
- Fornire modalità semplificate per il loro uso

Per usare una risorsa occorre rivolgersi al s.o. tramite una **chiamata di sistema** (syscall)

- Il formato delle syscall differisce tra le varie implementazioni dei sistemi operativi
- In ambito UNIX è stato fatto uno sforzo di standardizzazione: POSIX

Concetti generali

Syscall

Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:

Ethernet

Network layer:

IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



Kernel monolitici e micro

Kernel monolitico

Il kernel è un **unico** grande programma che gira in kernel mode. Le strutture dati e le funzionalità sono accessibili da tutto il codice del kernel

Microkernel

Il codice che gira in *kernel mode* è ridotto al minimo. Molte funzionalità (file system, process management, network, device drivers) sono realizzate da moduli *user mode* che mandano messaggi al microkernel.

I microkernel nascono per gestire meglio la complessità, ma si ha una perdita di efficienza.

TFA

Mattia Monga

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



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

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo

Stack dei protocolli Internet



TFA

Mattia Monga

Concetti generali

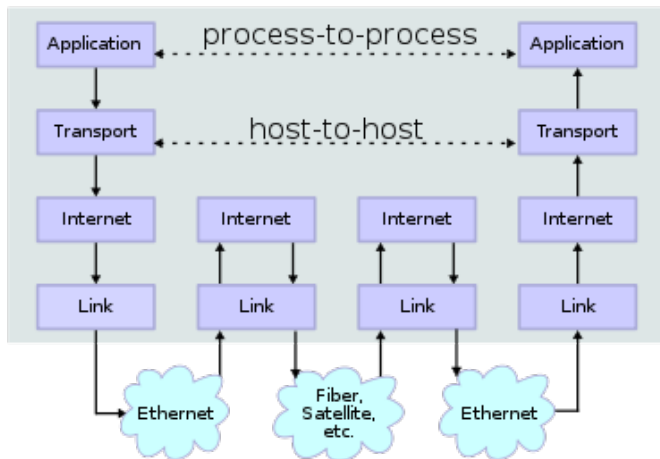
Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo





TFA

Mattia Monga

Quali

Conoscenze

Abilità

Competenze

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo

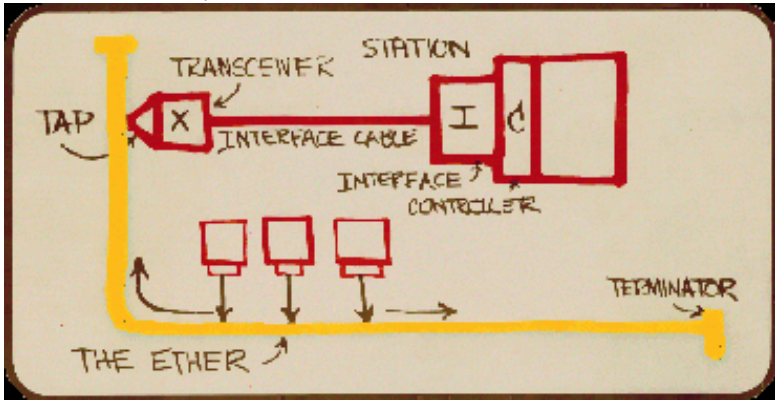
Ethernet



TFA

Mattia Monga

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



Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet

Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

Quali passaggi cognitivi occorrerà attraversare?
Quali difficoltà?



Occorre instradare 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 più LAN

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet

Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

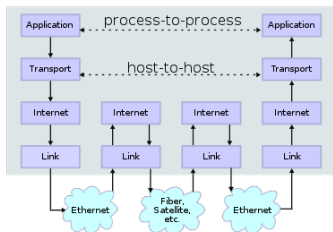
Quali passaggi cognitivi occorrerà attraversare?
Quali difficoltà?

Il livello di trasporto



TFA

Mattia Monga



Poiché a livello applicativo la comunicazione avviene fra **processi**, a livello trasposto occorre identificare **nodi** e **processi**.

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

Un segmento di scambio fra due processi necessita di **4** numeri

$$\langle ip_1, n_1 : ip_2, n_2 \rangle$$



Port

n_1, n_2 (0–65536) si dicono **porte**: quelle lato server devono essere note al client e rappresentano quindi il punto *d'accoglienza*.

Nota: il **client** è il nodo che **inizia** la connessione con il **server**.

Concetti generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport layer: TCP

Il livello applicativo



Transmission Control Protocol

- **connection-oriented**: è necessario uno handshake preliminare
- **full-duplex**
- lo “stato” è conservato interamente nei nodi (+ timer)



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

Quali passaggi cognitivi occorrerà attraversare?
Quali difficoltà?



Un **socket** è la generalizzazione del concetto di file e pipe a livello rete.

Una **socket pair** rappresenta un canale di comunicazione **bidirezionale** fra due processi (che generalmente girano su host differenti)

- Una connessione è identificata da 4 numeri
 $\langle ip_1, n_1 : ip_2, n_2 \rangle$
- Le porte sono semplicemente una convenzione stabilita fra client e server.



TFA

Mattia Monga

Concetti
generali

Syscall
Arch. di un s.o.

Protocolli di
rete

Link layer:
Ethernet
Network layer:
IP

Transport
layer: TCP

Il livello
applicativo

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.