

I modelli di riferimento ISO-OSI e TCP-IP

Dipartimento ICT
Istituto e Liceo tecnico statale di Chiavari

© 2004 prof. Roberto Bisceglia

Gli Standards

- ISO: International Standards Organization.
- ANSI: American National Standards Institute
- IEEE: American Institution of Electrical and Electronic Engineers
- ITU-T: International Telecommunications Union - Telecommunications Sector (*Una volta chiamata: CCITT: International Telegraph and Telephone Consultative Committee*).

Il Layering

- Divisione del problema in problemi più piccoli (subroutines o oggetti); risolve i problemi in modo individuale, combinandoli per dare la soluzione finale.
- Partendo dall'hardware si creano dei layers (livelli), uno sopra l'altro, in una configurazione *a pila*.
- In questo modo è possibile creare dei servizi più sofisticati utilizzando i servizi del layer sottostante.
- Concettualmente, il *layer N* comunica con il suo *peer* remoto, ovvero con il layer corrispondente di un'altra macchina

Il Layering

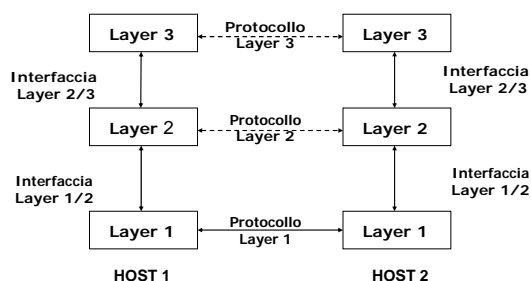
Per raggiungere un buon layer è necessario operare a livello di *astrazione*.

Mentre usiamo i servizi del *layer N*, non siamo certi come il servizio sia al momento implementato.

Ciascun layer dispone di un'interfaccia che specifica come i suoi servizi possono essere utilizzati dal layer sottostante o da quello sprastante.

L'interfaccia non deve essere mai modificata.

La struttura a layers



Datagrammi

Ciascun layer utilizza i datagrammi, detti anche pacchetti o messaggi.

Internet e' un rete a commutazione di pacchetto.

I dati vengono suddivisi in pacchetti in cui vengono inserite tutte le informazioni relative ai protocolli utilizzati.

Datagrammi

Ciascun layer utilizza i datagrammi, detti anche pacchetti o messaggi.

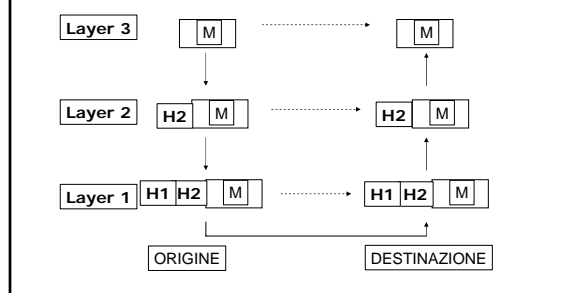
Datagramma:

1. Contengono informazioni di controllo o degli *header* utilizzati per comunicare con il corrispondente. L'*header* contiene specificatori di formato e istruzioni di utilizzo per il corrispondente remoto.
2. Include una parte *data* che contiene dati arbitrari. La parte di dati contiene qualsiasi informazione l'utente voglia condividere sia che sia o no di interesse per quel particolare protocollo di layer.
3. Normalmente c'è una dimensione massima: ad esempio nelle reti Ethernet un frame può trasportare al massimo 1550 bytes di dati.

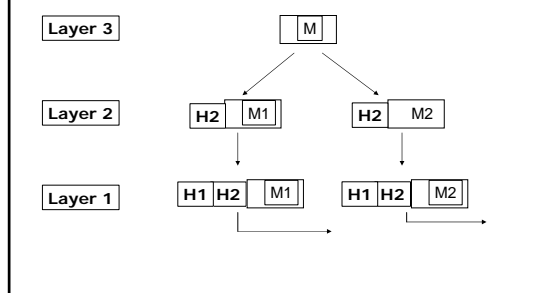
Incapsulamento

- Quando un layer riceve dati da un layer superiore, tratta il datagramma come dati puri, non guardando dentro questi dati, ma soltanto appende il suo header all'inizio del datagramma e lo passa al layer sottostante.
- Quando il corrispondente remoto riceve un datagramma, questo toglie l'header e passa solo i dati al layer soprastante.

Incapsulamento



Splitting dei datagramma



Tipi di Comunicazione

Connection Oriented:

- E' una connessione diretta *end-to-end*.
- L'utente dapprima apre una comunicazione.
- Manda e riceve dati attraverso la connessione.
- Alla fine termina la comunicazione.
- Esempi:
 - Modello OSI
 - Protocollo TCP
 - Telefonia
- Il servizio di connessione orientata trasporta tutti i datagrammi e lo fa nell'ordine con il quale sono stati spediti.

Tipi di Comunicazione

Connectionless:

- Ogni datagramma segue un tragitto nella rete indipendente dagli altri, senza garantire un ordine di arrivo.
- Ogni datagramma contiene l'indirizzo del mittente e quello di destinazione.
- Il servizio Connectionless non garantisce che il datagramma sia correttamente consegnato al destinatario e, oltre a ciò, che l'ordine di consegna sia corretto
- Esempi:
 - Protocollo IP,
 - Servizio postale

Servizi, Protocolli, Interfacce

- Servizio: è un modello astratto della funzionalità di un'entità in un layer.
- Protocollo: insieme delle regole, relative al tipo di comunicazione necessaria per usare il servizio provvisto da un'entità. Un protocollo implementa il servizio.
- Interfaccia: insieme di operazioni di base utilizzate da un layer nei confronti dei layer sottostante o soprastante.

Modello di riferimento OSI

Come primo passo nella standardizzazione, l' International Standards Organization (ISO) sviluppò un modello a 7 layers detto

"Modello di riferimento ISO Open Systems Interconnection (OSI)".

Il modello ISO-OSI non ha applicazioni pratiche, ma solo didattiche.

La "pila" protocollare ISO-OSI

Livello	Nome	Ogni protocollo:
Layer 7	Application	specifica come una particolare applicazione usa la rete.
Layer 6	Presentation	specifica come rappresentare i dati.
Layer 5	Session	stabilisce come effettuare sessioni di collegamento.
Layer 4	Transport	stabilisce come trasportare dati da un host all'altro.
Layer 3	Network	stabilisce il cammino da effettuare e la gestione delle collisioni.
Layer 2	Data Link	organizza i bit in data frame
Layer 1	Physical	definisce come trasmettere bit lungo la rete.

Layer 1: Physical

Compito: trasmettere sequenze binarie (bit) sul canale trasmissivo

Lo standard prescrive:

- le caratteristiche fisiche dell'interfaccia e del mezzo;
- codifica per rappresentare i bit;
- frequenza dei dati;
- configurazione della linea;
- topologia;
- modalità di trasmissione;
- la forma e la dimensione dei connettori;
- la sincronizzazione dei bit.

Layer 2: Data Link

Compito:

- creare trame (*frame*) e trasmetterle con sufficiente affidabilità tra due entità direttamente connesse, rilevare errori di trasmissione ed eventualmente correggerli.
 - smistamento
 - controllo flusso
 - controllo errore
 - controllo accesso

Trama (frame):
Delimitazione,
ordinamento
dei bit,
suddivisione in
campi,
indirizzi, etc.

Servizi:

- Rilevazione e correzione errori
- codici autocorreggenti, ritrasmissione, etc.

Layer 3: Network

Compito: gestire l'instradamento (routing) di trame attraverso sistemi intermedi, ed eventualmente trovare percorsi alternativi in caso di guasti.

- Indirizzamento
 - logico
- Algoritmi di instradamento
 - definizione e/o apprendimento (completo o parziale) della topologia della rete, calcolo del percorso su base locale e/o globale, riconfigurazione in caso di guasti, etc.

E' responsabile della consegna mittente-destinatario di un pacchetto.

Layer 4: Transport

Compito: trasferire l'informazione (il messaggio) *end-to-end* affidabilmente e trasparentemente, ottimizzando l'uso delle risorse

- Affidabilità
 - Tutte le trame arrivano a destinazione, in copia unica e in ordine.
- Trasparenza
 - "Forma" dell'informazione qual'era alla sorgente e conservata a destinazione.
- Ottimizzazione
 - Traffico ripartito sui canali disponibili, prevenzione della congestione della rete
- Funzioni: segmentazione, riassemblaggio, controllo della connessione, controllo flusso, controllo errore

Layer 5: Session

Compito: gestire il dialogo *end-to-end* tra due programmi applicativi che debbono comunicare.

- Dialogo:
 - garantire la mutua esclusione nell'utilizzo di risorse condivise, intercalare domande e risposte garantendo la consequenzialità.
- Sincronizzazione:
 - stabilire punti intermedi nella comunicazione rispetto ai quali entrambe le parti abbiano la garanzia che quanto accaduto "prima" sia andato a buon fine.

Layer 6: Presentation

Compito: gestire la sintassi dell'informazione lungo l'intero percorso *end-to-end*, convertendo l'uno nell'altro i vari formati.

Servizi: Traslazione, crittografia, compressione.

Layer 7: Application

Compito: definire i servizi attraverso cui l'utente utilizza la rete, con tutte le relative interfacce di accesso

- Servizi di utente
 - Terminale virtuale, trasferimento di file, posta elettronica, servizi di directory, etc.
- Servizi di sistema operativo
 - Risoluzione di nomi, localizzazione di risorse, sincronizzazione degli orologi tra sistemi diversi, controllo di diritti di accesso, etc.

Il modello di riferimento TCP/IP

Fu inizialmente sviluppato nell'ambito del Progetto ARPANet del Dipartimento della Difesa USA.

Scopo principale era quello di creare una suite di protocolli flessibili ed affidabili.

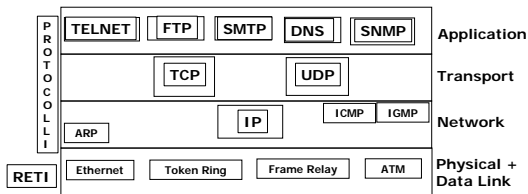
Robert Kahn e Vint Cerf cominciano lo sviluppo di un protocollo in grado di consentire la commutazione a pacchetto e che fosse in grado di venire incontro alle esigenze di un ambiente ad architettura aperta, nel quale le informazioni possono essere inviate da un computer ad un altro, fino a giungere a destinazione.

Questo protocollo fu chiamato Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). Successivamente furono prodotti altri protocolli

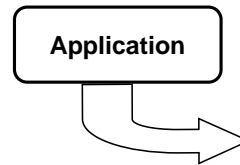
Confronto tra i layers ISO-OSI e TCP/IP

ISO-OSI	TCP/IP
Application	Application
Presentation	Host to host Transport
Session	Internet
Transport	Network Interface
Network	
Data Link	
Physical	

Lo stack del protocollo TCP-IP



Il quarto layer del TCP-IP

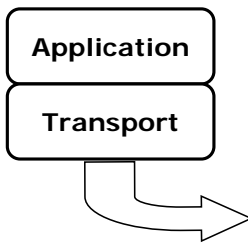


Include tutte le funzioni del modello OSI presenti nei layers Application, Presentation, & Session, comprendendo:

- Rappresentazione dei dati
- Crittazione dei dati
- Controllo del dialogo

Questo layer, in pratica, gestisce l'interazione tra utente e macchina; a questo livello agiscono i programmi applicativi.

Il terzo layer del TCP-IP



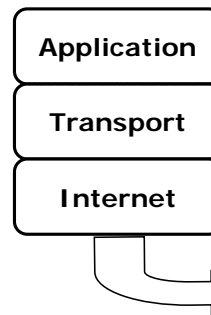
Utilizza il protocollo TCP ed è responsabile della qualità del servizio di invio dei datagrammi.

A questo livello il software suddivide i dati in pacchetti, di solito di circa 500 byte e li passa, con l'header, al livello sottostante.

Include:

- Controllo del flusso
- Correzione di errori

Il secondo layer del TCP-IP



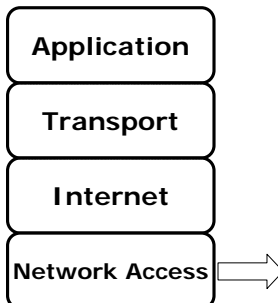
E' il layer del protocollo IP.

Gestisce la comunicazione tra una macchina ed un'altra; accetta una richiesta di inoltrare un pacchetto da un layer di trasporto unitamente all'identificazione della macchina destinataria del datagramma.

E', quindi, responsabile di:

- Determinazione del percorso.
- Smistamento dei datagrammi.

Il primo layer del TCP-IP



E' costituito da una interfaccia di rete che accetta il datagramma IP e lo trasmette, previo incapsulamento in appositi frame (frame), al mezzo fisico di rete.

Include tutte le funzioni dei layers Data Link & Physical del modello OSI, e comprende:

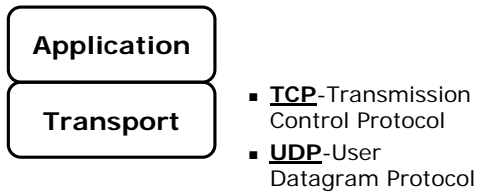
- I processi richiesti da IP per assicurarsi che un pacchetto raggiunga la destinazione.
- Tutte le tecnologie di rete, ad es. Ethernet, Frame Relay, ATM, etc.

I protocolli del quarto layer

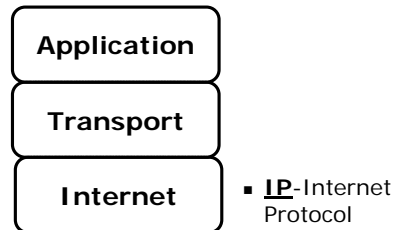


- **FTP**-File Transfer Protocol
- **HTTP**-Hypertext Transfer Protocol
- **SMTP**-Simple Mail Transfer Protocol
- **DNS**-Domain Name Service

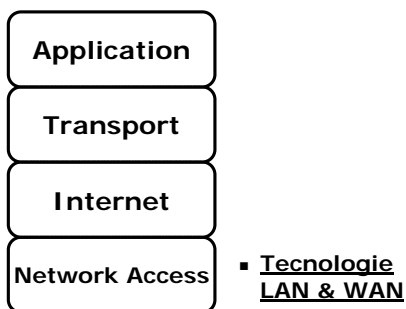
I protocolli del terzo layer



I protocolli del secondo layer



I protocolli del primo layer



La mappa del TCP-IP

Nella mappa sono rappresentati tutti i protocolli che fanno parte della suite protocollare ed il loro layer di appartenenza.

