



Introduzione alle Reti: Il modello di riferimento ISO/OSI

Ing. Nadia Ranaldo

1



Come progettare i livelli (1)

- L'implementazione di ogni livello dipende da un insieme di decisioni di progetto legate a diverse problematiche:
 - Modalità di **trasferimento dei dati**
 - in una sola direzione (**simplex connection**)
 - in due direzioni ma non contemporaneamente (**half-duplex connection**)
 - in due direzioni contemporaneamente (**full-duplex connection**)
 - Controllo degli **errori di trasmissione**:
 - Rilevazione
 - Correzione
 - Identificazione del mittente e del destinatario di una conversazione (**indirizzamento**)

2



Come progettare i livelli (2)

- **Controllo del flusso** dei dati inviati da una sorgente ad una data destinazione
- Decisioni sulla **dimensione** (minima o massima) dei messaggi da inviare, e su come eventualmente **frammentarli**
- Meccanismi per il mantenimento (o la ricostruzione) dell'**ordine originario** dei dati
- Costruzione di diversi canali virtuali su di uno stesso canale (fisico o logico) (**multiplexing**) al fine di consentire diverse conversazioni impiegando un unico canale
- Meccanismi di selezione di percorsi alternativi (**routing**) per l'attraversamento dei router

3



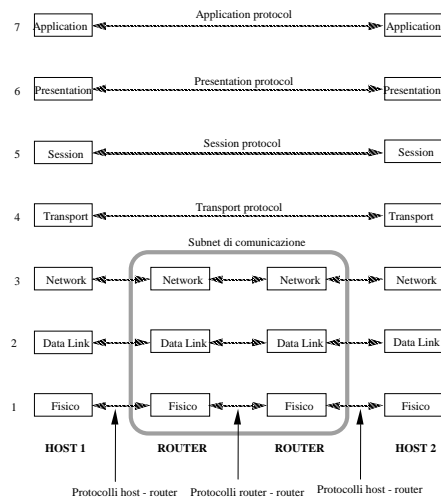
Un modello di architettura: OSI

- Sulla base delle problematiche introdotte, l'**ISO (International Standard Organization)** nel 1988 definì il modello di riferimento **OSI (Open Systems Interconnection)**
- Gli obiettivi dell'OSI erano:
 - fornire uno standard per la connessione di sistemi **aperti**
 - fornire una base comune per lo sviluppo di standard per l'interconnessione di sistemi
 - fornire un **modello** rispetto a cui confrontare le varie architetture di rete
- Per raggiungere tali obiettivi:
 - Il modello è basato sul concetto di **livello**
 - Ogni livello deve avere funzionalità ben definite e ad un diverso grado di astrazione
 - Il numero e le funzionalità del livello devono essere tali da:
 - Minimizzare lo scambio di informazioni tra livelli
 - Evitare troppe funzioni per livello
 - Evitare troppi livelli per motivi di efficienza

4

Il modello OSI

- Il numero dei livelli scelto per il modello OSI fu 7



• Il modello OSI non è un'architettura di rete!!!

• Non specifica con esattezza i servizi e i protocolli da usare in ciascun livello

• Specifica cosa dovrebbe fare un livello

5

Il livello fisico (1)

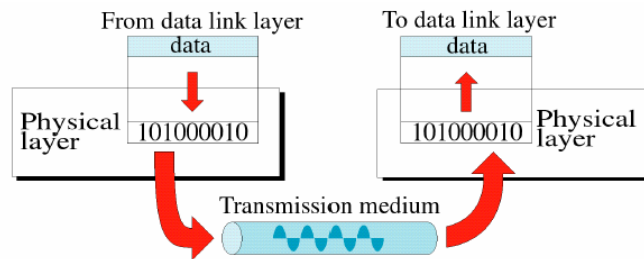
- Compito di questo livello è quello di consentire la trasmissione di sequenze di bit su un canale di comunicazione (mezzo di trasmissione)

A tal fine sono importanti i seguenti aspetti progettuali:

- Trasmissione corretta e controllata dei segnali in modo da garantire la ricezione di una sequenza di bit identica a quella trasmessa
- Caratteristiche meccaniche, elettriche e procedurali delle *interfacce di rete* (componenti che connettono l'elaboratore al mezzo fisico) e le caratteristiche del mezzo fisico
- In particolare sono oggetto di decisione a questo livello:
 - Le *tensioni* scelte per rappresentare i valori logici 0 ed 1
 - La *durata* (in nanosecondi) del segnale elettrico che identifica un bit
 - L'eventuale trasmissione simultanea in due direzioni
 - La forma e la meccanica dei connettori impiegati per collegare i computer al mezzo trasmissivo

6

Il livello fisico (2)



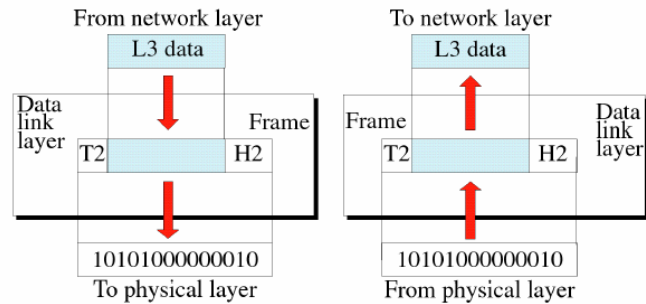
7

Il livello del collegamento dati (1)

- Compito di questo livello è quello di far apparire, al livello superiore, il mezzo trasmissivo come una linea di trasmissione esente da errori di trasmissione
- Per realizzare ciò, questo livello
 - frammenta i dati provenienti dal livello superiore in sequenze di bit di lunghezza fissa (centinaia a migliaia di byte) detti frame (o trame)
 - invia i frame in sequenza
- Pertanto gli aspetti progettuali di questo livello riguardano:
 - framing**: aggiunta di delimitatori alla sequenza grezza di bit
 - Scelta dei delimitatori
 - gestione di errori** di trasmissione causati da:
 - errori in ricezione
 - perdita di frame
 - duplicazione di frame (da perdita di ack)
 - regolazione del traffico (controllo di flusso)** (per impedire che il ricevente sia "sommerso" di dati)
 - controllo dell'accesso** al mezzo di trasmissione condiviso
 - indirizzamento** fisico

8

Il livello del collegamento dati (2)



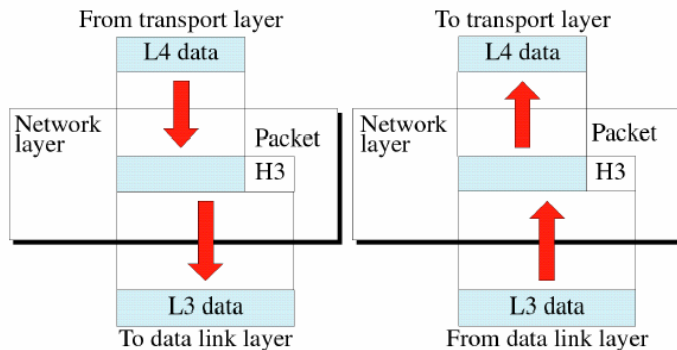
9

Il livello di rete (1)

- Compito di questo livello è garantire il corretto ed ottimale funzionamento della sottorete di comunicazione
- A tal fine è importante controllare i seguenti aspetti
 - **Instradamento (routing)**: scelta ottimale del percorso da utilizzare per garantire la consegna delle informazioni
 - Percorso fissato staticamente
 - Percorso scelto dinamicamente anche per ogni pacchetto
 - **Gestione della congestione**: evitare che troppi pacchetti arrivino ad un router contemporaneamente
 - **Indirizzamento logico**
 - **Conversione dei dati** nel passaggio fra una rete ed un'altra con diverse caratteristiche:
 - Traduzione degli indirizzi
 - Necessità di frammentare i pacchetti in quanto ogni rete ha una diversa MTU (maximum transfer unit)
 - Necessità di gestire protocolli diversi attraverso l'impiego di gateway

10

Il livello di rete (2)



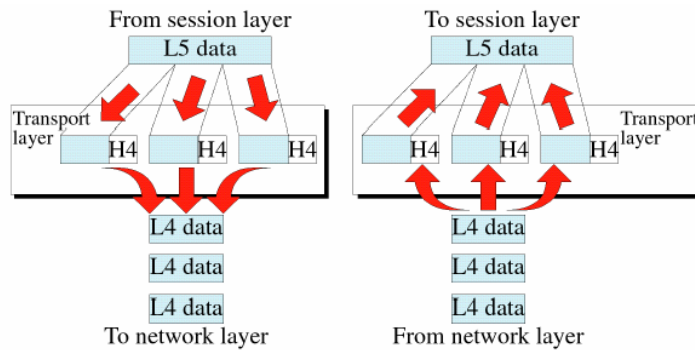
11

Il livello del trasporto (1)

- Compito di questo livello è quello di suddividere i dati provenienti dal livello superiore in pacchetti (segmenti) e trasmetterli in modo efficiente usando il livello rete ed isolando da questo i livelli superiori
- E' il primo livello realmente **end-to-end**, cioè da host sorgente a destinatario: la comunicazione tra peer entity a questo livello è realizzata senza intermediari
- Considerando la comunicazione virtuale end-to-end, alcune problematiche sono analoghe a quelle che nel livello collegamento dati si presentano nell'ambito di una singola linea di comunicazione
- Gli aspetti progettuali riguardano:
 - **segmentazione e riassetaggio**
 - **creazione di connessioni di livello rete**
 - **controllo del flusso end-to-end**
 - **gestione degli errori**
 - **offerta di vari servizi** al livello superiore:
 - canale punto a punto affidabile, che consegna i dati in ordine e senza errori (connection oriented)
 - invio di messaggi isolati, con o senza garanzia di consegna (connectionless)
 - broadcasting di messaggi a molti destinatari (multicast connectionless)

12

Il livello del trasporto (2)



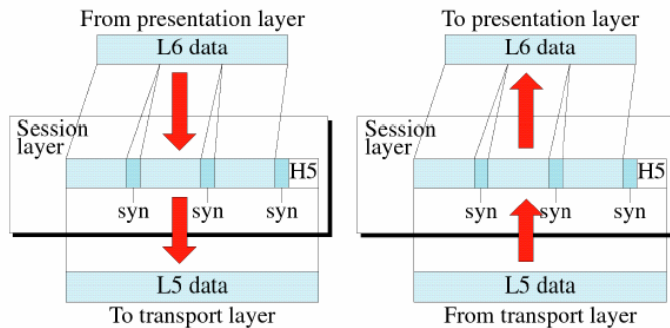
13

Il livello di sessione (1)

- Ha il compito di permettere il **dialogo** tra programmi applicativi in esecuzione su computer diversi attraverso la creazione di una sessione
- La **sessione** dispensa il livello applicazione dalla necessità di sviluppare specifiche funzioni di controllo e di gestione del trasferimento dei dati (ad esempio di sincronizzazione)
- Le principali funzionalità offerte da questo livello sono:
 - **controllo del dialogo**
 - **Instaurazione della connessione** con la peer entity
 - Interruzione del dialogo e ripresa da un particolare punto di sincronizzazione
 - **Abbattimento della connessione** e determinazione del tipo di scambio (half o full duplex)
 - **sincronizzazione**
 - Determinazione di punti di **sincronizzazione** all'interno del flusso dei dati
- Lo standard prevede due tipi di punti di sincronizzazione:
 - **Maggiori** (primari) - organizzano lo scambio dei dati in unità di dialogo, ognuna indipendente dall'altra
 - **Minori** (secondari) - strutturano i dati all'interno di una unità di dialogo per consentire il recupero quando alcuni dati ricevuti sono corrotti

14

Il livello di sessione (2)



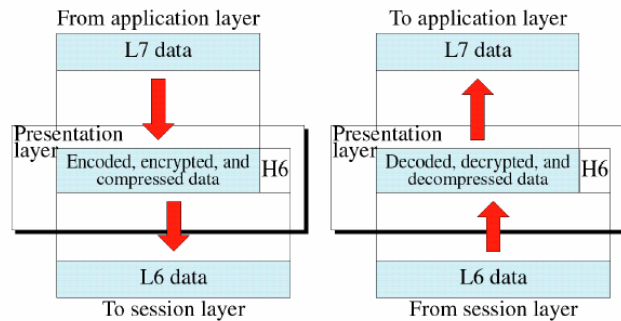
15

Il livello di presentazione (1)

- Consente lo scambio dei dati tra macchine diverse in modo intelligibile attraverso la definizione di un **formato comune** di rappresentazione dei dati
 - Traduzione
 - Cifratura
 - Compressione
- A differenza dei livelli inferiori, esso fa riferimento alla **sintassi e alla semantica** delle informazioni trasmesse
- Per consentire l'interscambio di informazioni, queste sono rappresentate in **modo astratto**
- Sono previste tre sintassi:
 - **Astratta** - definizione formale dei dati che gli applicativi si scambiano
 - **Concreta locale** - come i dati sono rappresentati localmente
 - **Di trasferimento** - come i dati sono codificati durante il trasferimento

16

Il livello di presentazione (2)



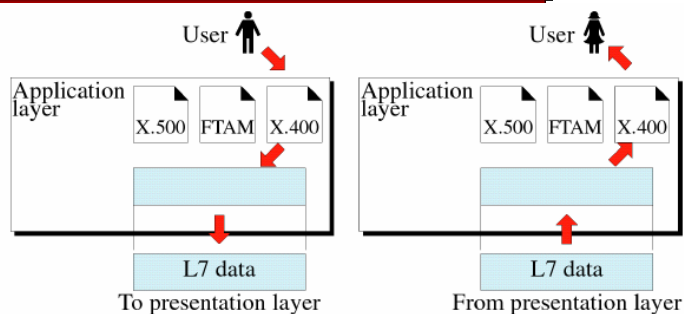
17

Il livello di applicazione (1)

- Fornisce un insieme di protocolli che operano a stretto contatto con le applicazioni
- E' errato identificare un'applicazione come parte del livello applicazione
- I protocolli a questo livello realizzano operazioni comuni e di base come ad esempio:
 - Trasferimento di file
 - Terminale virtuale
 - Scambio di messaggi di posta elettronica
 - Gestione remota dei processi
 - Recupero di informazioni multimediali

18

Il livello di applicazione (2)



- Esempi di applicazioni previste dall'OSI sono:
 - VT: Virtual Terminal, connessione interattiva ad un elaboratore remoto
 - FTAM: File Transfer and Access Management
 - X.400: Posta Elettronica
 - X.500: Directory Service

19