

Modello ISO/OSI

venerdì 26 gennaio 2024 14:34

Il **modello OSI** (**O**pen **S**ystem **I**nterconnection) è un modello concettuale creato dall'International Organization for Standardization per offrire uno standard di sviluppo per interconnessioni tra sistemi.

In questo modello, la comunicazione tra i sistemi si divide in 7 fasi, considerabili **layer** di astrazione:

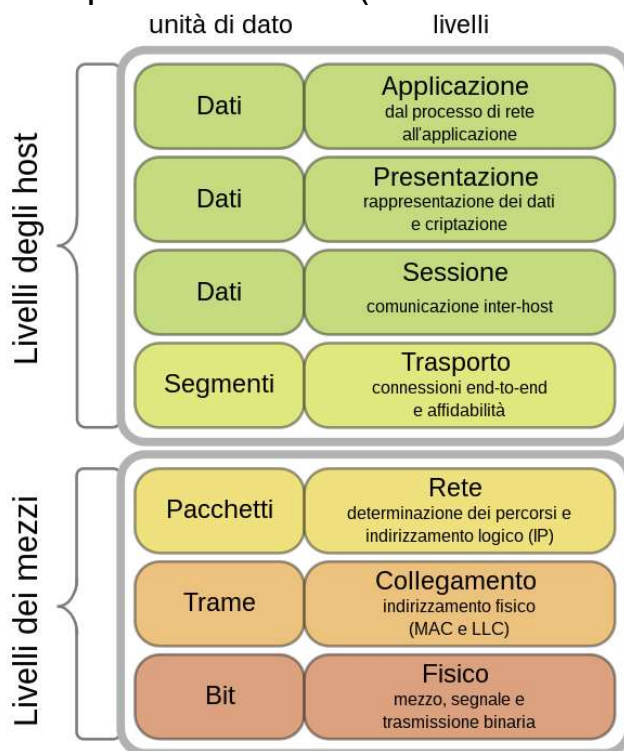
- Layer fisico
- Data-Link
- Network
- Trasporto
- Sessione
- Presentazione
- Applicazione

Ogni layer intermedio interagisce con gli strati immediatamente precedenti e successivi, e fornisce una serie di funzionalità implementate tramite protocolli di comunicazione standardizzati.

Nel modello OSI, ad ogni layer le due entità coinvolte (peers) scambiano unità di dati dette **Protocol Data Unit** (PDU) tramite il protocollo dello specifico layer.

Ogni PDU contiene un payload chiamato Service Data Unit (SDU) e i rispettivi header/footers relativi al protocollo.

I layer 4,5,6 e 7 gestiscono i flussi comunicativi tra le macchine agli estremi della comunicazione mentre gli strati 1,2 e 3 gestiscono i flussi comunicativi che attraversano tutti i punti intermedi (router o switch).



Layer 1: Layer fisico

Il Layer fisico è responsabile della trasmissione e ricezione di **bit** tramite dispositivi come NIC, Ethernet hub e network switch e un mezzo fisico di trasmissione.

Converte i bit in **segnali** elettrici, radio o ottici e definisce il modo di trasmissione (simplex, half duplex, full duplex).

I livelli fisici delle due entità coinvolte devono comunicare per concordare sul tipo di segnale da utilizzare in modo che i bit vengano distinti correttamente da entrambi i dispositivi.

Layer 2: Data-Link

Il Layer di collegamento riceve i pacchetti dal livello superiore (Network Layer) e li divide in **frames**.

Il Layer di Data-Link provvede al trasferimento nodo-a-nodo, ovvero un collegamento tra due nodi connessi direttamente. Si occupa inoltre di correggere errori che potrebbero poi occorrere nel livello fisico.

Definisce il protocollo per stabilire e terminare una connessione tra due dispositivi fisicamente connessi, ed il protocollo per il flow control.

Questo layer si può dividere in due sublayer:

- Medium Access Control (MAC): controlla come i dispositivi nella rete accedono al mezzo trasmissivo e il permesso di trasmettere i dati
- Logical Link Control (LLC): identifica e incapsula i protocolli di layer di rete, controlla errori e sincronizza i frame.

Layer 3: Network

Si occupa di facilitare il trasferimento tra due reti distinte: se i due dispositivi comunicanti sono sulla stessa rete, questo layer non è necessario.

Riceve i segmenti dal livello di trasporto e li divide in unità minori, chiamate **pacchetti**, dal device del mittente, e li riassume nel device del ricevente.

Il Network Layer inoltre trova il miglior path fisico da percorrere (**Routing**).

I compiti principali di questo livello sono l'indirizzamento logico (IPv4, IPv6, mask, IP), il routing e il Path Determination

Layer 4: Trasporto

Questo layer è diviso da due protocolli: Transport Control Protocol (**TCP**) e User Datagram Protocol (**UDP**).

- Il TCP è un protocollo di trasmissione connection-oriented: è più lento ma fornisce un feedback (HTTP, FTP, ecc...).
- L'UDP è un protocollo di trasmissione connectionless: è più veloce ma non prevede un feedback.

Il layer di trasporto è responsabile della comunicazione end-to-end tra due dispositivi. Ciò include ricevere i dati dal Layer 5 e dividerli in **segmenti** (o datagrammi nel caso UDP) prima di mandarli al layer 3.

Nel dispositivo del ricevente, il layer 4 riassume i segmenti in dati da mandare al layer 5.

Inoltre, questo layer è responsabile del controllo errori (controlla checksum dei dati ricevuti, e manda una repeat request se i dati non coincidono) e del

controllo del flusso.

Layer 5: Sessione

Questo layer si occupa di aprire e chiudere la comunicazione tra due dispositivi: il tempo tra l'apertura e la chiusura della connessione è detta **sessione**.

In questo layer operano protocolli tali DNS e altri protocolli di Name Resolution. Il Session Layer assicura che la sessione rimanga aperta abbastanza a lungo da permettere il trasferimento dei dati, e la chiude al momento giusto per evitare spreco di risorse. Inoltre, oltre a fornire operazioni di simplex, half o full duplex, sincronizza il trasferimento dei dati con dei checkpoints, in modo tale che si dovesse verificare una disconnessione o un crash la sessione può riprendere dall'ultimo checkpoint raggiunto e non ritrasmettere tutto.

Le task principali di questo livello sono l'autenticazione, l'autorizzazione, il download dei file come pacchetti e appunto la gestione della sessione.

Layer 6: Presentazione

Questo layer è responsabile della preparazione dei dati in modo tale da poter essere utilizzati dal Layer Applicativo, ovvero, rende i dati presentabili per il consumo: traduce, cripta/decripta e comprime/decomprime i dati.

- Traduzione: due dispositivi possono comunicare utilizzando due codifiche diverse, e sta al layer 6 tradurre i dati in ingresso nella sintassi dell'applicazione layer del ricevente.
- Crittografia: se i dispositivi comunicano su connessioni criptate, il layer 6 è responsabile dell'aggiunta della crittografia dalla parte del mittente e della decrittografia dalla parte del ricevente in modo tale che i dati siano leggibili per l'applicazione layer.
- Compressione: i dati vengono compressi per migliorare velocità ed efficienza della comunicazione, minimizzando il quantitativo di dati trasmessi. La compressione può essere lossy (integrità non garantita) e lossless (integrità garantita).

Layer 7: Applicazione

Questo layer è l'unico che interagisce direttamente con i dati dall'utente: regola la comunicazione tra diversi programmi applicativi all'interno di una rete e fornisce servizi per i processi delle applicazioni.

Le funzioni di questo livello includono condivisione di file, gestione di messaggistica, accessi ai database e i protocolli più conosciuti di questo livello quali HTTP/S, FTP, TFTP, SMTP. L'Application Layer determina l'identità e la disponibilità di comunicazione.

Il livello di applicazione permette una comunicazione efficiente e sicura tra diversi programmi: non funge solo da applicazione ma svolge anche funzioni come identificazione, autenticazione, analisi, sicurezza e monitoraggio.

Attenzione: le applicazioni client software non fanno parte dell'application layer, ma l'application layer è responsabile dei protocolli e della manipolazione dati sui quali queste applicazioni si appoggiano.

Nel modello OSI viene in ogni livello una tecnica nota come Multiplexing, che consiste nel fatto che ogni livello aggiunge al flusso dati in transito dei bit “extra” che la macchina di destinazione utilizza per guidarne la decodifica.

