

I MODELLI E LE ARCHITETTURE DI RETE

Il modello a strati o livelli

Le reti sono nate per permettere le trasmissioni di dati tra due macchine, e per facilitare la condivisione delle risorse.

La realizzazione di una rete è un compito complesso, ed è difficile pensare di risolvere tutte le problematiche con una sola soluzione, ma è più semplice affrontare le problematiche in modo separato, sviluppando dei moduli per raggiungere l'obiettivo di trasmettere un messaggio da un host mittente a un host destinatario.

- Modello a livelli (analogia con la programmazione informatica)

Una soluzione alle problematiche presenti può essere la metodologia che si applica in questi casi è quella **top-down**, il problema viene scomposto in sottoproblemi più semplici.

I modelli a livelli definiti per le reti si basano sul principio di ridurre la complessità del problema.

Tipicamente il modello a livelli è presentato verticalmente: due host che vogliono comunicare realizzano la stessa architettura a strati e implementano uno o più protocolli per livello, livelli chiamati **peer level**. Stessa cosa accade per le entità, infatti, vengono chiamate **peer entity**. Quindi, il protocollo definisce le modalità con cui due entità di pari livello comunicano e, di conseguenza deve specificare le informazioni di controllo da utilizzare.

Nel modello a strati si possono individuare due modalità di comunicazione:

- La **comunicazione logica tra peer entity**: il messaggio che viene trasmesso da un livello al suo pari in realtà passa attraverso la comunicazione con il livello inferiore, che a sua volta la consegna al suo pari e così via
- La **comunicazione fisica tra livelli adiacenti**, ogni strato interagisce solo con i due adiacenti: in **trasmissione** il livello N riceve il messaggio dal livello N+1, lo elabora e infine lo invia al livello N-1, in **ricezione**, il livello N riceve il messaggio dal livello N-1, lo elabora rimuovendo le informazioni aggiunte dalla peer entity e lo invia al livello N+1

I vantaggi principali del modello a strati sono:

- **Riduzione della complessità** nelle costruzioni di architetture protocollari
- **Indipendenza dei vari strati**
- **Interazione tramite servizi**, i livelli sono disposti a file e ognuno fornisce un servizio al superiore
- **Possibilità di sviluppare un progetto modulare**, se si volesse aggiungere qualcosa si modificherebbe solo il software del livello coinvolto
- Possibilità di usare **differenti protocolli**

- Incapsulamento

Quando il messaggio (M) inviato dal mittente passa al livello inferiore viene modificato con l'aggiunta di un insieme di informazioni utili per lo svolgimento delle funzioni specifiche di quel livello; questo insieme di dati viene detto **header**.

- Le caratteristiche delle architetture di rete

Per realizzare un'architettura di rete occorre:

- Definire il **modello di riferimento**
- Definire il **servizio**
- Specificare i **protocolli** e le **interfacce**

#PDU → Protocol Data Unit.

La specifica dell'interfaccia avviene attraverso la descrizione delle **primitive** da usare per la comunicazione. Tramite le primitive il livello superiore effettua la richiesta del servizio al livello inferiore, oppure la ricezione delle informazioni. Le primitive più usate sono:

- **Connect request:** richiesta del servizio di connessione
- **Connect indication:** segnalazione che l'host destinatario riceve
- **Connect response:** specifica se il destinatario della richiesta l'accetta
- **Connect confirm:** segnalazione ricevuta dall'host sorgente che riporta l'esito della richiesta di connessione

Modello ISO/OSI

L'**ISO**, International Organization for Standardization, è il primo organismo di standardizzazione che cercò di trovare un metodo comune per tutti per connettere i computer tra di loro. Nel 1978 ISO specificò un modello chiamato **OSI**, Open System Interconnection, che divenne il modello standard.



Physical

Layer

Si occupa della trasmissione di una **sequenza di bit**, i compiti principali sono:

- Definire le caratteristiche fisiche delle interfacce
- Rappresentare i bit
- Definire la velocità di trasmissione

Esempio → **Schede di rete (NIC), Hub**

Data link layer

La sua funzione principale è di rendere affidabile il collegamento instaurato a livello fisico, si occupa dell'**indirizzamento fisico (es. MAC Address)**, i compiti principali sono:

- In trasmissione suddividere il flusso di bit provenienti dal livello Network in PDU (**frame**)

- Controllare il flusso al fine di prevenire la congestione del dispositivo ricevente
- Controllare gli errori al fine di garantire l'affidabilità al livello fisico
- Controllare l'accesso al mezzo trasmissivo nel caso più dispositivi siano connessi allo stesso canale di comunicazione

Esempio → **Switch**

Network Layer

Si occupa dell'instradamento verso il destinatario del pacchetto inviato al mittente attraverso reti diverse, i suoi compiti principali sono:

- Suddividere il messaggio proveniente dal Transport Layer detto **packet** o **datagram**
- Gestire l'**indirizzamento logico (indirizzo IP)**
- Instradare i pacchetti

Transport Layer

È responsabile della consegna dell'intero messaggio da mittente a destinatario, si occupa della comunicazione **end-to-end**. I suoi compiti principali sono:

- Consegnare il messaggio al destinatario
- Segmentare e riassemblare i messaggi provenienti dal livello Session
- Controllo di connessione
- Controllo di flusso
- Controllo d'errore

Session Layer

Controlla il dialogo svolto in rete, i suoi compiti principali sono:

- Controllo del dialogo che viene suddiviso in unità logiche dette **sessioni**
- Sincronizza e permette ai processi di inserire un **checkpoint** in un flusso dati

Presentation Layer

Offre un servizio di controllo della correttezza sintattica e semantica delle informazioni scambiate tra i due host. I suoi compiti principali sono:

- La traslazione di informazioni alfanumeriche
- Crittografia nel caso servisse
- Compressione

Application Layer

Offre un'interfaccia utente con la rete. La PDU a questo livello si chiama **message**.

- **L'uso di OSI nelle reti**

Il modello OSI è stato adottato come riferimento per la creazione di protocolli. Nel frattempo, Internet si è diffusa velocemente e con essa anche l'architettura **TCP/IP**.

- I livelli di TCP/IP

Prende nome dai suoi due protocolli più importanti: **IP** e **TCP**.

Si basa solo su quattro livelli che, con le dovute differenze, corrispondono al modello OSI.



Physical Layer/Data Link

Viene spesso identificato come Network Access Layer perché consente di utilizzare risorse di rete diverse tra loro.

Network Layer/Networking

È detto anche **IP Layer** dal nome di protocollo, si occupa dell'instradamento dei pacchetti nella rete e dell'interconnessione delle reti

Transport Layer

È detto anche **TCP Layer** permette di gestire le connessioni a livello end-to-end.

Application Layer

Corrisponde agli ultimi tre layer del modello OSI e realizza i servizi di livello applicativo per Internet.