

Differenza tra servizi orientati alla connessione e senza connessione

Servizio orientato alla connessione

Un **servizio orientato alla connessione** è un mezzo per trasmettere dati in cui i dispositivi agli endpoint utilizzano un protocollo preliminare per stabilire una connessione end-to-end prima che i dati vengano inviati. Nelle telecomunicazioni, i servizi orientati alla connessione sono spesso descritti come “servizio di rete affidabile” perché i flussi / pacchetti di dati vengono consegnati al destinatario nello stesso ordine in cui sono stati inviati dal mittente.

Un servizio orientato alla connessione richiede una connessione stabilita tra i peer prima che i dati possano essere inviati tra i terminali collegati. Un buon servizio orientato alla connessione può spesso fornire più qualità rispetto a un'ampia larghezza di banda.

Può essere una connessione a commutazione di circuito o una connessione a circuito virtuale in una rete a commutazione di pacchetto.

Vantaggi del servizio orientato alla connessione

- È un servizio di connessione affidabile.
- Non si verifica la duplicazione dei pacchetti di dati.
- Non si verificano casi di congestione.
- Il sequenziamento dei pacchetti di dati è garantito.
- Adatto per lunghi collegamenti.

Svantaggi del servizio orientato alla connessione

- L'assegnazione delle risorse è obbligatoria prima della [comunicazione](#).
- La velocità di connessione è più lenta. C'è molto tempo per stabilire e abbandonare la connessione.
- Nessun modo alternativo per continuare la comunicazione in caso di congestione della rete o guasti del router.

Servizio senza connessione

Un **servizio senza connessione** è un modo per trasmettere la comunicazione di dati tra due terminali in cui il mittente invia pacchetti di dati alla sua destinazione senza stabilire una connessione con la destinazione. Un buon esempio di sistemi senza connessione sono le LAN. Le LAN consentono a ogni computer di trasmettere pacchetti di dati non appena può accedere alla rete. Nelle telecomunicazioni, i protocolli senza connessione sono generalmente descritti come **senza stato** perché gli endpoint non hanno un modo definito dal protocollo per ricordare dove si trovano in una conversazione di scambio di messaggi.

Nelle trasmissioni senza connessione, il fornitore di servizi di solito non può garantire che non ci saranno perdite, errori di inserimento, consegna errata, duplicazione o consegna fuori sequenza dei pacchetti. Un servizio senza connessione ha un vantaggio rispetto a una comunicazione orientata alla connessione, in quanto ha bassi costi generali. Consente operazioni multicast e broadcast in cui gli stessi dati vengono trasmessi a più destinatari in un'unica trasmissione.

Vantaggi del servizio senza connessione

- Di solito sono coinvolti costi generali bassi.
- Serve per trasmettere o inviare in multicast messaggi a più destinatari.
- Nessuna configurazione del circuito. Pertanto, è necessaria una frazione di minuto per stabilire la connessione.
- Ha un percorso alternativo di trasmissione dei dati in caso di congestione della rete o guasti del router.

Svantaggi del servizio senza connessione

- È suscettibile alla congestione della rete.
- Non è una connessione affidabile poiché è alta la possibilità di perdita di pacchetti, consegna errata o duplicazione.
- Ogni pacchetto di dati necessita di campi lunghi perché dovrebbe contenere tutti gli indirizzi di destinazione e le informazioni di instradamento.

| | | |
|----------------|---|---|
| Esempio | TCP (Transmission Control Protocol) è un esempio di protocollo orientato alla connessione. | UDP (User Datagram Protocol) è un esempio di protocollo senza connessione. |
|----------------|---|---|

Differenza tra servizi orientati alla connessione e senza connessione

| BASE DI CONFRONTO | SERVIZI ORIENTATI ALLA CONNESSIONE | SERVIZIO SENZA CONNESSIONE |
|--|--|--|
| Relazione | È correlato al sistema telefonico. | È legato al sistema postale. |
| Implementazione | È implementato utilizzando il circuit witching o i VC. | Viene implementato utilizzando la commutazione di pacchetto. |
| Affidabilità | È più affidabile in quanto effettua la connessione virtuale prima di inviare i pacchetti e garantisce la consegna dei pacchetti alla destinazione. | Non garantisce l'affidabilità sulla trasmissione dei pacchetti. |
| Sentiero | Tutti i pacchetti tra mittente e destinazione seguono lo stesso percorso. | Non è necessario che tutti i pacchetti trasmessi tra mittente e destinatario seguano lo stesso percorso. |
| Ritardo | C'è un certo ritardo nel trasferimento delle informazioni, tuttavia una volta stabilita la connessione, il trasferimento diventa più veloce. | Nessun ritardo dovuto all'assenza di una fase di connessione stabilita. |
| Autenticazione | Richiede l'autenticazione del nodo di destinazione prima di trasferire i dati. | Trasferisce il messaggio di dati senza autenticare la destinazione. |
| Velocità | È relativamente più lento per il servizio senza connessione. | È più veloce rispetto a orientato alla connessione. |
| Congestione | La congestione non è possibile. | La congestione è possibile. |
| adeguatezza | È adatto per una comunicazione lunga e costante. | È adatto per trasmissioni a raffica. |
| Segnalazione | La connessione viene stabilita tramite il processo di segnalazione. | Non esiste il concetto di segnalazione. |
| Ritrasmissione di bit persi | È possibile ritrasmettere i bit di dati persi. | Non è possibile ritrasmettere i bit di dati persi. |
| Assegnazione delle risorse | È necessaria l'allocazione delle risorse. | L'allocazione delle risorse non è necessaria. |
| Requisiti di larghezza di banda | La larghezza di banda richiesta è maggiore. | Il requisito di larghezza di banda è basso. |

UDP: cosa si nasconde dietro allo User Datagram Protocol?

La comunicazione dei sistemi nelle reti locali domestiche e aziendali e nelle reti pubbliche come Internet si basa di default sulla famiglia di protocolli Internet. Il componente più noto di questa gamma di protocolli è senza dubbio l'**Internet Protocol (IP)**; questo non è solo responsabile dell'indirizzamento e della frammentazione di pacchetti di dati, ma definisce anche come vengono descritte le informazioni relative alla sorgente e alla destinazione.

La trasmissione dei dati viene generalmente operata dal **protocollo di trasporto TCP** (Transmission Control Protocol) con connessione, da cui deriva la frequente denominazione delle reti con TCP/IP. TCP garantisce sì la sicurezza ma è anche causa di un ritardo di trasmissione; così, nel 1980, David Patrick Reed pubblicò la sua idea relativa allo User Datagram Protocol (UDP), un'alternativa al protocollo standard più semplice e veloce.

Indice

1. [Cos'è UDP \(User Datagram Protocol\)?](#)
2. [Le caratteristiche di UDP in sintesi](#)
3. [Com'è strutturata l'intestazione UDP?](#)
4. [Quali applicazioni utilizzano il protocollo UDP?](#)

Cos'è UDP (User Datagram Protocol)?

Lo User Datagram Protocol, abbreviato UDP, è un protocollo che consente l'**invio senza connessione di datagrammi** nelle reti basate su IP. Per raggiungere i servizi desiderati sugli host di destinazione, il protocollo ricorre alle porte elencate come uno dei componenti principali nell'intestazione UDP. Come molti altri protocolli di rete, UDP rientra nella **famiglia di protocolli Internet**, sebbene questo vada classificato nel **livello di trasporto** e quindi come istanza intermedia tra il livello di rete e quello di applicazione.

N.B.

Il protocollo UDP costituisce un'**alternativa diretta** al **TCP** ampliato, laddove i due protocolli si differenziano in particolare su un punto: mentre la trasmissione via TCP ha luogo solo dopo l'obbligatorio three-way handshake (autenticazione reciproca tra mittente e destinatario, inclusa la creazione di una connessione), UDP rinuncia a questa procedura per **ridurre la durata della trasmissione al minimo possibile**.

Con lo User Datagram Protocol un'applicazione può inviare delle informazioni molto velocemente, in quanto non occorre creare una connessione con il destinatario né attendere una risposta. Tuttavia, non vi sono garanzie che i **pacchetti arrivino interi enella stessa sequenza** in cui sono stati inviati. Inoltre, questo protocollo è esposto a manipolazioni o accessi di terzi. I pacchetti difettosi sono riconoscibili da una **checksum (somma di controllo) opzionale** (obbligatoria in combinazione all'IPv6).

Definizione

L'UDP (User Datagram Protocol) è un protocollo senza connessione della suite di protocolli Internet, che opera sul livello di trasporto e che è stato specificato nel 1980 nella [RFC \(Request for Comments\) 768](#). Come alternativa snella e quasi senza ritardi rispetto a TCP, UDP viene impiegato per la **trasmissione rapida di pacchetti di dati nelle reti IP**. I settori di impiego tipici di UDP sono pertanto richieste DNS, connessioni VPN e streaming audio/video.

Le caratteristiche di UDP in sintesi

Per comprendere in dettaglio il funzionamento della **trasmissione a pacchetto** con il protocollo, è importante esaminare con più esattezza le caratteristiche menzionate in merito allo User Datagram Protocol.

1. **UDP è senza connessione:** il trasporto di dati mediante protocollo UDP si contraddistingue per il fatto che avviene senza stabilire una connessione tra mittente e destinatario. I rispettivi pacchetti sono inviati in sequenza all'indirizzo IP preferito, indicando la **porta di destinazione**, senza che il computer che si cela dietro di essa debba fornire una risposta. Se vanno rispediti anche dei pacchetti al mittente, l'intestazione UDP può contenere opzionalmente anche la porta sorgente.
2. **UDP utilizza le porte:** UDP ricorre come TCP alle porte per trasmettere i pacchetti ai giusti protocolli successivi o le applicazioni desiderate al sistema di destinazione. Le porte sono definite secondo il modello comprovato per numeri, laddove i numeri compresi tra 0 e 1023 sono assegnati a servizi fissi.
3. **UDP consente una comunicazione rapida e senza ritardi:** il protocollo di trasporto è adatto a una trasmissione rapida dei dati, in quanto basato su una configurazione senza connessione. Ciò deriva dal fatto che la perdita di singoli pacchetti influisce solo sulla qualità della trasmissione. Nei collegamenti TCP, i pacchetti persi vengono richiesti nuovamente in automatico, causando il ristagno dell'intero processo di trasmissione.
4. **UDP non offre alcuna garanzia in merito alla sicurezza e alla genuinità dei dati:** la rinuncia a un'autenticazione reciproca di mittente e destinatario permette la straordinaria velocità del protocollo UDP, ma questo non garantisce né la completezza né la sicurezza dei pacchetti di dati. Anche l'invio dei pacchetti in sequenza corretta non è garantito. Pertanto, i servizi che si avvalgono dell'UDP mettono a disposizione misure di correzione e protezione proprie.

In sintesi

La caratteristica più importante dello User Datagram Protocol è la sua capacità di trasportare pacchetti di dati senza alcuna connessione. I vantaggi in termini di velocità di trasmissione sono di contro molto soggetti alla manomissione, a una perdita non corretta di pacchetti e a una classificazione in parte arbitraria dei pacchetti. Le applicazioni UDP devono pertanto poter lavorare bene con pacchetti di dati mancanti e non classificati e/o contenere meccanismi di correzione e sicurezza propri.

Com'è strutturata l'intestazione UDP?

Come la maggior parte dei protocolli, i pacchetti UDP si compongono generalmente di un'intestazione (header) e dei dati d'uso effettivi. L'header UDP contiene tutte le informazioni necessarie per la trasmissione dei dati con il protocollo di trasporto e un pacchetto UDP identificabile come tale. Suddivisa in **due blocchi da 32 bit** con 4 diversi campi di dati, la struttura appare come segue:

| | bit 0–15 | bit 16–31 |
|----|----------------|-----------------------|
| 0 | Porta sorgente | Porta di destinazione |
| 32 | Lunghezza | Checksum |

I primi 16 bit dell'intestazione rivelano la **porta sorgente** mediante cui viene inviato il rispettivo pacchetto di dati. Il destinatario ha bisogno di questa informazione per poter rispondere al pacchetto. Dato che l'UDP non si avvale di una connessione e non prevede sostanzialmente interazioni di nessun tipo tra mittente e destinatario, questo campo è **opzionale**. Pertanto, in questa posizione viene impostato generalmente il valore "0".

Nel campo successivo sono indicati la **porta di destinazione** e il servizio controllato. Al contrario della porta sorgente, questa informazione è obbligatoria, in quanto, altrimenti, il datagramma non può essere assegnato in modo corretto.

N.B.

Per i campi della porta si applica il seguente principio: se si tratta di un'applicazione del client, il numero di porta assegnato dovrebbe essere volatile. Se la porta è associata a un processo del server, il numero della porta normalmente fa parte delle "well-known ports" (standard).

La lunghezza del datagramma viene definita nel **campo della lunghezza**. Essa include la **lunghezza dell'intestazione** (8 byte) e l'entità **dei dati d'uso** (massimo teorico: 65.535 byte). Se si impiega un IPv4, il limite effettivo per i dati d'uso è di 65.507 byte, una volta detratte le intestazioni IP e UDP. Per l'IPv6 sono possibili pacchetti (cosiddetti jumbogram) che superano il massimo. Secondo [RFC 2675](#), in un caso simile, il valore del campo di lunghezza è pari a "0".

Il completamento dell'header UDP costituisce la **checksum** che serve al riconoscimento degli errori nella trasmissione. In questo modo è possibile riconoscere le manipolazioni dei dati trasmessi; tuttavia, i pacchetti corrispondenti vengono scartati senza la necessità di una nuova richiesta. La checksum viene generata unendo parti

- dell'**header UDP**,
- dei **dati d'uso**
- e del cosiddetto **pseudo header** (contiene le informazioni dell'intestazione IP).

La checksum è opzionale nell'IPv4, ma viene impiegata come standard dalla maggior parte delle applicazioni. Se la checksum è assente, questo campo va impostato con valore "0". Se l'UDP viene impiegato in combinazione all'IPv6, la **checksum è obbligatoria**.

Quali applicazioni utilizzano il protocollo UDP?

Per via della sua struttura minimalista e dell'assenza di meccanismi per garantire una trasmissione completa e di successo, lo User Datagram Protocol **non è impiegabile come protocollo di trasporto universale**. In un primo momento era stato progettato principalmente per applicazioni che non necessitavano (ancora) di un servizio di trasmissione affidabile. Il campo d'impiego dell'UDP è pertanto limitato, ma va evidenziato l'enorme valore di questo protocollo, come dimostrano le seguenti **classi di applicazione per UDP**:

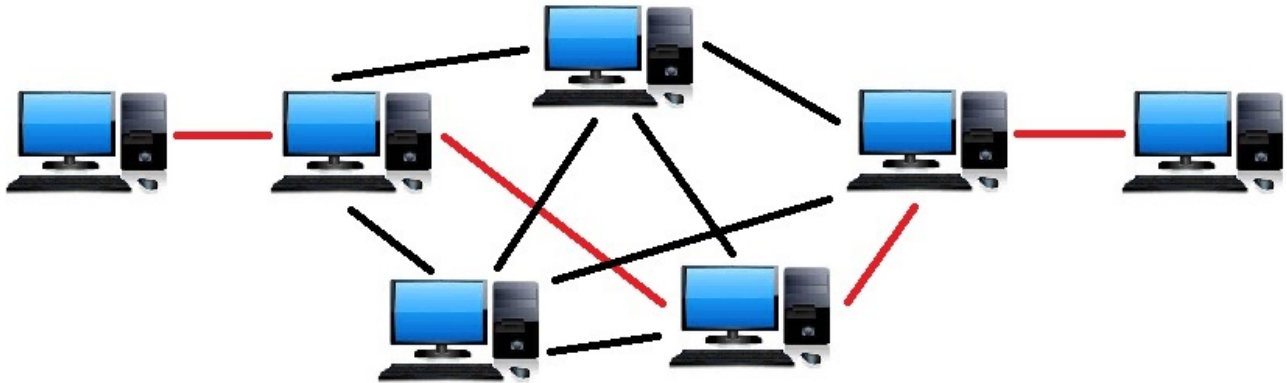
- **Applicazioni "Best-Effort-Delivery"**: lo scenario d'impiego classico per l'UDP è rappresentato da applicazioni basate su una "consegna di dati con il massimo sforzo". Ai programmi che sfruttano lo User Datagram Protocol come servizio di "best effort", è sufficiente una trasmissione non affidabile delle informazioni, perché ripetono le informazioni regolarmente. Sono un esempio le applicazioni che trasmettono i valori di misura o che eseguono di continuo gli stessi incarichi di lavoro.
- **Applicazioni leggere**: l'overload ridotto del protocollo di trasporto offre un supporto ottimale per applicazioni di facile costruzione. Insieme alla rinuncia a una struttura di connessione, questi programmi beneficiano di una performance particolarmente elevata nell'elaborazione e nell'inoltro di pacchetti di dati nelle reti.
- **Applicazioni con meccanismi propri per una trasmissione affidabile**: l'UDP può essere interessante anche per applicazioni che si basano su una condivisione affidabile delle informazioni, ma con meccanismi propri per rispondere ai pacchetti. Il vantaggio di tali servizi è che non sono vincolati da schemi fissi per garantire la completezza e la correttezza dei pacchetti di dati inviati. Potrete decidere autonomamente come e quando reagire a informazioni errate o non classificate.
- **Applicazioni multicast**: mentre i protocolli di trasporto affidabili come TCP sono limitati all'uso della comunicazione end-to-end, il protocollo UDP supporta anche connessioni IP multicast. Se un'applicazione deve inviare dei pacchetti IP in modo rapido ed efficiente a tanti destinatari in contemporanea, l'UDP costituisce una base adeguata.
- **Applicazioni in tempo reale (Real-time Applications)**: infine, l'UDP è adatto anche come protocollo di trasporto per servizi che operano con requisiti in tempo reale, come trasmissioni audio o video. Questi devono essere in grado di controllare autonomamente l'invio, la ricezione e la riproduzione dei flussi di dati, il che è possibile senza difficoltà con la trasmissione UDP senza connessione.

N.B.

Oggi le applicazioni in tempo reale si avvalgono principalmente del protocollo RTP (Real-time Transport Protocol), il quale si basa sull'UDP e, a differenza del protocollo di base, può anche rilevare la perdita di pacchetti. Le specifiche più recenti di RTP sono disponibili in [RFC 3550](#).

Caratteristiche e Differenza Commutazione di circuito e Commutazione di pacchetto nelle reti

Le connessioni alla [rete](#) avvengono essenzialmente attraverso due modalità tra loro distinte: la commutazione di circuito e la commutazione di pacchetto.



Commutazione di circuito

La commutazione di circuito comporta una reale connessione fisica tra due stazioni comunicanti realizzata attraverso la connessione di nodi intermedi sulla rete. Ogni comunicazione effettuata tramite la commutazione di circuito coinvolge tre fasi:

- apertura della connessione;
- trasferimento dei dati;
- chiusura della connessione.

Prima che i dati possano essere trasferiti deve essere stabilito un cammino che collegherà il mittente ed il destinatario per tutto il tempo necessario a trasmettere i dati. L'uso del cammino è esclusivo e continuo. Ciascun utilizzatore ha a disposizione un canale trasmissivo dedicato che garantisce di avere sempre la capacità massima ad ogni richiesta di servizio. Questa modalità di connessione è la stessa utilizzata dalla tecnologia DSL.

La capacità del collegamento può essere suddivisa in circuiti con diversi meccanismi:

- divisione di tempo;
- divisione di frequenza;
- divisione di lunghezza d'onda;
- divisione di codice.

L'eventuale frazione di capacità trasmissiva non utilizzata (arco di tempo in cui non avviene l'invio di dati) è persa; questo è uno dei grossi limiti della commutazione di circuito. Tra i principali vantaggi c'è la garanzia che se la connessione viene stabilita, essa godrà per tutta la sua durata delle prestazioni richieste. La tariffazione di questo tipo di connessioni è dunque basata sull'effettiva durata della connessione in quanto il canale che si instaura tra i dispositivi rimane occupato anche nel caso in cui non ci sia traffico trasmesso.

Commutazione di pacchetto

Nella commutazione di pacchetto l'idea di base consiste nel suddividere l'informazione in entità elementari (i pacchetti) che poi vengono trasmesse e instradate individualmente, ognuna in modo indipendente, per essere poi riassemblate nel punto di destinazione. L'instradamento dei pacchetti avviene usando in ogni nodo della rete apposite tabelle di routing di tipo dinamico che ad ogni pacchetto ricevuto su una interfaccia associano la corrispondente interfaccia di uscita verso il nodo successivo. La determinazione dell'interfaccia di uscita viene stabilita in base a meccanismi di auto-apprendimento oppure tramite appositi protocolli di routing, questo approccio consente un utilizzo più efficiente della capacità trasmissiva di una rete rispetto alla commutazione di circuito. Nella commutazione di pacchetto i circuiti fisici sono utilizzati solo per il tempo strettamente necessario alla trasmissione di un singolo pacchetto e sono subito disponibili per poter trasmettere un altro appartenente a un segnale diverso.

Ciò consente un livello di condivisione del mezzo più elevato. Di contro, nelle reti a commutazione di pacchetto il ritardo di trasferimento complessivo non è fisso e data la natura non continuativa della trasmissione e l'utilizzo condiviso, insorge anche la necessità di controllare la congestione nel caso di concorrenza. Per le sue caratteristiche, la commutazione di pacchetto pone quindi un problema nel caso sia necessaria una disponibilità garantita di banda o nelle trasmissioni real time. I pacchetti, di dimensioni limitate, sono arricchiti con un'intestazione contenente informazioni riguardo la posizione del pacchetto nella lista di quelli inviati, la priorità, il destinatario e il tipo di contenuto trasportato e con un campo in coda contenente un codice di controllo degli errori, il quale verrà rieseguito dal destinatario per verificare la correttezza del pacchetto ricevuto.

Quando un nodo intermedio (detto commutatore di pacchetto) riceve un pacchetto, esso decide qual'è il percorso migliore che quest'ultimo può prendere per raggiungere la sua destinazione in base alle informazioni presenti nelle tabelle di routing e ai risultati delle elaborazioni da parte dei protocolli di routing. Questa strada può cambiare di pacchetto in pacchetto a seconda delle condizioni della rete, quindi i pacchetti appartenenti ad uno stesso messaggio possono intraprendere percorsi
distinti.

La tariffazione della tecnologia a commutazione di pacchetto viene solitamente effettuata in base al volume di traffico generato in ritrasmissione in quanto è solamente l'istante di invio del pacchetto che occupa il canale, il quale viene poi rilasciato.