

Spiegazione funzionamento al livello ISO/OSI di un invio di file di grandi dimensioni su una stessa rete

Il mittente invia l'email con il link alla cartella condivisa che include il file da inviare:

Livello Applicazione: Il mittente accede al software Google Drive per caricare il file di grandi dimensioni da essere trasferito al destinatario. A questo livello operano il protocollo HTTPS, dove l'host fa richiesta (GET) di una risorsa sul web server remoto. Inoltre, sul livello applicazione opera il protocollo DNS, che traduce la richiesta di dominio di Google Drive in un indirizzo IP che sia comprensibile dalla macchina. Su questo livello opera anche il protocollo FTP, che gestisce il trasferimento di dati tra host e assicura che un file non venga corrotto, basato su TCP.

Il mittente invia poi una email che include il link alla cartella condivisa di Google Drive con il file di grandi dimensioni da inviare al destinatario. I dati dell'email vengono inviati dal software email e passati al livello inferiore.

Livello Presentazione: Qui avviene la crittografia dei dati. Verrà utilizzata una chiave a cifratura asimmetrica con l'utilizzo di un certificato digitale che include una public key. Il client potrà accedere alla risorsa utilizzando la propria chiave per decifrare i dati criptati. Sul livello presentazione i dati vengono tradotti in un linguaggio comprensibile alla macchina, convertendo le informazioni in ASCII e codice binario. I dati vengono inoltre compressi per ridurre il numero di bit del file e ottimizzarne quindi le dimensioni.

Livello Sessione: Questo livello si occuperà di stabilire una sessione tra client e server. Inoltre, questo layer assicura la sincronizzazione, salvando dei checkpoint intermedi durante un flusso di dati per far sì che non si perdano informazioni in caso di interruzione anomala di una sessione per perdita di connessione.

Livello Trasporto: Il livello di trasporto si occupa di gestire il flusso di dati e di fare in modo che i dati arrivino a destinazione (end-to-end delivery) senza perdite di informazioni ed errori. Questo livello prende dati dal livello sessione e li suddivide in chunks per trasportarli tramite il protocollo TCP una volta stabilito un canale di comunicazione. I pacchetti devono essere suddivisi in chunks perché generalmente le reti pongono un limite alla quantità di dati che possono essere trasportati in un singolo

PDU. Una volta stabilito un canale di comunicazione dedicato tra gli hosts, avviene quindi il three-way handshake, dove:

1. Il client che inizia la connessione invia il pacchetto TCP al server destinatario con il flag SYN abilitato e un numero di sequenza casuale
2. Il server risponde, inviando al client un pacchetto con i flag SYN e ACK abilitati, e un altro numero di sequenza casuale. L'ACK sarà uguale al precedente Seq +1
3. Il client completa la sincronizzazione inviando un pacchetto ACK e inviando i numeri Seq, e ACK come fatto dal server

Questo protocollo definisce la cache di dati e, in base alla cache del ricevente, inizia l'invio dei pacchetti di dati ed effettua un resuming dell'invio dei dati qualora parte di questi non dovessero essere arrivati a destinazione. Questo protocollo utilizza la combinazione <ip>:<porta> per identificare rispettivamente la macchina di destinazione e il servizio destinatario del pacchetto.

Livello Rete: Su questo livello viene aggiunto, al payload proveniente dal livello superiore (composto da header + payload del livello superiore), l'header della rete, che include gli indirizzi IP di destinatario e mittente, per convertire i dati in pacchetti che vengono instradati sulla rete tramite il router. Il router riceve il pacchetto dallo switch, controlla l'interfaccia di rete per instradare il pacchetto verso la rete corretta, modifica l'indirizzo MAC di origine con quello della sua interfaccia e l'indirizzo MAC di destinazione con quello dell'interfaccia dello switch. Poi sceglie il percorso migliore in base alle rotte di routing per fare in modo che il pacchetto di dati arrivi all'indirizzo IP di destinazione contenuto nell'header.

Livello Data Link: Qui i pacchetti di dati vengono preparati per essere trasmessi al livello inferiore, incapsulando il pacchetto di dati in un frame, che conterrà un header con il MAC address di arrivo e destinazione, che lo switch utilizzerà per inviare dati al livello successivo.

Livello Fisico: Questo livello traduce il codice binario dei frame provenienti dal data link layer in segnali elettrici, per trasmetterli via cavo Ethernet, fibra ottica o wireless.

L'email con il link alla cartella condivisa arriva al destinatario:

Livello Fisico: I segnali vengono tradotti nuovamente in frame, per passare al livello successivo.

Livello Data Link: I frame vengono riassemblati in pacchetti.

Livello Rete: I pacchetti vengono combinati per formare i chunks di dati.

Livello Trasporto: I chunks di dati vengono assemblati nella forma originaria precedente alla loro suddivisione in segmenti.

Livello Sessione: Si termina la sessione.

Livello Presentazione: Si decompriime il file e, se necessario, se ne converte il formato.

Livello Applicazione: I dati arrivano a destinazione. Il ricevente effettua il login con le sue credenziali e accede alla email, clicca sul link di Google Drive (dove operano il DNS e l'HTTPS) e apre il file.