

# Streaming HTTP e DASH

mercoledì 9 agosto 2023 15:44

Nello streaming HTTP il video viene semplicemente memorizzato in un server HTTP come un file ordinario con un URL specifico.

Sul lato del client, i byte vengono memorizzati in un buffer dell'applicazione client. Quando il numero di byte nel buffer supera una soglia fissata, l'applicazione client inizia la riproduzione, nel mentre che riceve altri frame, prende i frame del video presenti nel buffer, li decomprime e li visualizza all'utente.

**Abbiamo un problema:** i client ricevono tutti la stessa versione codificata del video, nonostante abbiano a disposizione una larghezza di banda differente.

Per risolvere il problema è stato sviluppato un nuovo tipo di streaming basato su HTTP, chiamato **streaming dinamico adattivo su HTTP: DASH**.

In DASH, i video vengono codificati in diverse versioni ognuna avente un bit rate diverso che implica un diverso livello di qualità.

Succede che il client richiede pezzi (lungi qualche secondo) di segmenti video, da versioni differenti in modo dinamico: se la banda disponibile è elevata, il client seleziona blocchi (chunk) da una versione con alto bit rate, quando invece la banda disponibile è poca, seleziona una versione a basso bit rate.

Con DASH i video nelle varie versioni sono memorizzati nel server HTTP ognuno avente URL diverso.

Il server HTTP ha anche un file descrizione detto **manifest file** che per ogni versione fornisce il rispettivo URL dei chunk insieme al bit rate corrispondente.

Questo è il primo file che viene richiesto dal client, in questo modo viene a conoscenza delle varie versioni disponibili. Successivamente mentre scarica i blocchi, il client misura la banda di ricezione ed esegue un algoritmo per selezionare il blocco successivo in base alla sua banda.

**CDN'S, come trasmettiamo contenuti a centinaia di migliaia di utenti simultaneamente collegati?**

Due approcci:

1. **Unico enorme data center centralizzato** in cui memorizzare tutti i video e mandarli in streaming direttamente, questo approccio ha 3 problemi:
  - i. Se il client è lontano dal data center, i pacchetti dal server al client devono percorrere un lungo cammino passando per molti ISP, causando significativi ritardi;
  - ii. Un video molto popolare verrebbe inviato molte volte sullo stesso collegamento, sprecando banda;
  - iii. Se il data center o il collegamento da esso ad internet si interrompesse, l'azienda dovrebbe interrompere l'intero servizio;
2. Data center distribuito: **CDN'S**, concetto di caching distribuito ma proattivo, ovvero non tengo in cache quello già richiesto dagli utenti (come visto in precedenza nei proxy server), ma tengo in cache quello che gli utenti richiederanno.

Una CDN gestisce server distribuiti in molti posti diversi, memorizza copie dei video e di altri contenuti web nel server e cerca di dirigere le richieste degli utenti al punto della CDN in grado di offrire il servizio migliore.

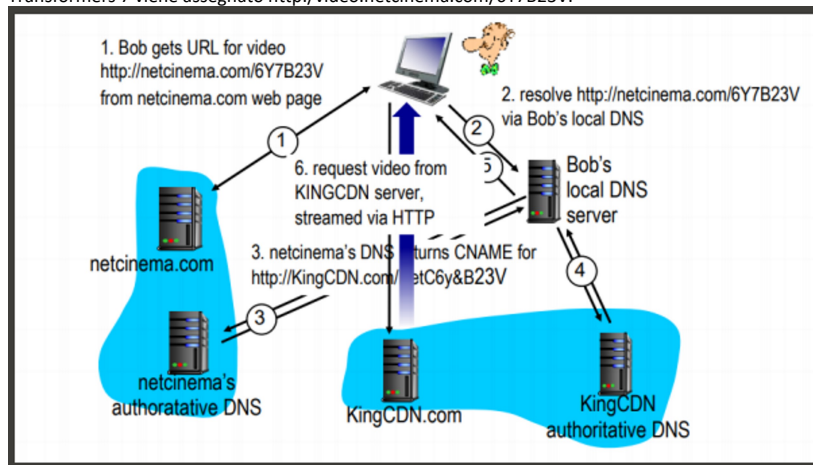
Le CDN adottano una di queste due *politiche di dislocazione* dei server:

- o Enter deep: entrare in profondità della rete installando gruppi di server detti **cluster**, negli ISP di accesso sparsi in tutto il mondo. L'obiettivo è essere vicini agli utenti finali in modo da migliorare il delay percepito dall'utente e il rispettivo throughput; *Problemi: manutenzione e gestione di questi cluster.*
- o Bring home: questo approccio consiste nel portarsi in casa l'ISP costruendo grandi cluster (gruppi di server) in pochi punti chiave e interconnetterli usando una rete privata ad alta velocità; abbiamo meno problemi di gestione e manutenzione ma anche una minore qualità del servizio.

Una volta posizionati i cluster, la CDN replica i contenuti su di essi..

**Simuliamo ora il funzionamento della CDN..**

Supponiamo di avere un content provider, NetCinema, e che impieghi una CDN di terza parte (privata), KingCDN, per distribuire i suoi video. A ogni video sulla pagina web NetCinema viene assegnato un URL che include la stringa "video" e un identificatore univoco per tale video, per esempio al video Transformers 7 viene assegnato <http://video.netcinema.com/6Y7B23V>.



1. L'utente visita la pagina web;
2. Quando l'utente clicca il link <http://video.netcinema.com/6Y7B23V>, il suo host invia una interrogazione DNS a video.netcinema.com per ottenere l'indirizzo IP del server che serve per avviare una connessione TCP di richiesta con quest'ultimo, come spiegato in precedenza...
3. ....
4. ....
5. ....

**La cluster selection strategy** è un meccanismo per dirigere dinamicamente i client a un cluster di server o ad un data center della CDN.

La CDN deve intercettare la richiesta in modo tale da poter determinare il cluster server più appropriato per quel client in quell'istante e poi dirigere quella richiesta a uno dei server di quel cluster.

La CDN ottiene l'indirizzo IP del server Local DNS del client attraverso la sua richiesta DNS. Dopo che ha ottenuto questo indirizzo IP, la CDN seleziona un cluster appropriato basandosi sull'indirizzo IP del client:

Una semplice strategia consiste nell'*assegnare a un client il cluster geograficamente più vicino*.

Una seconda strategia invece determina il *cluster migliore per un client basandosi sulle condizioni di traffico correnti...*

6. Una volta che il client riceve l'indirizzo IP del server KIngCDN, stabilisce una connessione TCP diretta e gli invia una richiesta GET HTTP per il video. Nel caso in cui venga impiegato DASH, il server in risposta invierà al client il manifest file con una lista di **URL**, uno per ogni versione del video, e il client selezionerà in modo dinamico i blocchi da versioni differenti.