



حالت ۱۰:

streaming multimedia (DASH)

DASH: یک روش ریز پروتکل است که در اینترنت ویدئو streaming استفاده می شود.

چون تقاضا در streaming video رو به صعود است و این کار با device های مختلف انجام می شود (گوشی، دستتاپ، device های ایل و ...)

و باید روش وجود داشته باشد بتواند برای همه این device ها کار کند و هم این نیازمندی ها را پوشش بدهد، که DASH با این هدف شکل گرفت.

DASH را MPEG ایجاد کرده (MPEG: مسئولیت استاندارد سازی روش ها در حوزه رادیو و ویدیو را بر عهده دارد). به همین دلیل به آن MPEG-DASH هم گفته می شود. یکی از این روش ها interoperability است.

اولین استاندارد که همه device ها بتوانند روی HTTP کار کنند DASH نام دارد (بازگشت به بیت تطبیقی کار کنند).

DASH دو تا بخش مهم دارد: وقتی می خواهیم از استاندارد DASH استفاده کنیم media content باید روی یک سرور ها قرار بگیرد. دو تا مشخصه وجود دارد، به نام این Content روی سرور قرار می گیرد.

در واقع می توان گفت هر دسته فایل و مجزای DASH شامل اینها می شود :

بخش اول : **segments** ، که به آنها **chunk** هم گفته می شود (شکستن)

و به یو بی بخش های مختلف (که هر کدام از این **chunk** ها به آدرس های دارند

و به هریک از این **chunk** ها به **url** تخصیص داده می شود

بخش دوم : **Media presentation Description (MPD)** (manifest)

که توصیف شده نحوه نمایش **media** , **video** , **audio** است .

manifest یک دسته کار است (یک فایل) که مشخص می کند هر کدام از **chunk** ها
بجا قرار دارند ؟ کدام سرور هستند ؟ عملاً راهنمای فایل های موجود هستند .

سازنده : **اتفاقات** **MPD** :

شکلی کلی : **سرور** فایل رو کم دارد و به چند **chunk** می شکند . هر کدام از
این **chunk** ها رو با **rate** های مختلف که می کنه و کیفیت های مختلف
ذخیره می کنه . و بعد اون ها رو تو **node** های مختلف **replicated** می کنه
CDN node (تکثیر کردن)

Client : به طور مرتب به اینها به بند بین خودش و **سرور** رو تحقیق می کنه .
CDN

وقتی کلاسیت در فضای **DASH** قرار گرفت ، سرور فایل **manifest** رو

بهترین میره . و بعد کلاسیت با توجه به manifest ، url می رود و همیشه هم

سعی دارد که بهترین کیفیت را داشته باشد . و در هر لحظه ممکن است با rate های مختلف کار کند .

❖ بهترین کار را در DASH ، کلاسیت انجام میدهد مثل : تعیین بهای باند ،

زمان

زمان درخواست chunk (عملیات بافر پر شدن) ، مدیریت استفاده از chunk ،

درخواست chunk ها از کدام URL ، از چه encoding استفاده کند با توجه به

chunk	آدرس url
1	url ₁
2	url ₂
3	url ₃

از DNS استفاده
می کند

کیفیت بهای باند ،

❖ **Streaming video encoding + DASH + playout buffering**

الگوریتم **rate determination algorithm** : زمانی که chunk می خواهد
دانلود شود ، کلاسیت با استفاده از این الگوریتم بهای باند رو اندازه می گیره .

در حالت رخ میدهد ❶ اینکه کلاسیت کلی ویدیو بافر کرده باشد و وضعیتش خوب باشد
پس از high-rate version استفاده می کند .

❷ یا اینکه مقدار کمی ویدیو بافر کرده باشد و از low-rate version استفاده کند .

* DASH می‌تواند بین rate های مختلف switch کند. ~~اما~~ اگر کسی

شکل داده این موضوع: (مخصوصاً از rate بالا یاد بایست): (۱) کیفیت ویدیویی کم‌داره streaming پاسخ می‌دهد. به همین خاطر rate ها رو با فاصله خیلی زیاد از هم در نظر می‌گیرند.

به صورت داینامیک

* کلاسیت به سه چیز توجه می‌کنند: ① bandwidth رو اندازه می‌گیرند.

② buffer level: مقدار پر بودن بافر کلاسیت را بررسی می‌کنند.

③ بر اساس دو تای قبلی transmission rate رو از سمت سرور تنظیم می‌کنند و فریم رو درخواست می‌کنند بدون هیچ freezing.

خصوصی DASH: server-side scalability است. هر کاربر user زیاد به

می‌تونه rate ها را پاسخ بیاورد. این کار باعث میشه user های بیشتری رو ساپورت کنیم.

* هر ویدیو از تعداد تصاویر جدا تشکیل شده است. DASH می‌تواند تصاویر جدا رو هیزان encode می‌کنه و در یک فایل قرار میده.

یا اینکه قسمت جدا رو جدا می‌کنه و جدا encode می‌کنه و manifest رو می‌سازند و هنگام run کردن دو تا manifest > ویدیو بدون جدا استفاده می‌شود.

و یکی از هوشمندی‌های کلاسیت در این مورد این است که این دو را با هم منکول می‌کنند.

content distribution networks (CDNs)

- تمام مراحل را مبتداً انجام داریم و حالا کجا بنذاریم؟
- ① می توان یک "mega-server" large داشت و همه رو اونجا گذاشت. **X**
- مشکل فاصله داریم - اگر کسی از کشور ما فاصله دور باشد.
 - communication ها ی زیادی داریم - از ISP های زیادی می گذرد.
 - کمند throughput کاهش پیدا کند.
 - ⊗ بهترین: بهای پهن باند هر چی رود و برای هر فایل باید هزینه پرداخت کرد.
 - این سوژه، scaleable نیست.

- ② می توان یک سری site ها رو در مناطق مختلف جغرافیایی تکرار داد و این video ها رو روی اونها distributed (تقسیم) می کنه.
- که با این سایت ها CDN می گویند.

* انواع CDN: content provider خودی CDN ایجاد کنه (private CDN)

③ third-party CDN: مثل Akamai (بهترین CDN)، limelight

و 3-level سریس CDN ارائه می دهند. پول می پردازد Content جای می کنه.

* حالا با این کارهای انجام شده server ها را کجا بنذاریم؟

enter-deep: Akamai انجام میدهند که access Network ها، ISPs، قرار میدهند. حسن: به user ها نزدیک است.

(highlight) **bring home**: pop clusters ها را نزدیک Ixps ها می‌نماید

و سرورش را اونجا انجام می‌دهد. حسن: main transe کردن کمتر است.

معایب: **enter deep**: چون وابسته است در مدیریت به مشکل برخورد می‌کند.

باید تعداد زیادی node را در فضای Ixps مدیریت کرد.

manage و maintain کردن کلاسرها سخت می‌شود.

bring home: delay بیشتر است و throughput هم کاهش پیدا خواهد کرد.

نکته ای که هست اینست که CDN های برای content provider ها هستند ترکیبی از این موارد استفاده می‌کنند.

منابع: فرض کنیم می‌خواهیم یک video را در ^{client} DASH در دسترس CDN

دانلود کنند اولین کاری که انجام می‌شود قبل از اینکه درخواست بدهد یک

content provider روی node های مختلف CDN یک سری بیتی chunk

ها را قرار می‌دهد و یک manifest هم بین خودش دارد. سپس client درخواست می‌دهد و سرور manifest فایل رو برایش ارسال می‌کند که دارای URL است.

و به همین ترتیب client ، chunk ها را از node های مختلف می‌گیرد.

CDN از زیر ساخت شبیه برای DASH استفاده می‌کند. و یک ارتباط

HTTP client - server به قرار می شود.

OTT: (over the top) : سرویس هایی که از قابلیت های و تکنیک های موجود استفاده می کنند که فرایند خودشان (سناریو) را انجام بدهند.

مثال : 5G ، سرویس های پرداخت .
که می تواند بین node ها و server, client به ارتباط های به قرار می گیرد و از قابلیت ها استفاده می کند.

* چگونه بین کلاسترها replicate کنیم ؟
لازمه که Content های CDN و replicate کنیم . ممکنه گاهی لازم نیست یک ویدیو رو بین کلاسترها یک کپی بذاریم . چون ممکنه بسته به مکان جغرافیایی قرار می گیرد.

استراتژی push و pull : در store کردن و replicate کردن ویدیو در CDN

push : هرچی ویدیو هست (ویدیو درخواستی) خودش توی یک سری node ها قرار میده . (زبان هایی که ترانزیک شبکه باهمین است استفاده می شود)
pull : کلاستر CDN را نگاه می کنه و می بیند که درخواست هایی که انجام شده در کجا هست ؟ که براساس اون درخواست ها الگوریتم ها را run می کنه و مشخص میکنه کدام content اولویت داره . (آنداین کار می کنه)

* **cluster selection strategies** : کداسی از node های CDN رو انتخاب کنیم برای اینکه بگیم از اون استفاده کنه ؟

- از نظر عملکردی نیز بسیار بهتر است. اما یک سری مشکلات هم دارد:
1. لزوماً این نزدیک بودن به معنای نزدیک بودن در شبکه نیست، ممکنه بین مسیر تقارن hup های زیادی داشته باشیم.
 2. خیلی اوقات $local\ DNS$ خیلی دور است.
 3. ممکنه همیشه به نوع $cluster$ به یک $user$ خاص بهریم و $delay$ هم داره.

برای همین، مرتب باید اندازه گیری بشه. به جای اینکه به طور ثابت بگویی یک CDN

بدهند، اول اندازه گیری می شه و وقتی $connection$ بین کلاینت و یکی از CDN ها

برقرار شه یک $periodic\ real-time\ measurements$ انجام می خورن.

مسئله که وجود داره، برای پرسش آوردن $measurement$ یک سری $probes$

باید بنویسند.

و در نهایت ارتباط $client$ و CDN برقرار میشه. $measurements$ رو انجام می دهند و بدوون اساس به تخصیص می زنند و به تبعه $node$ های شبکه هم اطلاع میدهند.

case studies :

$google$ سرویس های مثل $Gmail$ ، $maps$ ، $YouTube$ ، -- انجام میدهند. یکی از موفق ترین پروژه IAT است. برای این کار $private\ network$ run کردن سرویس ها

CDN ایجاد کرده و

این private CDN از ۳ بخش تشکیل شده :
centers"

① دیتا center ۱۹ "mega Data" وجود دارد که در آمریکا، اروپا و آسیا هستند.
هر کدام از اینها order = صد هزار تا صد و پونصد هزار فایل دارند!

کارهای دانشگاهی و انجام میل میل : Gmail message, search results و تبلیغات گوگل.

(bring home)

② ۹ تا کلاس وجود دارد که Ixps ها قرار می گیرند. که یکی از کارهای آن

store کردن ویدیوهای YouTube است.

و به طور کلی static content ها را اینجا قرار می گیرند. Content های خاص برای user ها.

Ixps

③ enter-deep : توی خور access ذخیره می شود.

کاری که می شه این که بعضی استاتیک وب پیج ها را می فهند.

* اگر بخواهیم یک search انجام بدیم اول از enter-deep قالب رو در میاریم

قالب استاتیک هست. برای نتیجه search می ره توی ۱۹ Data center

enter-deep

برای ویدیو هم همینطور، مثلا می ره از ~~bring-home~~ قالب صند رو میاره

از bring-home ها خود صند رو میاره. و تبلیغات اول ویدیو هم از اول

۱۹ تا میاره.

* برای run کردن یک ویدیو YouTube از هر سه کلاس ویتا شتر داره استفاده می کنه.