سلام آقای حسینی

جهت ادامه کار، فقط روی DASH تمرکز کرده و لطفا نکات زیر را مدنظر قرار دهید:

لاگ‌گیری qlog را در پیاده‌سازی QUIC خود فعال کنید و برای تحلیل بسته‌ها از qvis یا Wireshark (QUIC dissector) استفاده کنید. روی لینک گلوگاه از tc netem برای تأخیر، جیتر و از دست‌دادن بسته، و از tbf/cake برای شکل‌دهی نرخ استفاده کنید. ایجاد بار پس‌زمینه را با iperf3 یا flowهای UDP قابل تنظیم، مدنظر قرار داده و کراس‌ترافیک رقابتی بسازید. اسکریپت Runner بنویسید که برای هر سناریو netem را set کند، کلاینت DASH را اجرا کند، لاگ‌ها را جمع کند و پوشه نتایج بسازد.

سناریوهای آزمایشی

الف) شرایط شبکه (روی لینک گلوگاه)

- **پهنای‌باند ثابت**: 2، 5، 10، 20 Mbps
- **تأخیر پایه** 10، 40، 80 ms
- **جیتر** صفر، 10، 30 ms (normal distribution)
- **از دست‌دادن بسته ها** : 0%، 0.1%، 1%، 3%
- **Queue size/aqm**: FIFO کوچک/بزرگ، FQ_CoDel برای بررسی بافربلوتینگ

ب) پروتکل/کنترل ازدحام QUIC

- **Congestion Control**: CUBIC، BBR (v1/v2 اگر در دسترس اس، Reno
- **TLS/crypto params**: فقط اگر اختلاف ایجاد می‌کند؛ در حالت پایه ثابت نگه دارید.
- **MTU/PMTUD**: بررسی با و بدون مشکلات MTUمثلاً 1200 در برابر 1400 بایت

ج) پارامترهای DASH / ویدئو

- **طول سگمنت**: s2، s4، s6
- **نردبان بیت‌ریت**: 240p...1080p مثلاً 6/3//1.5/0.8/0.4 مگابیت بر ثانیه
- **الگوریتم ABR**:
  - Throughput-based پیش‌فرض dash.js
  - Buffer-based (BBA)
  - Hybrid/MPCدر dash.js قابل تنظیم با پلاگین‌ها/پارامترها
- **Pre-fetch/buffer target**: 10–20s
- **VOD vs Live**: ابتدا VOD پایدار، سپس Live با فاصلهٔ شیشه (glass-to-glass) و محدودیت بافر.

د) بار رقابتی

- **بدون کراس‌ترافیک**

- **TCP/QUIC کراس‌ترافیک**: 1–5 جریان با الگوهای on/off
- **UDP ویدئو دیگر**: برای سناریوهای بدبینانه

شاخص هایی که باید اندازه گیری شوند:

- **Startup Delay** (ثانیه تا شروع پخش
- **Rebuffering**: تعداد وقفه‌ها و مجموع زمان وقفه
- **Bitrate over time** و **میانگین بیت‌ریت مشاهده‌شده**
- **Bitrate Switching**: تعداد و بزرگی جهش‌ها (Δkbps)
- **Buffer Level**: پروفایل بافر در زمان
- **Throughput مؤثر**: اندازه هر سگمنت / زمان دانلود آن
- **RTT**، **Loss**، **Jitter** از qlog/Wireshark

نمودارهای پیشنهادی برای ترسیم

1. **Bitrate vs Time** (خطی): پروفایل تطبیق ABR
2. **Buffer Level vs Time** خطی
3. **Stall Timeline**: نوارهای زمانی با بلوک‌های وقفه (Gantt-like)
4. **CDF Startup Delay** برای همه سناریوها
5. **Boxplot QoE** برای مقایسه CCها (BBR/CUBIC) زیر شرایط مختلف
6. **Throughput vs Time** و **RTT vs Time** از qlog