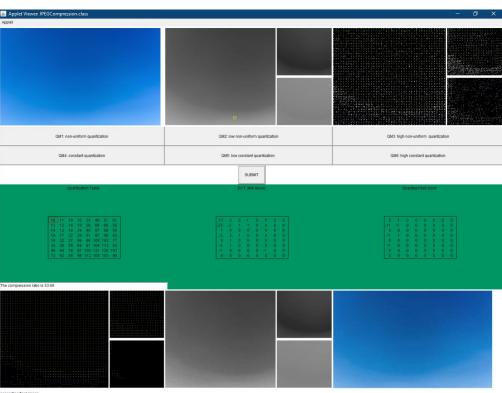
Zadatak 1.)

a)

Svaka dana kvantizacijska matrica drugačije utječe na omjer kompresije i kvalitetu slike. No generalno pravilo je: što su veći brojevi u kvantizacijskoj matrici, to je kompresija veća te je kvaliteta slike manja.

b)





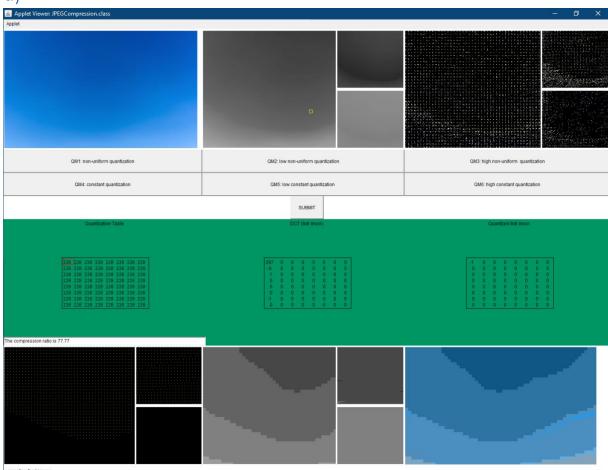
Uzeo sam, po preporuci, sliku neba bez oblaka. Za kodiranje ovakvog tipa slike, gdje su prijelazi boja lagani, nema oštrih rubova i puno detalja, koristio bih jednu od ne-uniformnih kvantizacijskih matrica (npr QM1 ili QM2), jer se njima skoro potpuno 'odbacuju' više

ferkvencije DCT tablice, ,kojih iovako ionako gotovo da nema zbog same prirode slike, a ostaje dovoljno informacija u nižim i bitnijim ferkvencijama da krajnja kvaliteta slike bude prihvatljiva.

c)

Koristio bih neku od konstantnih kvantizacijskih matrica (tj. u ovom slučaju QM5), upravo iz istog razloga navedenog gore, samo obrnuto, jer su u ovom slučaju bitni detalji, ima puno naglih prijelaza piksela, te su ove više ferkvencije dosta 'bitne' za očuvanje originalne kvalitete i tih detalja.





Pojavljuju se pikselacijski vizualni artefakti. Do njih dolazi zbog premalo informacija u dobivenoj kvantiziranoj matrici, tj. puno različitih boja i svjetlina će biti zapravo ista krajnja kvantizirana matrica, te se neće uočiti laganiji prijelaz boje/svjetline. No u jendom trenutku kad je boja/svjetlina već toliko drugačija, nešto se promijeni u kvantiziranoj matrici (obično u nižim ferkvencijama, kao na primjeru), te se ta promjena na slici jako vidi.

Zadatak 2.)

Izlazna brzina kodiranja je 2400kbps, 24FPS-a

a)

Generirane datoteke predstavljaju segmente videa za adaptivno streamanje preko HTTP-a.

b)

Okvirna duljina trajanja pojedinog segmenta je 4 sekunde. To možemo vidjeti u naredbi kojom smo ih kreirali, ali i ako podijelimo duljinu videa sa brojem nastalih fragmenata.

c)

```
<!-- MPD file Generated with GPAC version 1.0.1-rev0-gd8538e8a-master at 2021-11-07T13:49:42.295Z -->

=<MPD xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011" minBufferTime="PT1.500S" type="static" mediaPresentationDuration=
    "PT0H13M13.166S" maxSegmentDuration="PT0H0M4.000S" profiles="urn:mpeg:dash:profile:full:2011">
    <Title>final.mpd generated by GPAC</Title>
       </ProgramInformation>
    <Period duration="PTOH13M13.166s">
9
        <AdaptationSet segmentAlignment="true" maxWidth="1920" maxHeight="1080" maxFrameRate="24" par="16:9" lang=</pre>
        "und" startWithSAP="1">

<Representation id="1" mimeType="video/mp4" codecs="avc1.4D401F" width="1280" height="720" frameRate="24"
         sar="1:1" bandwidth="1398888">
          <SegmentTemplate media="segment_output_1400k$Number$.m4s" initialization="segment_output_1400kinit.mp4"</pre>
           timescale="24000" startNumber="1" duration="96000"/
         </Representation>
         <Representation id="2" mimeType="video/mp4" codecs="avc1.4D4028" width="1920" height="1080" frameRate="24"</pre>
         sar="1:1" bandwidth="2372648">
           <SegmentTemplate media="segment_output_2400k$Number$.m4s" initialization="segment_output_2400kinit.mp4"
timescale="24000" startNumber="1" duration="96000"/>
14
         </Representation>
        </AdaptationSet>
       </Period>
   </MPD>
```

Ovako izgleda final.mpd datoteka. U njoj su dane sve potrebne informacije pojedinih kvaliteta segmenata (tj reprezentacija), poput rezolucije, FPS-a, bitrate-a... ali i URI-a, tj. kako ih može dohvaćati.

d)

Video je kodiran u 2 različite reprezentacije. One se razlikuju po bitrate-u.

e)

h264 (ili MPEG-4 AVC) je kodek napravljen ranijih 2000-tih godina kao nasljednik MPEG-2 kodeka. Podržava do 8K video, te za istu video kvalitetu koristi samo polovicu diskovnog prostora naspram svojeg prethodnika. I dan danas je jedan od najraširenijih kodeka, iako ga sve više i više zamijenjuje noviji h265

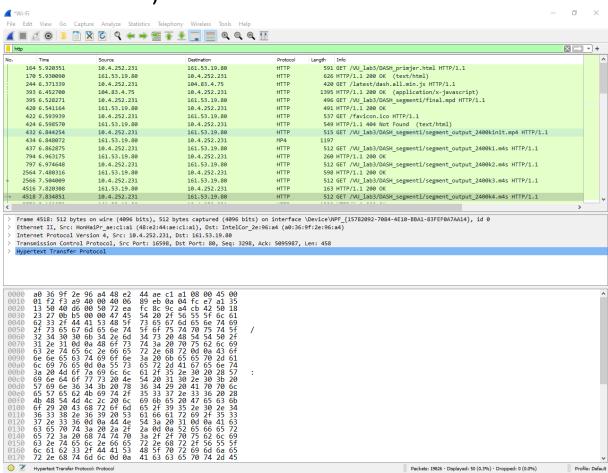
Razlika između kodeka i kontejnera je u tome što kodek je samo način kodiranja/dekodiranja videa sa različitim mogućim postavkama kvalitete itd., dok je kontejner zapravo obuhvati sve

skupa: video (kodiran određenim kodekom), audio, subtitlove i druge metapodatke zajedno, tako da dobijemo jednu datoteku sa određenom ekstenzijom (npr. MPEG4 kontejner je .mp4 file)



Osim MPEG-DASH-a postoji i Apple-ov HLS . HLS je nešto stariji, za razliku od MPEG-DASHa nije open source, podržava samo h.264 i h.265 kodeke i defaultna duljina segmenta mu je 6 sekundi, dok MPEG-DASH podržava i ostale kodeke, a duljina segmenata je općenito između 2 i 10 sekundi (najčešće 2-4). Obje tehnologije su široko rasprostranjene i podržane.

Zadatak 3.)



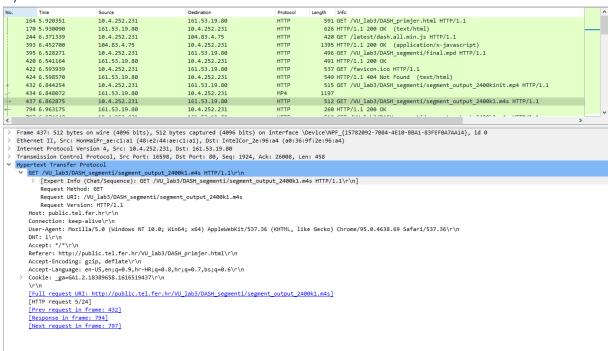
a)

Prva datoteka koja se preuzima s HTTP poslužitelja je naravno .html datoteka (sa potrebnim javascript kodom), no ako govorimo samo o DASH-u, onda je prva datoteka final.mpd koja izgleda slično i sadrži iste stvari poput one opisane u 2.c zadatku.

b)

Na mrežnom sloju se koristi protokol IP, na transportnom TCP, dok samo strujanje podataka ide preko HTTP protokola (na aplikacijskom sloju)





U priloženoj slici se vidi cijelo http zaglavlje u zahtjevu za prvi segment (Nakon inicijalnog). Uočljiva razlika između ovog zaglavlja i zaglavlja kojim se dohvaća .html stranica jest da u ovom zaglavlju "Accept" parametar je stavljan da prima bilo koji MIME tip, te da je "Referer" postojeća učitana .html stranica.

d)

Po imenu datoteke možemo vidjeti da je brzina kodiranja videa kojeg sam počeo gledati 2400kb/s, no ako otvorimo .mpd datoteku, i pogledamo "bandwidth" atribut navedene kvalitete, dobijemo točniji podatak, tj. 2 376 838 bit/s