

Лабораториска вежба бр. 5	Адаптивна достава на видеа со HLS и MPEG-DASH		
Име и презиме	Индекс	Група	Датум

Користејќи го текстот од упатството, извршете ги потребните барања. Одговорите на барањата внесете ги во квизот за вежбата поставен на курсот.

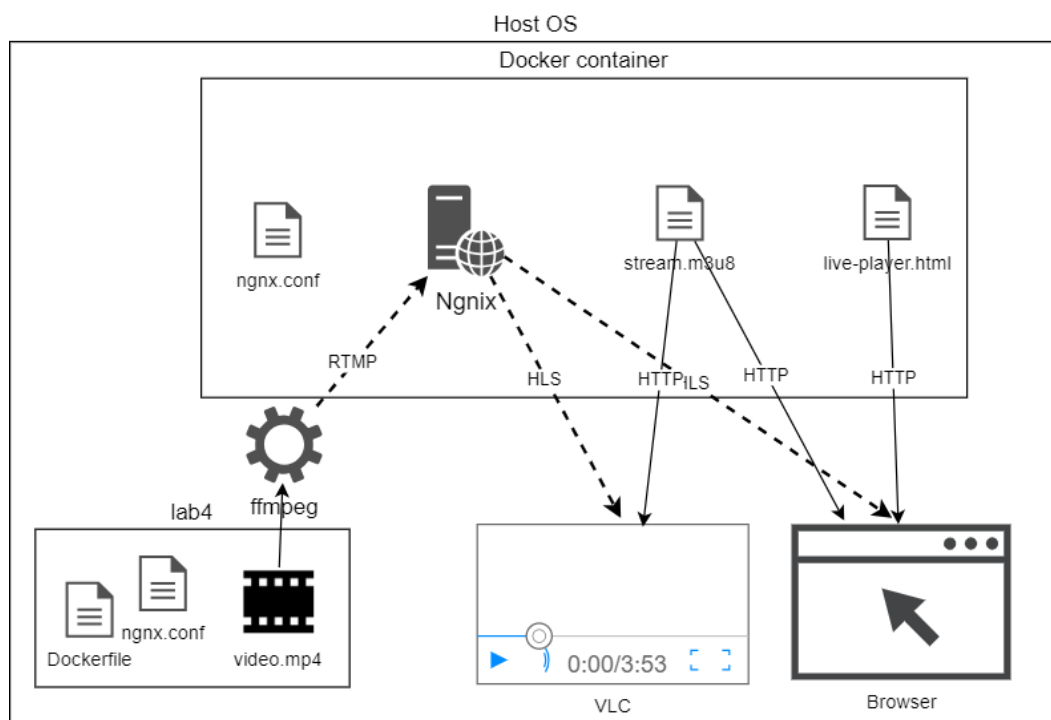
Лабораториската вежба не е задолжителна и се изработува самостојно!

I Роботна околина

1. Оваа вежба е продолжение на претходната и зависи од успешноста на истата. Се работи врз истиот контејнер на кој работевте.

II Пренос на потоци во живо со HLS

1. На слика 1 е дадена архитектура на системот за достава на видеа во живо со HLS.



Слика 1 Архитектура на систем за достава на live HLS потоци

- Во **server** секцијата од **rtmp** конфигурацијата на **nginx.conf**, внесете конфигурација за RTMP апликација за редистрибуција на примен RTMP поток во живо преку HLS (патека во која ќе се сместуваат HLS сегментите кои ќе се добиваат од RTMP потокот кој ќе стига до северот).

```
application hls-live-vash-index {
    live on;
```

```

        allow publish all;

        hls on;
        hls_path /usr/local/nginx/html/hls-live-vash-index;
        hls_fragment 4;
    }

```

3. Во **server** блокот од **http** конфигурацијата внесете ги дополнителните конфигурациски параметри за HLS (патека на датотеките, екстензии на мета датотеката и сегментите)

```

    location /hls-live-vash-index {
        # Serve HLS fragments
        types {
            application/vnd.apple.mpegurl m3u8;
            video/mp2t ts;
        }
        add_header Cache-Control no-cache;
        root /usr/local/nginx/html;
    }

```

4. Во **location/lab4**, креирајте директориум **players** и во него додадете датотека **live-player.html** со содржината дадена во продолжение. За да можете да ја отворите датотеката со текстуален едитор, искористете ја опцијата **Open** во самиот едитор.

Датотеката содржи **<video>** елемент со име **#player** кој ќе ги обработува HLS потоците. Бидејќи предефинираниот **player** на прелистувачот во кој ќе се рендерира **<video>** ознаката не поддржува HAS функционалности, потребно е да се користи дополнителен javascript код кој ја имплементира целата логика за HAS, па затоа се додаваат **js** скрипта и **css** елементи кои го претвораат обичниот **player** на прелистувачот во **player** со HAS функционалности. Овој **player** се вика **VideoJS** и скрипти за него се преземаат од далечински **CDN** сервер. Како извор на видео кое ќе го прикажува плеерот се поставува датотека **stream.m3u8** која плеерот ќе ја преземе од веб серверот, па врз основа на нејзината содржина ќе ги бара соодветните парчиња.

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Live Streaming</title>
    <link href="//vjs.zencdn.net/8.6.1/video-js.min.css"
rel="stylesheet">
    <script src="//vjs.zencdn.net/8.6.1/video.min.js"></script>
  </head>
  <body>
    <video id="player" class="video-js vjs-default-skin"
height="360" width="640" controls preload="none">
      <source src="hls-live-vash-index/stream.m3u8"
type="application/x-mpegURL" />

```



```
        </video>
        <script>
            var player = videojs('#player');
        </script>
    </body>
</html>
```

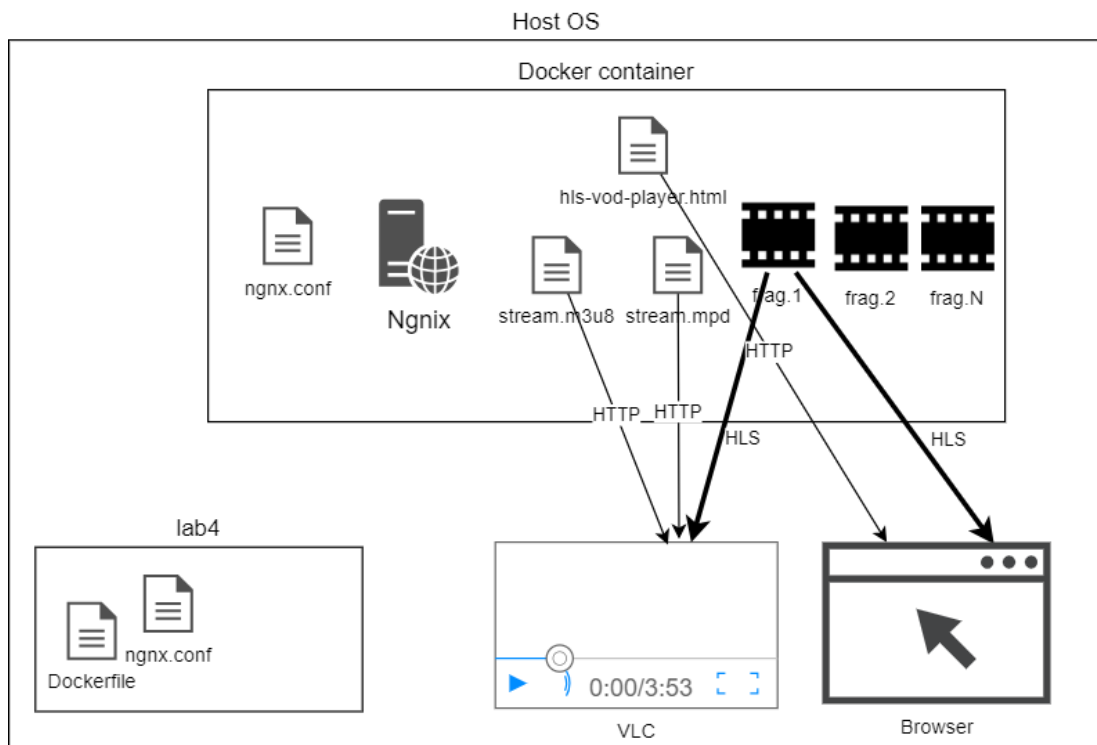
5. Зачувајте ги промените.
6. Во Dockerfile-от, после коментарот **# Kopiranje na hls live player vo container**, додадете ја командата во продолжение. Оваа командата ја копира html датотеката со VideoJS player на локација на Nginx веб серверот од која клиентите ќе ја преземат ако во прелистувачот внесат `http://localhost/live-player.html`.
COPY players/live-player.html /usr/local/nginx/html/
7. Зачувајте ги промените.
8. Проверете дали е активен контејнерот со име **lab4-<vashiot_indeks>** од претходната вежба со командата
docker ps -a,
Ако е активен, стопирајте го со командата
docker stop [container_id]
9. Запишете ги промените во Docker контејнерот така што ќе направите build на новиот image и од него ќе креирате контејнер користејќи ги следните команди (работниот директориум треба да е поставен на **lokacija/lab4**):
docker build -t lab5-<vashiot_indeks> .
docker run -d -p 1935:1935 -p 8080:8080 lab5-<vashiot_indeks>
10. Испратете RTMP поток со помош на ffmpeg со соодветните поставки кон url адресата `rtmp://localhost/hls-live-vash-index/stream` (користете го истото видео од претходната вежба)
ffmpeg -stream_loop -3 -re -i video.mp4 -vcodec libx264 -vprofile baseline -acodec aac -strict -2 -g 15 -f flv rtmp://localhost/hls-live-vash-index/stream
11. Во VLC отворете ја патеката **`http://localhost:8080/hls-live-vash-index/stream.m3u8`**



12. Во прелистувачот внесете ја патеката
`http://localhost:8080/live-player.html`
13. Во друг прозорец од прелистувачот, внесете ја патеката за приказ на статистики од доставата:
`http://localhost:8080/stats`
14. Направете исечок од екранот со VLC и прозорците од прелистувачот со видеото и страната за статистики.
15. Дадете кратка дискусија за двата потока (од кој момент почнуваат, што се случува при пауза и повторно пуштање, враќање назад, одење напред).
16. Прикажете ја содржината на привремено складираните сегменти кои ги испраќа серверот до клиентите преку директен пристап на локацијата каде тие се сместуваат на Nginx серверот. За таа цел овозможете интерактивно извршување bash скрипти во контејнерот преку командата
`docker exec -it <container_id> bash`
17. Навигирајте до директориумот со фрагменти и излистајте ја неговата содржина со командите
`cd /usr/local/nginx/html/hls-live-[vash_index]`
`ls -l`
18. Поставете исечок од екранот со резултатите од излезот

III Пренос на VoD потоци со HLS

1. На слика 2 е дадена архитектура на системот за достава на видеа на барање со HLS



Слика 2 Архитектура на систем за достава на HLS VoD потоци

2. Во **location/lab4**, креирајте директориум **hls-vod-dash** и поставете го да биде работен директориум.
3. Со помош на **ffmpeg** конвертирајте видео датотека во HLS поток. Видеоот да е во h264 (libx264) видео кодек и aac (aac) аудио кодек. Поставете GOP интервал од 4 секунди. Поставете должина на фрагмент двојно поголема од GOP интервалот. Искористете ги следните параметри за да добиете соодветен поток:
 - a. **-hls_time** [должина во секунди на фрагмент]
 - b. **-hls_list_size** [должина на m3u8 плејлистата во фрагменти, 0 за бесконечно]
 - c. **-hls_playlist_type** [vod/event, единствени можни опции]
 - d. На пример, командата во продолжение креира два квалитета на видео и аудио, ги дели на парчиња со траење од 4 секунди, креира главен мета фајл со име **stream.m3u8** и ги сместува сите датотеки во тековната патека. Модифицирајте ја командата и извршете ја во работниот директориум.

```
ffmpeg -y -i ../video.mp4 -g 24 -r 24 -map 0:0 -map 0:1 -map 0:0
-map 0:1 -c:v:0 libx264 -b:v:0 1500k -c:v:1 libx264 -b:v:1 500k
-c:a:0 aac -ac 2 -ab 128k -c:a:1 aac -ac 2 -ab 64k -var_stream_map
```



```
"v:0,a:0 v:1,a:1" -master_pl_name stream.m3u8 -f hls -hls_time 4 -  
hls_list_size 0 -hls_segment_filename "v%v/sample_vod%d.ts"  
v%v/program_[vash_indeks].m3u8
```

- Во директориумот `players` креирајте датотека `hls-vod-player.html` која ќе биде копија од `live-player.htm`, така што содржината на `<video>` ознаката ќе ја земените со следниот код:

```
<video id="player" class="video-js vjs-default-skin" height="360"  
width="640" controls preload="none">  
  <source src="hls-vod-vash-index/stream.m3u8" type="application/x-  
mpegURL" />  
</video>
```

- Во `Dockerfile`-от додадете ги следниве команди за да се копираат парчињата, `.m3u8` датотеката и плеерот кој ќе го прикажува потокот (откако ќе се побара преку локален прелистувач) на соодветна локација во `nginx` серверот

```
COPY hls_vod usr/local/nginx/html/hls-vod-[vash_indeks]  
COPY players/hls-vod-player.html /usr/local/nginx/html/
```
- Запишете ги промените во `Docker` контејнерот.

```
docker stop [container_id]  
docker build -t lab5-<vashiot_indeks> .  
docker run -d -p 1935:1935 -p 8080:8080 lab5-<vashiot_indeks>
```
- Во `VLC` отворете ја патеката `http://localhost:8080/hls-vod-vash-index/stream.m3u8`
- Во прелистувачот внесете ја патеката
`http://localhost:8080/hls-vod-player.html`
- Направете исечок од екранот со `VLC` и прелистувачот со видеото.
- Дадете кратка дискусија за двата потока (од кој момент почнуваат, што се случува при пауза и повторно пуштање, враќање назад, одење напред).

V Пренос на VoD потоци со MPEG-DASH

- Архитектурата на системот за достава на видеа на барање со `MPEG-DASH` е идентична како и на слика 2, со таа разлика што мета податоците и фрагментите на видеата се со различна екстензија. Исто така се користи и различен плеер за прикажување на видеата во прелистувач.



- Во **location/lab4**, креирајте директориум **dash-vod** и поставете го да биде работен директориум.
- Со помош на **ffmpeg** креирајте три квалитети на видео. Видеоот да е во h264 (libx264) видео кодек и aac (aac) аудио кодек. Поставете GOP и број на рамки во секунда на иста вредност (GOP = 1s). Прилагодете го видеоот за адаптивна достава со траење на сегментите од неколку секунди и креирајте мета датотека со име **stream.mpd**

Пример команда

```
ffmpeg -y -i ../video.mp4 -g 48 -sc_threshold 0 -map 0:0 -map 0:1 -map 0:0 -  
map 0:1 -c:v:0 libx264 -b:v:0 1500k -c:v:1 libx264 -b:v:1 500k -c:a:0 aac -ac  
2 -ab 128k -c:a:1 aac -ac 2 -ab 64k -use_timeline 1 -use_template 1 -  
window_size 4 -adaptation_sets "id=0,streams=v id=1,streams=a" -f dash  
stream.mpd
```

- Во **players** креирајте **dash-vod-player.html** со следната содржина. За MPEG-DASH се користи javascript код за dash player од DASH IF (факултативно, можете да се обидете на VideoJS плеерот да му додадете поддршка за MPEG-DASH користејќи упатства од <https://github.com/videojs/videojs-contrib-dash>):

```
<html>  
  <body>  
    <div>  
      <video data-dashjs-player autoplay  
src="../../dash_vod_vash_index/stream.mpd" height="360" width="640" controls>  
    </video>  
    </div>  
    <script src="http://cdn.dashjs.org/latest/dash.all.min.js"></script>  
  </body>  
</html>
```

- Зачувајте ја датотеката
- Во **Dockerfile**, додадете ги следниве команди за да се копираат парчињата, .mpd датотеката и плеерот кој ќе го прикажува потокот (откако ќе се побара преку локален прелистувач) на соодветна локација во **nginx** серверот
COPY dash-vod /usr/local/nginx/html/dash-vod-[vash_indeks]
COPY players/dash-vod-player.html /usr/local/nginx/html/
- Запишете ги промените во **Docker** контејнерот.
docker stop [container_id]
docker build -t lab5-<vashiot_indeks> .
docker run -d -p 1935:1935 -p 8080:8080 lab5-<vashiot_indeks>



8. Во VLC отворете ја патеката **`http://localhost:8080/dash-vod-vash-index/stream.mpd`**
9. Во прелистувачот внесете ја патеката **`http://localhost:8080/dash-vod-player.html`**
10. Направете исечок од екранот со VLC и прелистувачот со видеото.
11. Внесете слика од последните линии на Dockerfile
12. Внесете слика со содржината на директориумите за HLS и DASH VoD достава во рамките на контејнерот добиени со командата ls.