

# Wstęp do multimediiów

Laboratorium 5

## Strumieniowanie danych multimedialnych

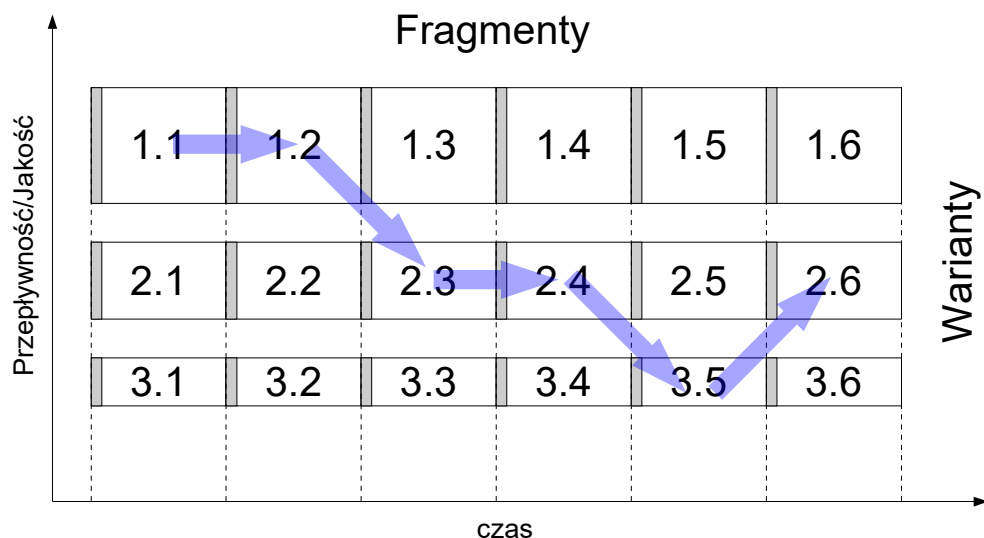
### 1 Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów metodami transmisji danych multimedialnych w sieciach szerokopasmowych. W ćwiczeniu zostanie wykorzystany prosty model systemu dystrybucji danych multimedialnych składający się z serwera udostępniającego dane oraz klienta na którym te dane są odtwarzane. Transmisja danych zostanie zrealizowana z wykorzystaniem protokołu HTTP oraz standardu MPEG-DASH.

### 2 Wprowadzenie

Usługa wideo na żądanie (*Video on Demand, VOD*) w sieci globalnej (Internet) jest realizowana z wykorzystaniem protokołu HTTP [1], który zapewnia transmisję danych multimedialnych. Zastosowanie tego protokołu eliminuje ograniczenia związane z zaporami ogniowymi, a ponadto umożliwia wykorzystanie istniejącej infrastruktury serwerów WWW, serwerów buforujących (*cache*) lub sieci dystrybucyjnych (*Content Distribution Network*).

Zastosowanie protokołu HTTP nie rozwiązuje jednakże problemów wynikających z ograniczonej i zmiennej przepustowości sieci. Jeśli przepustowość sieci spadnie poniżej przepływności bitowej z jaką zostały zakodowane dane multimedialne, to odtwarzanie tych danych zostanie zatrzymane. W celu eliminacji tego niekorzystnego efektu wprowadzono mechanizmy adaptacyjne dostosowujące parametry transmisji do aktualnej przepustowości sieci. Wykorzystuje się w nich kilka wariantów danych multimedialnych zakodowanych z różnymi przepływnościami bitowymi (Rys.1). Każdy z wariantów podzielony jest na wiele krótkich fragmentów, przy czym poszczególne fragmenty mogą być dekodowane niezależnie od pozostałych (np. w przypadku wideo rozpoczynają się od ramki I/IDR). Transmisja polega na pobieraniu fragmentów z wariantu danych o możliwie dużej, ale nie przekraczającej aktualnej przepustowości sieci, przepływności. Jeśli przepustowość sieci się zmienia to na granicy fragmentów istnieje możliwość przełączenia się na wariant o innej przepływności.



Rysunek 1: Adaptacyjne strumieniowanie danych multimedialnych z wykorzystaniem protokołu HTTP

Koncepcja adaptacyjnego strumieniowania danych znalazła zastosowanie w kilku komercyjnych rozwiązaniach. Ponieważ te rozwiązania są wzajemnie niekompatybilne, grupa MPEG opracowała standard DASH [2], który miał ujednolicić transmisję danych multimedialnych w Internecie.

### 3 Zadania do realizacji podczas ćwiczenia

W ćwiczeniu zostanie wykorzystane następujące oprogramowanie:

- Wireshark – program narzędziowy umożliwiający przechwytywanie i dekodowanie pakietów sieciowych [3]
- Google Chrome – przeglądarka internetowa zgodna z HTML5

#### 3.1 Transmisja danych multimedialnych z wykorzystaniem protokołu HTTP

Serwer HTTP wykorzystywany w ćwiczeniu został uruchomiony na komputerze o adresie: `ant.ire.pw.edu.pl` uruchomionym na niestandardowym porcie o numerze 441

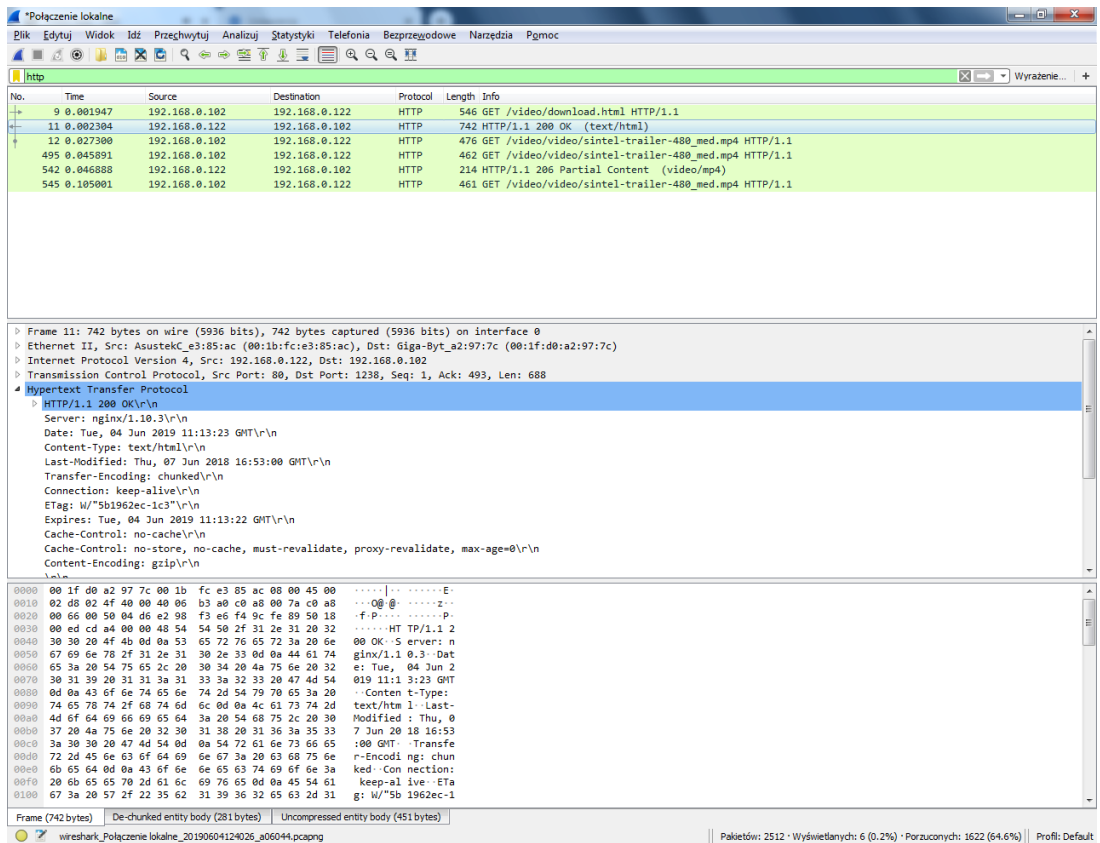
W trakcie ćwiczenia należy:

1. Uruchomić przeglądarkę internetową Google Chrome, otworzyć 'Narzędzia developerskie', w których należy zablokować korzystanie przez przeglądarkę z pamięci podręcznej ('Disable cache')
2. Na komputerze, na którym będzie wykonywane ćwiczenie, należy uruchomić program Wireshark, a następnie rozpocząć przechwytywanie pakietów na interfejsie sieciowym: 'Połączenie lokalne'
3. utworzyć dokument HTML identyfikowany poprzez URL:  
`http://ant.ire.pw.edu.pl:441/video/download.html`
4. Po zakończeniu odtwarzania pliku wyłączyć przechwytywanie pakietów, zarejestrowane pakiety zapisać do pliku Z zarejestrowanych pakietów, przy użyciu odpowiedniego filtra, wybrać pakiety związane z transmisją z wykorzystaniem protokołu HTTP (Rys.2)
5. Na podstawie analizy odfiltrowanych pakietów określić:
  - jakie komunikaty protokołu HTTP zostały użyte podczas transmisji
  - oszacować średnią i maksymalną przepływność strumienia danych podczas transmisji pliku multimedialnego
  - Na podstawie analizy kodu źródłowego dokumentu HTML z pkt. 3 określić jakie elementy języka HTML5 zostały wykorzystane do odtworzenia pliku multimedialnego. Czy umożliwiają one odtwarzanie dowolnych formatów danych multimedialnych?

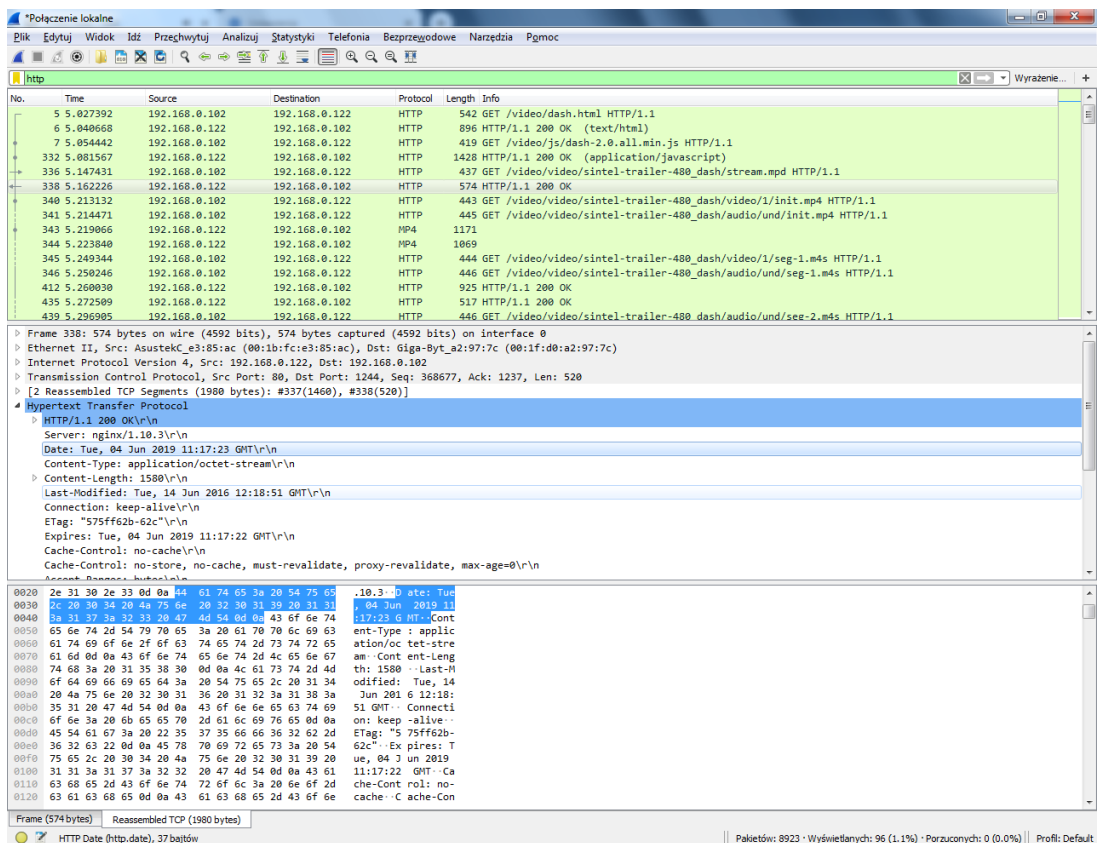
#### 3.2 Adaptacyjne strumieniowanie danych multimedialnych z wykorzystaniem standardu MPEG-DASH

W tym punkcie ćwiczenia zostanie wykorzystany ten sam serwer HTTP, który był wykorzystywany w poprzednim punkcie. W trakcie ćwiczenia należy:

1. Na komputerze, na którym będzie wykonywane ćwiczenie, należy uruchomić program Wireshark, a następnie rozpocząć przechwytywanie pakietów na interfejsie sieciowym: 'Połączenie lokalne'
2. W przeglądarce Google Chrome (z wyłączoną pamięcią podręczną!) otworzyć dokument HTML identyfikowany poprzez URL:  
`http://ant.ire.pw.edu.pl:441/video/dash.html`
3. Po zakończeniu odtwarzania pliku wyłączyć przechwytywanie pakietów, zarejestrowane pakiety zapisać do pliku
4. Z zarejestrowanych pakietów, przy użyciu odpowiedniego filtra, wybrać pakiety związane z transmisją z wykorzystaniem protokołu HTTP (Rys.3)
5. Na podstawie analizy odfiltrowanych pakietów określić:
  - (a) jakie komunikaty protokołu HTTP zostały użyte podczas transmisji
  - (b) oszacować średnią i maksymalną przepływność strumienia danych podczas transmisji pliku multimedialnego
  - (c) Odczytać deskryptor danych multimedialnych (MPD), na jego podstawie określić format danych multimedialnych, liczbę reprezentacji i segmentów.



Rysunek 2: Transmisja danych multimedialnych z wykorzystaniem protokołu HTTP



Rysunek 3: Adaptacyjna transmisja danych multimedialnych z wykorzystaniem protokołu HTTP

### 3.3 Opracowanie wyników pracy

Wszystkie wyniki uzyskane w trakcie realizacji ćwiczenia powinny być umieszczone w sprawozdaniu. W szczególności powinny się w nim znaleźć:

- zrzuty ekranu (*screen shots*) z programu Wireshark przedstawiające komunikaty przesyłane pomiędzy odtwarzaczem multimedialnym (VLC lub przeglądarka internetowa), a serwerem udostępniającym dane multimedialne w pkt. 3.1, 3.2
- formaty danych multimedialnych i protokoły transmisyjne stosowane w pkt. 3.1, 3.2
- wykresy na podstawie których wyznaczano maksymalną i średnią przepływność danych multimedialnych w pkt. 3.1, 3.2

Na podstawie uzyskanych wyników porównaj analizowane metody strumieniowania danych multimedialnych, określ możliwości ich zastosowania do dystrybucji programów telewizyjnych.

## Literatura

- [1] Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, <https://tools.ietf.org/html/rfc2616>
- [2] ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, *Information technology - Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) - Part 1: Media presentation description and segment formats*, ISO/IEC 23009-1:2012(E)
- [3] Wireshark, <https://www.wireshark.org/>