

Wstęp do multimediiów

Laboratorium 6

Strumieniowanie danych multimedialnych

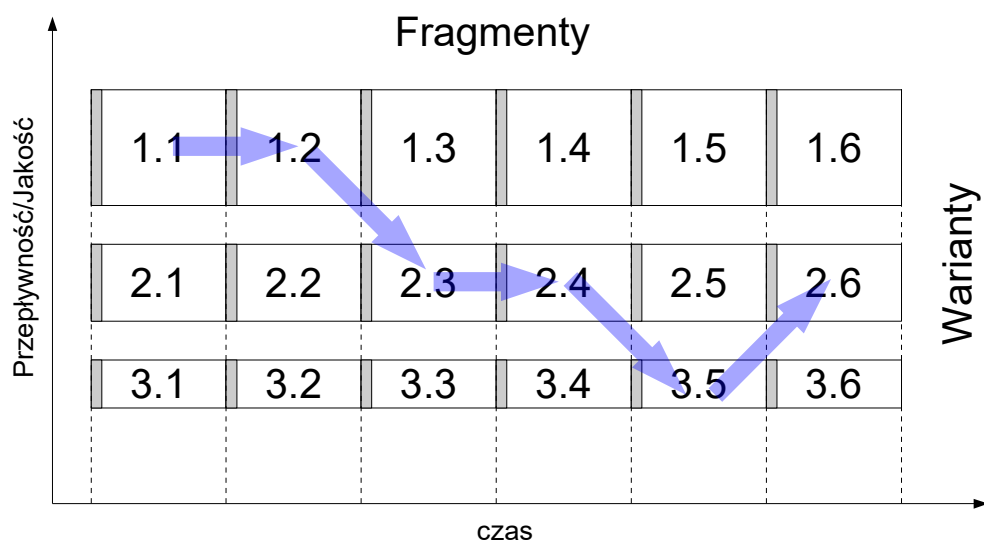
1 Cel i zakres ćwiczenia

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]. 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]
- Przeglądarka internetowa zgodna z HTML5, np. Google Chrome, Mozilla Firefox

3.1 Transmisja danych multimedialnych z wykorzystaniem protokołu HTTP

Serwer HTTP wykorzystywany w ćwiczeniu został uruchomiony na komputerze 192.168.11.166 na **standardowym** porcie 80.

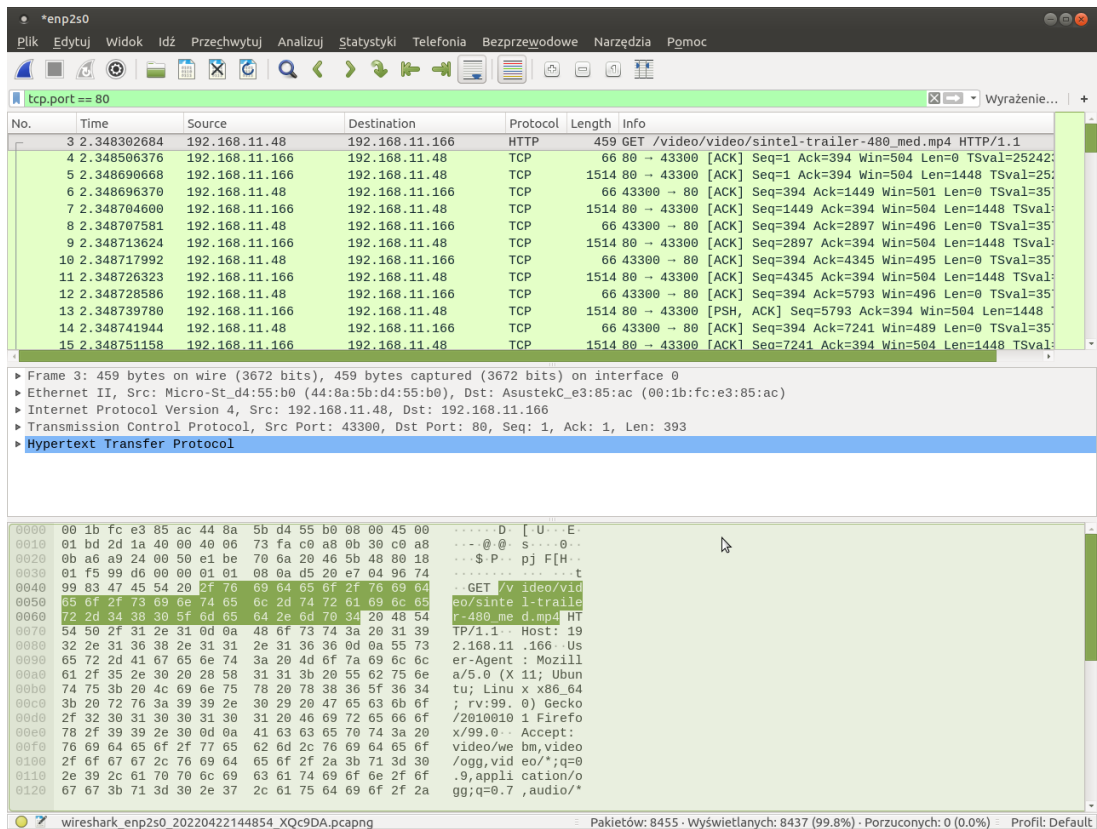
W trakcie ćwiczenia należy:

1. Na komputerze, na którym będzie wykonywane ćwiczenie, należy uruchomić program Wireshark, a następnie rozpocząć przechwytywanie pakietów na interfejsie sieciowym używanym do transmisji danych w sieci Internet
2. W przeglądarce internetowej otworzyć dokument HTML identyfikowany poprzez URL:
`http://192.168.11.166/video/download.html`
3. Po zakończeniu odtwarzania pliku wyłączyć przechwytywanie pakietów, zarejestrowane pakiety zapisać do pliku Z zarejestrowanych pakietów, przy użyciu odpowiedniego filtru, wybrać pakiety związane z progresywnym pobieraniem danych multimedialnych (Rys. 2)
4. 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. 2 określić jakie elementy języka HTML5 zostały wykorzystane do odtworzenia pliku multimedialnego. Czy umożliwiają one odtwarzanie dowolnych formatów danych multimedialnych?

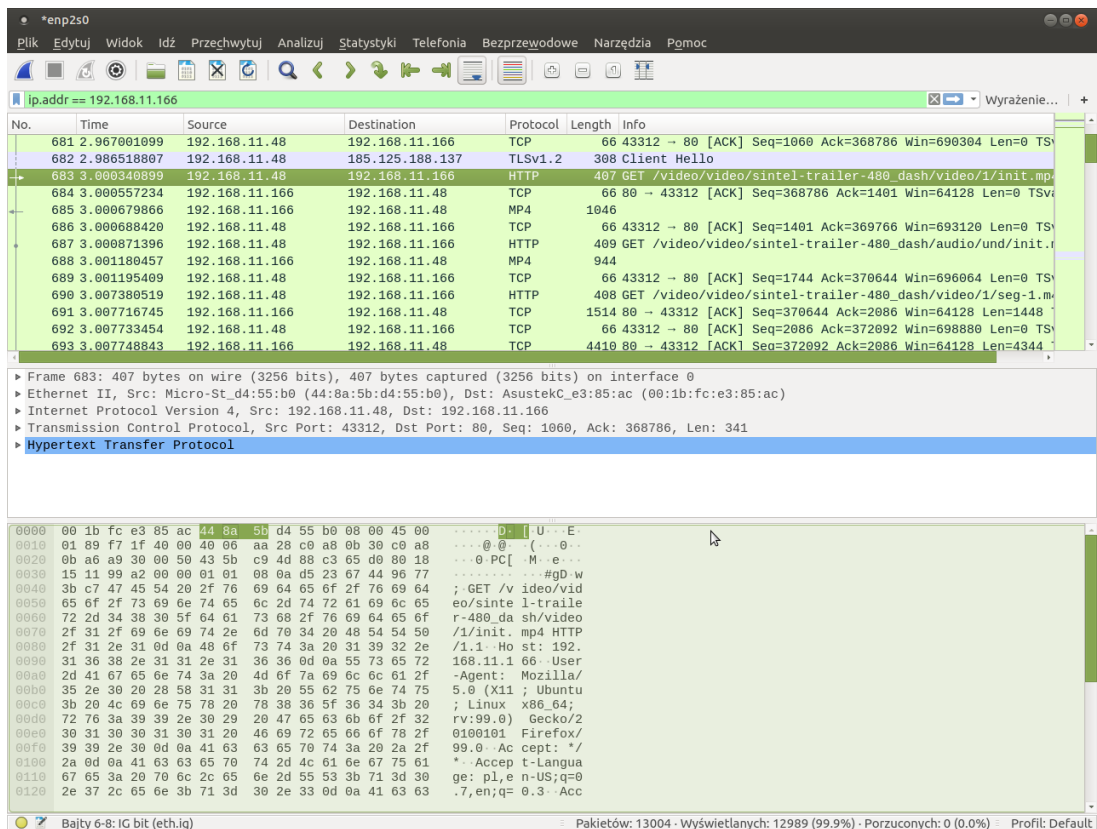
3.2 Adaptacyjne strumieniowanie danych multimedialnych z wykorzystaniem standardu MPEG-DASH

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 używanym do transmisji danych w sieci Internet
2. W przeglądarce internetowej otworzyć dokument HTML identyfikowany poprzez URL:
`http://192.168.11.166/video/dash.html`
3. Po zakończeniu odtwarzania pliku wyłączyć przechwytywanie pakietów, zarejestrowane pakiety zapisać do pliku
4. Z zarejestrowanych pakietów, przy użyciu odpowiedniego filtru, wybrać pakiety związane ze strumieniowaniem danych multimedialnych (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 - przeglądarką internetową, 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/>