

Serwery strumieniujące wideo

Mikołaj Leszczuk, Marek Bałda

1. Wstęp

Tworzenie systemów komunikacji multimedialnej (1), w tym cyfrowych bibliotek wideo, do których dostęp odbywa się przy użyciu sieci telekomunikacyjnej, wymaga wdrożenia mechanizmów strumieniowania sekwencji wizyjnych. Strumieniowaniem nazywamy synchroniczny przekaz obrazu z serwera wizji do klienta przy użyciu sieci telekomunikacyjnej. W niniejszym ćwiczeniu, testowane będą procesy strumieniowania z serwerów strumieniujących wideo (nazywanych też serwerami wizji, ang. *video server*).

2. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z technikami strumieniowania sekwencji wizyjnych z serwerów do komputerów klienckich. W tym celu zostaną użyte programowe rozwiązania serwerów wizji. W dalszej części ćwiczenia zostaną przeprowadzone próby wydajności serwerów wizji. Celem ćwiczenia jest też zapoznanie się z technikami strumieniowania sekwencji wizyjnych z serwerów do komputerów klienckich z użyciem serwera pośredniczącego (ang. *proxy*). W tym celu zostanie użyte programowe rozwiązanie serwera pośredniczącego.

3. Przed rozpoczęciem ćwiczenia

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia konieczne jest posiadanie wiedzy dotyczącej podstaw strumieniowania oraz przygotowanie stanowiska laboratoryjnego.

a. Wiedza

Przed przystąpieniem do zajęć, student powinien:

- wiedzieć, dlaczego stosowane są serwery strumieniujące,
- wiedzieć, dlaczego stosowane są serwery pośredniczące,
- posiadać ogólne informacje o serwerach strumieniujących, które będą używane w ćwiczeniu,
- posiadać ogólne informacje o serwerach pośredniczących, które będą używane w ćwiczeniu,
- znać podstawowe protokoły, które mogą służyć przesyłania strumieni multimedialnych (IP (2), TCP (3), UDP (4), RTP (5)) i sterowania strumieniami multimedialnymi (RTSP) (6),
- zapoznać się z całą instrukcją.

a. Oprogramowanie

W zależności od laboratorium, w którym odbywają się zajęcia, odpowiednie oprogramowanie (odbierające i wyświetlające strumienie multimedialne) może być, lub może nie być zainstalowane na komputerze. W tym ostatnim przypadku nic nie stoi na przeszkodzie, by instalację oprogramowania (składającego się tylko z kilku aplikacji) przeprowadzić samodzielnie.

i. Sprawdzenie zainstalowanego oprogramowania

Proszę uruchomić komputer tak, aby pracował pod kontrolą systemu operacyjnego wymaganego do uruchomienia danego pakietu oprogramowania. Po uruchomieniu systemu operacyjnego proszę spróbować uruchomić dane oprogramowanie w sposób podany w Tab. 2 (serwery pośredniczące) i/lub Tab. 3 (odtwarzacze). Jeśli próba się powiedzie, oznacza to, że najprawdopodobniej konieczne programy zostały już zainstalowane. Jeśli jednej lub więcej pozycji brakuje, konieczne jest ich zainstalowanie według instrukcji poniżej.

i. Instalacja oprogramowania

Poniżej znajdują się instrukcje instalacji wybranych programów odtwarzających. Jeżeli którykolwiek z programów jest już zainstalowany na komputerze, nie trzeba go zapewne instalować ponownie.

1. *RealPlayer*

Aby zainstalować program RealPlayer, należy:

- pobrać jego program instalacyjny z serwera zapisując w folderze na dysku lokalnym komputera (zapamiętując miejsce gdzie program został zapisany); aby pobrać program należy wybrać go z listy, która znajduje się pod adresem: <http://uk.real.com/player/more> (12)
- klikając na pulpicie na „My Computer” („Mój komputer”), a następnie na ikonki poszczególnych folderów na ścieżce do folderu gdzie został zapisany program instalacyjny, otworzyć ten folder,
- klikając dwukrotnie na ikonie programu instalacyjnego, uruchomić program instalacyjny,
- w pierwszym okienku wybrać „Accept”,
- w drugim okienku zaznaczyć prędkość łącza dostępowego „Office LAN (10 Mbps and above)” i kliknąć na „Next”,
- we wszystkich kolejnych okienkach, klikać po prostu „Next”,
- w ostatnim okienku kliknąć „Finish”,
- okienko „Select your RealPlayer setup” można po prostu zamknąć klikając na krzyżyk w prawym górnym rogu.

Program RealPlayer jest już zainstalowany!

1. *QuickTime Player*

Aby zainstalować program QuickTime Player, należy:

- pobrać jego program instalacyjny z serwera zapisując w folderze na dysku lokalnym komputera (zapamiętując miejsce gdzie program został zapisany); aby pobrać program należy wybrać go z listy, która znajduje się pod adresem: <http://www.apple.com/quicktime/player/> (13)
- klikając na pulpicie na „My Computer” („Mój komputer”), a następnie na ikonki poszczególnych folderów na ścieżce do folderu gdzie został zapisany program instalacyjny, otworzyć ten folder,
- klikając dwukrotnie na ikonie programu instalacyjnego, uruchomić program instalacyjny,
- we wszystkich okienkach, klikać po prostu „Next” lub „Agree”,
- w ostatnich okienkach kliknąć „Finish” i „Close”.

Program QuickTime Player jest już zainstalowany!

1. *VideoLAN – VLC media player*

Aby zainstalować program VLC media player, należy:

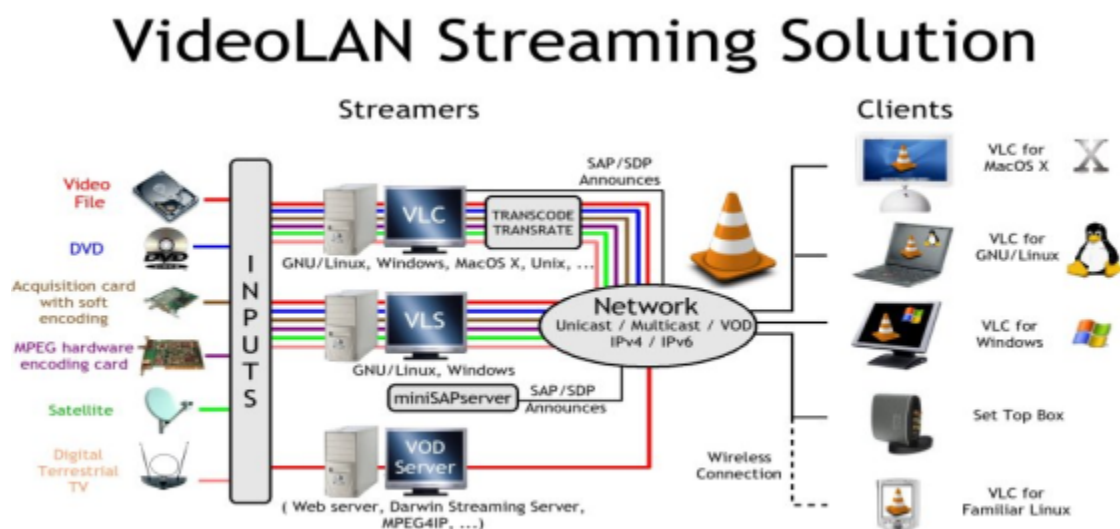
- pobrać jego program instalacyjny z serwera zapisując w folderze na dysku lokalnym komputera (zapamiętując miejsce gdzie program został zapisany); aby pobrać program należy wybrać go z listy, która znajduje się pod adresem: <http://www.videolan.org/> (15)
- klikając na pulpicie na „My Computer” („Mój komputer”), a następnie na ikonki poszczególnych folderów na ścieżce do folderu gdzie został zapisany program instalacyjny, otworzyć ten folder,
- klikając dwukrotnie na ikonie programu instalacyjnego, uruchomić program instalacyjny,
- we wszystkich okienkach, klikać po prostu „Next” lub „Agree”,
- w ostatnich okienkach kliknąć „Finish” i „Close”.

Program VLC media player jest już zainstalowany!

4. **Wykonanie ćwiczenia**

Poniżej przedstawiono sposób wykonania ćwiczenia. Ćwiczenie składa się z kilku etapów. Ćwiczenie należy wykonać dla wszystkich dostępnych serwerów strumieniujących (w instrukcji wpisano w formie tabelarycznej – Tab. 1 – dane pozwalające na korzystanie z serwerów).

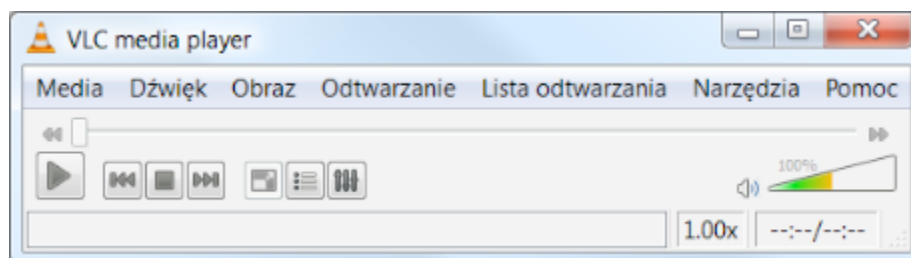
a. Strumieniowanie treści z użyciem VideoLAN Client - VLC



Rysunek 1. Globalne rozwiązania VideoLAN – na podstawie (15)

VideoLAN Client jest oprogramowaniem stworzonym przez studentów École Centrale Paris i rozpowszechnianym na licencji GNU (General Public License) obecnie przez ponad 20 developerów na całym świecie. VideoLAN jest kompletnym rozwiązaniem software'owym do strumieniowania video. VLC może być używany jako serwer do strumieniowania plików MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, materiałów DVD czy live video (obraz z kamery internetowej) do sieci unicast lub multicast, jak również może służyć jako odbiornik, dekodery i odtwarzacz strumieni MPEG pod różnymi systemami operacyjnymi.

Przed przestąpieniem do wykonania ćwiczenia należy ustalić adresy sieciowe maszyn, na których będziemy przeprowadzali ćwiczenie.



Rysunek 2. Widok Odtwarzacza VLC wersja 0.9.4

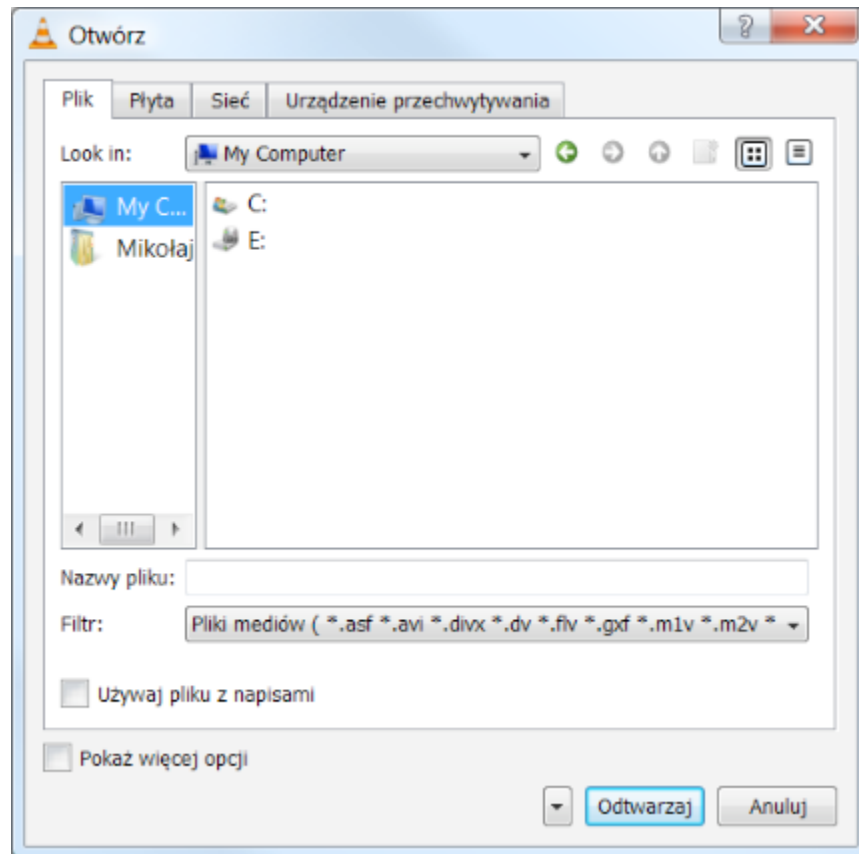
4.1.1. *Konfiguracja uproszczona (pojedynczy strumień)*

Program VLC można użyć jako serwer strumieniujący. Pojedynczy strumień można wysłać korzystając z GUI, oraz z zaawansowanych opcji podczas wybierania pliku źródłowego. Do przeprowadzenia ćwiczenia potrzebne będą dwa komputery. Na jednym uruchomimy VLC jako serwer strumieniujący na drugim VLC pracować będzie jako klient. Dodatkowo potrzebna będzie treść multimedialna. Przykładowe treści znajdują się pod adresem: <http://sunum.kt.agh.edu.pl/~miklesz/Video%20Clips/MPEG>. Należy jedną z nich pobrać na komputer wysyłający strumień multimedialny lub wskazać miejsce sieciowe.

UWAGA! Dłuższe sekwencje wizyjne (gdyby okazały się potrzebne), można stosunkowo szybko pobrać ze strony: <http://media.xiph.org/>.

Po stronie serwera (komputer wysyłający strumień):

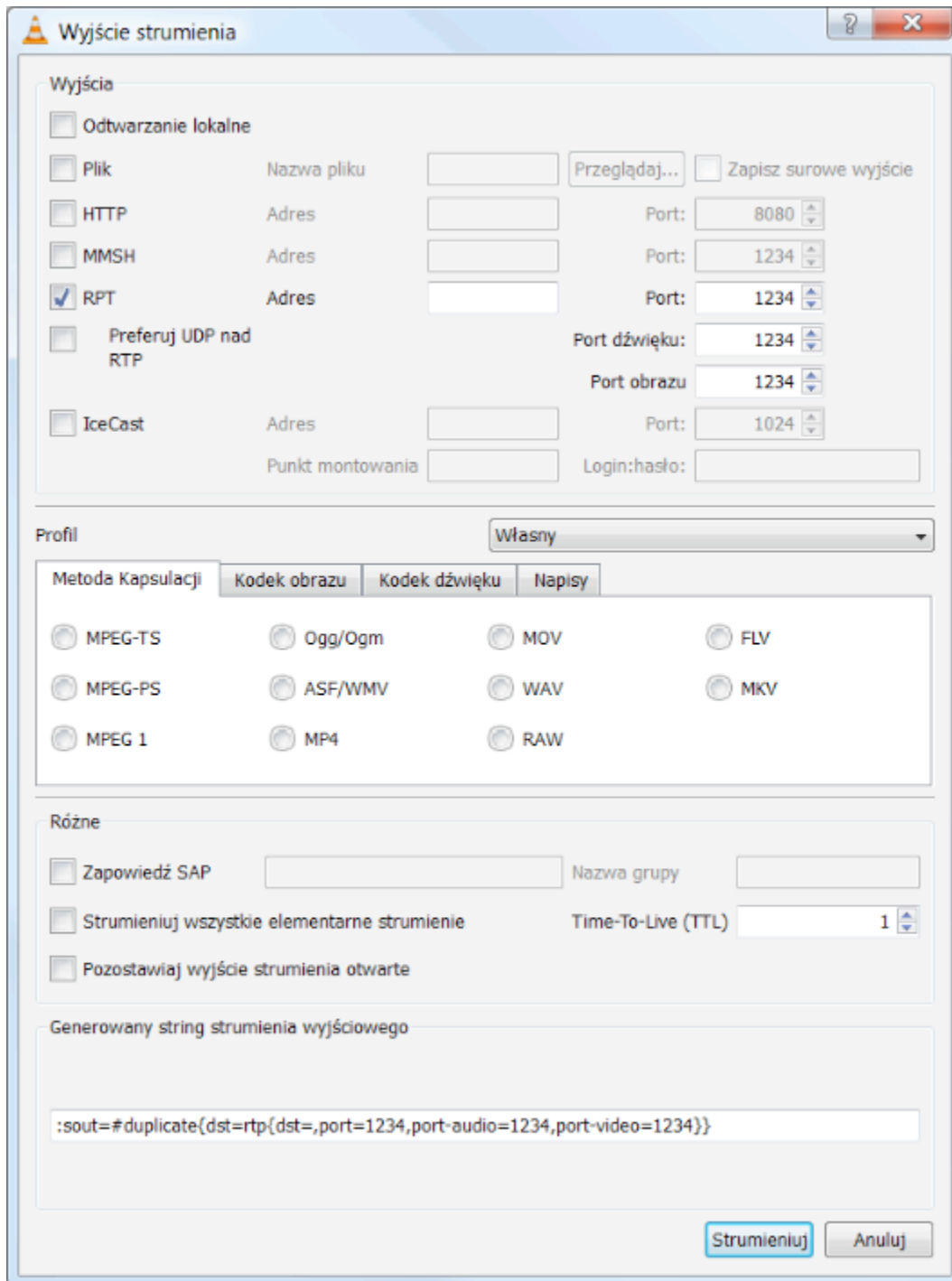
Z menu *Media* należy wybrać **Otwórz plik..(Ctrl +O)**., następnie wskazać plik źródłowy (Rysunek 3, dobrze jest rozpocząć na przykład od pliku MPEG-1).



Rysunek 3. Okno dialogowe - Wybór pliku źródłowego

Treści video można ściągnąć bezpośrednio na dysk lub wskazać miejsce w sieci używając zakładki „**Sieć**”. Z menu rozwijalnego przycisku „**Odtwarzaj**” wybieramy „**Strumień**” (**Alt+S**) i przechodzimy do okna Ustawienia... Następnie należy ustawić parametry transmisji (Rysunek 4). W sekcji „**Wyjścia**” zaznaczyć protokół RTP, podać adres maszyny **docelowej**, do której wysyłamy nasz strumień. Wybrać metodę inkapsulacji (proponuję pozostawić **domyślną**, ewentualnie później zachęcam do poeksperymentowania), podobnie z sekcją transkodowania.

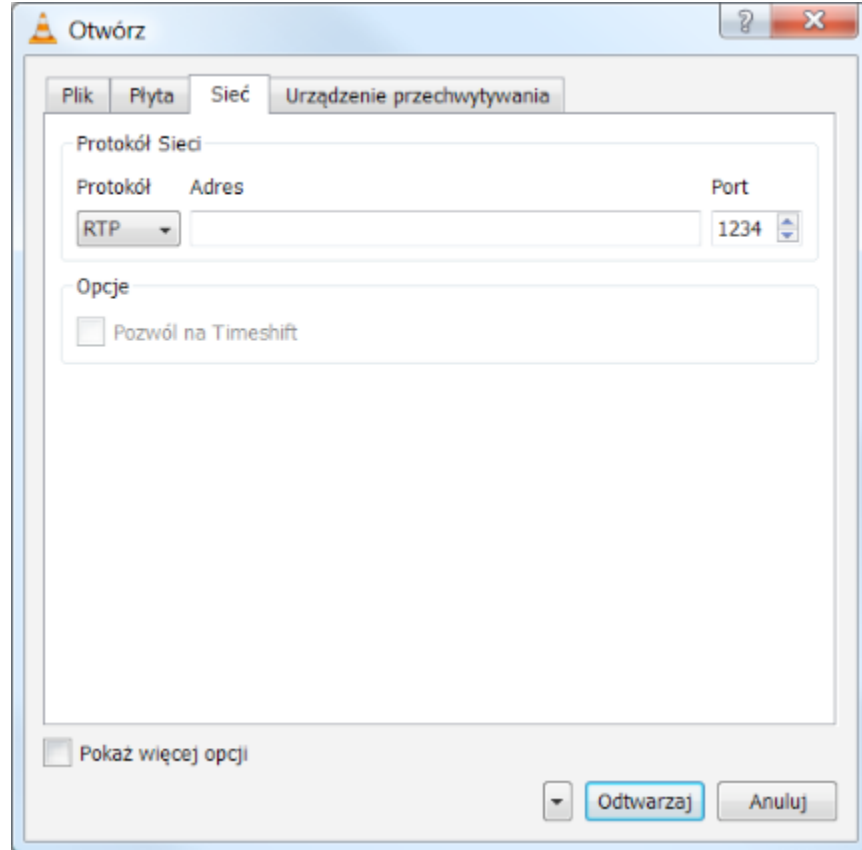
W tym momencie mamy przygotowany odtwarzacz do wysyłania strumienia multimedialnego pod zadany adres.



Rysunek 4. Okno dialogowe – ustawienie parametrów transmisji

Po stronie klienta (maszyny przyjmującej strumień):

Z menu *Plik* wybieramy „**Otwórz sieć...**” (**Ctrl+N**)



Rysunek 5. Okno dialogowe wyboru źródła

Wybieramy protokół, po którym została wysłana treść multimedialna – w tym przypadku RTP, podajemy adres maszyny **docelowej**, do której wysyłamy nasz strumień. Zatwierdzamy wybór i jeżeli wszystko zostało poprawnie wykonane powinniśmy zobaczyć odtwarzany strumień multimedialny.

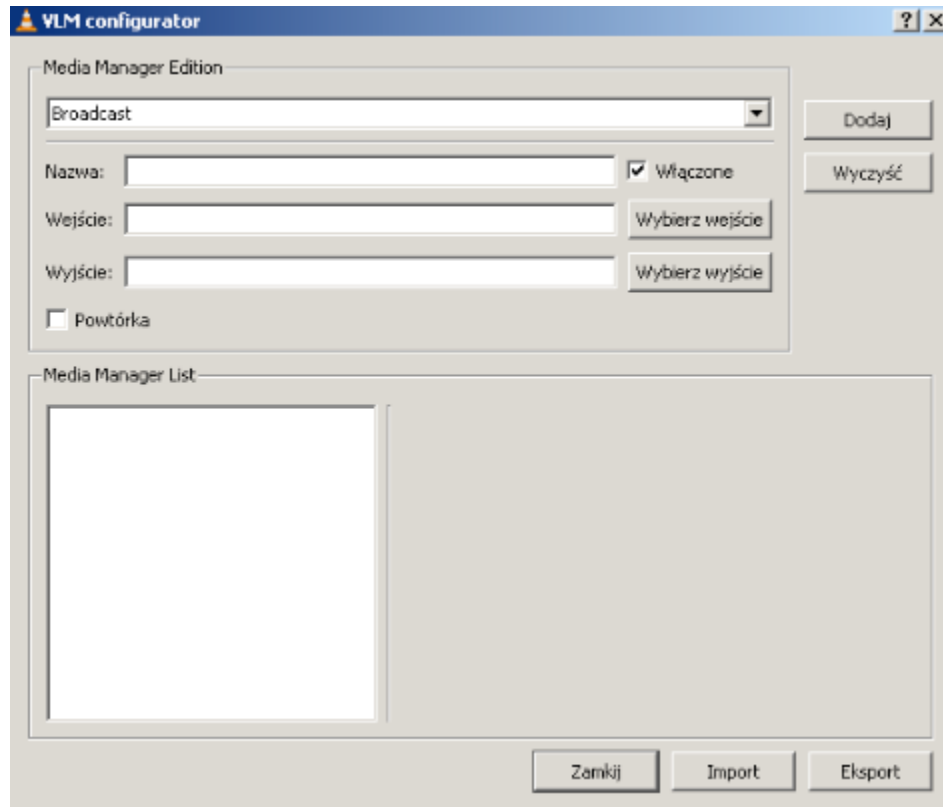
UWAGA: Jeżeli wystąpią jakiegokolwiek problemy z przesyłaniem strumienia należy zwrócić uwagę na zaporę ogniową w systemie Windows, oraz ewentualnie na numery portów (muszą być identyczne!)

4.1.2. Konfiguracja zaawansowana (wiele strumieni)

Program VLC można również użyć jako serwer do strumienia wielu strumieni jednocześnie. W tym celu należy skorzystać ze sterowania VLM.

Po stronie VLC pracującego jako serwer

Z menu *Narzędzia* wybieramy „**Konfiguracja VLM...**” (**Ctrl+W**). Tutaj mamy możliwość ustalenia parametrów transmisji kilku strumieni.



Rysunek 6. Okno dialogowe Sterowanie VLM

W tym celu w sekcji „**Media Manager Edition**” wpisujemy nazwę transmisji (do identyfikacji – np.: channel1), wybieramy materiał wejściowy – plik z sekwencją wizyjną (z dysku lub DVD), wybieramy format wyjścia (podobnie jak w przypadku strumieniowania pojedynczego strumienia). Tutaj ze względu na to, że chcemy wykorzystać do ćwiczenia tylko dwa komputery, możemy dla każdego strumienia wyznaczyć inny port np. 1230, 1231, 1232 itd. Dodatkowo możemy zaznaczyć opcję „**Odtwarzanie lokalne**” do monitorowania przesyłu strumienia. Ewentualnie zaznaczamy opcje dodatkowe tj. „**Powtórka**” i zatwierdzamy „**Dodaj**” (Rysunek 6.). W ten sposób stworzymy plik konfiguracyjny wielu strumieni, który możemy zapisać w postaci pliku do późniejszego odtworzenia.

Po stronie klienta (maszyny przyjmującej strumienie):

Z menu *Plik* wybieramy „~~Otwórz sieć...~~” (~~Ctrl+N~~). Zaznaczamy protokół, po którym została wysłana treść multimedialna – w tym przypadku UDP/RTP a następnie wybieramy port, na którym oczekujemy na strumień. Zatwierdzamy wybór i jeżeli wszystko zostało poprawnie wykonane powinniśmy zobaczyć odtwarzany strumień multimedialny. W ten sposób postępujemy po otwarciu kilku odtwarzaczy zwracając uwagę na numer portu. Po prawidłowym wykonaniu ćwiczenia powinniśmy uzyskać na ekranie monitora kilka odtwarzaczy, z których każdy powinien odtwarzać inną treść.

a. Strumieniowanie treści z serwera strumieniującego

Oprogramowanie serwera wizji zostało zainstalowane na komputerze podanym w Tab. 1, serwer nasłuchuje zgłoszeń z użyciem RTSP na odpowiednim porcie (standardowo używa się portu 554, ale ten wymaga praw administratora). Większość parametrów serwerów strumieniujących jest już skonfigurowana, można raczej bardziej popatrzeć jak to zostało zrobione. Nie ma bezpośredniego dostępu do plików konfiguracyjnych, ale serwery oferują interfejs dostępny przez przeglądarkę WWW, do którego hasło zostało udostępnione studentom. UWAGA! Serwery strumieniujące są włączane na żądanie przez Prowadzącego.

Proszę zapoznać się z konfiguracją serwera wizji korzystając z konsoli administracyjnej WWW (linki do instrukcji serwerów znajdują się na końcu instrukcji). Adres WWW na jaki proszę skierować przeglądarkę internetową, aby przejść na stronę konsoli administracyjnej (a także nazwę użytkownika/hasło) podano w Tab. 1. Posiadając informacje o konfiguracji serwera wizji, korzystając z szablonu URL, jaki należy wpisywać do odtwarzacza multimedialnego, proszę dokonać połączenia (**w większości przypadków: File/Open**) z nim przy użyciu oprogramowania odtwarzaczy multimedialnych (dane odtwarzaczy podano w Tab. 3) celem odtworzenia plików i obserwacji stanu serwera wizji. Jeśli występują problemy połączeniem z serwerem, proszę sprawdzić, czy w ustawieniach odtwarzacza nie został ustawiony jakiś serwer pośredniczący. W takim przypadku proszę go wyłączyć. Szablon wywołania URL dla protokołu RTSP to: <rtsp://serwer.domena:port/sciezka/plik.rozszerzenie>. Jeśli pliki nie znajdują się w pod-folderach, to ścieżka może zostać pominięta. Proszę zauważyć, że istotne jest podanie na początku wywołania nazwy protokołu – dzięki temu odtwarzacz będzie „wiedział”, że ma odtwarzać pliki z użyciem RTSP (a nie przykładowo: HTTP).

Nazwy konkretnych sekwencji wizyjnych można poznać przy pomocy serwera HTTP. Adres, na który skierować przeglądarkę internetową podano w Tab. 1. Proszę zwrócić uwagę na fakt, że w odróżnieniu od klientów HTTP (przeglądarek internetowych), klienci RTSP (odtwarzacze strumieniowe) w obecnych w laboratorium wersjach i konfiguracji nie są w stanie przeglądać

zawartości katalogów, ani otwierać domyślnego pliku (tak jak „index.html” dla HTTP). Należy więc zawsze podawać ścieżkę do konkretnego pliku, według wspomnianego szablonu. W przeciwnym razie możemy oczekiwać wyświetlenia się komunikatu o błędzie (na przykład typu: „A General error has occurred”).

Proszę **sprawdzić**, które formaty plików obsługiwane są przez dany serwer i przez poszczególne odtwarzacze. W przypadku problemów, warto rozpocząć strumieniowanie od odtwarzaczy, serwerów i formatów plików „rodzimych” dla danego systemu strumieniowania. Proszę pamiętać, że niektóre odtwarzacze **mogą mieć problemy z odtwarzaniem strumieniowo niektórych plików**.

a. **Monitorowanie stanu serwera strumieniującego**

Należy uruchomić konsolę administracyjną WWW. **UWAGA! Proszę nie zmieniać ustawień portów serwera) i wybrać opcję monitorowania serwera wizji.** W szczególności, w związku z tym, że na serwerze strumieniującym jest już uruchomiony serwer WWW na porcie 80, dodatkowo nie włączać opcji strumieniowania na porcie 80 w konsoli serwera wizji, gdyż spowoduje kolizję z już pracującym serwerem WWW. Proszę mieć też na uwadze, że niestety zainstalowane serwery czasem nie działają stabilnie; sporadycznie zdarzają się przypadki „blokowania” i restartowania się serwera. Jeśli szczęśliwie udało się zalogować do serwera, proszę połączyć się wielokrotnie dostępnymi odtwarzaczami, wybierając plik o formacie obsługiwanym przez dany odtwarzacz. **UWAGA! Niektóre odtwarzacze nie dadzą się uruchomić kilkakrotnie na jednym komputerze!** Proszę uruchamiać kolejne instancje odtwarzacza i obserwować stopień obciążania zasobów serwera wizji.

Jeżeli zdarzy się, że w okienku monitora serwera nie ma żadnego obrazu (zamiast niego pojawia się tylko krzyżyk), to oznacza, że przeglądarka nie obsługuje **języka Java**. Proszę zmienić przeglądarkę i/lub doinstalować maszynę wirtualną Javy.

a. **Strumieniowanie treści przez serwer pośredniczący**

Kolejnym krokiem jest podjęcie prób strumieniowania treści przy użyciu protokołu RTSP przez serwery pośredniczące. W tym celu należy uruchomić taki serwer. Dane potrzebne do uruchomienia serwera pośredniczącego podano w Tab. 2.

UWAGA! Jeżeli w trakcie uruchamiania serwera pośredniczącego pojawia się komunikat, że port, na którym serwer pośredniczący ma działać, jest zajęty/niedostępny, to z dużym prawdopodobieństwem port został zajęty przez inną uruchomioną już wcześniej instancję serwera pośredniczącego, lub korzysta się z portu <1024 nie mając do tego uprawnień.

W ustawieniach programów odtwarzających, należy ustawić opcje przesyłania sekwencji wizyjnych RTSP, tak, aby odtwarzacze korzystały z uruchomionego serwera pośredniczącego. Następnie należy dokonać prób strumieniowania treści, kolejno dla wszystkich dostępnych

serwerów wizji, przy użyciu protokołu RTSP. W trakcie strumieniowania, należy monitorować pracę i obciążenie serwerów wizji oraz uruchomionego serwera pośredniczącego.

Czynności powtórzyć dla wszystkich dostępnych serwerów strumieniujących, serwerów pośredniczących i odtwarzaczy. W praktyce, niektóre kombinacje mogą sprawiać problemy, należy jednak wykluczyć błędy spowodowane brakiem obsługi danego formatu/kodeka przez komponenty systemu strumieniującego, czyli w przypadku niepowodzenia transmisji, spróbować jeszcze wybrać inną sekwencję wizyjną. Najlepiej sprawdzają się kombinacje, gdzie serwer strumieniujący, format pliku, serwer pośredniczący i odtwarzacz pochodzą z tego samego systemu strumieniującego.

5. Dane

Tab. 1 Dane serwerów strumieniujących

Serwer strumieniujący	Helix DNA Server Plus	Darwin Streaming Server	VideoLAN
Producent	RealNetworks, Free software community	Apple	École Centrale Paris, Free software community
Dostęp RTSP	rtsp://eit.agh.edu.pl:1554/	Brak	
Port RTSP	1554	554	Do ustale samodzielnie
Konsola WWW	http://eit.agh.edu.pl:20000/admin/index.html	http://eit.agh.edu.pl:1220/	
User	student	student	
Pass	student	student	
Dostępne pliki	http://eit.agh.edu.pl:20000/admin/browse_content.html?/	http://sunum.kt.agh.edu.pl/~miklesz/movies/	
Bibliografia	(7)	(9)	(15)

Tab. 2 Dane serwerów pośredniczących

Serwer pośredniczący	Darwin Streaming Proxy	CCProxy
Producent	Apple	YoungZSoft
Miejsce instalacji	Brak	Desktop w labie
System operacyjny	Brak	Windows
Wywołanie	Brak	Start/Programy/...
Bibliografia	(8)	(11)

Tab. 3 Dane odtwarzaczy

Odtwarzacz	RealPlayer	QuickTime Player	MPlayer	VideoLAN Media Player	Windows Media Player
Producent	RealNetworks	Apple	Free software	Free software community	Microsoft

			community		
Miejsce instalacji	Desktop w labie	Desktop w labie	Desktop w labie	Desktop w labie	Desktop w labie
System operacyjny	Windows	Windows	Linux, Windows	Linux, Windows	Windows
Wywołanie	Start/Programy/...	Start/Programy/...	mplayer (dla Windows potrzebna ścieżka)	Start/Programy/...	Start/Programy/...
Bibliografia	(12)	(13)	(14)	(15)	

6. Sprawozdanie

W sprawozdaniu (o ile jest wymagane: domyślnie sprawozdania są wymagane, Prowadzący może jednak zdecydować inaczej) należy uwzględnić istotne wnioski i spostrzeżenia poczynione na zajęciach.

7. Bibliografia

1. **Hulicki, Zbigniew.** Systemy komunikacji multimedialnej. Kraków : brak nazwiska. Wykład.
2. **RealNetworks Inc.** Helix-Server Home Page. [Online] <https://helix-server.helixcommunity.org/>.
3. **Apple Computer Inc.** Darwin Streaming Server Administrator's Guide.
4. **YoungZSoft.** CCProxy - Proxy Server Software for Windows. [Online] <http://www.youngzsoft.net/ccproxy/index.html>.
5. **Postel, J.** *Internet Protocol*. Internet Engineering Task Force. 1981. str. 45, RFC. An updated specification of IP. Replaces RFC 760..
6. —. *User Datagram Protocol*. Internet Engineering Task Force. 1980. RFC. The specification of the UDP..
7. —. *Transmission Control Protocol*. Internet Engineering Task Force. 1981. str. 85, RFC. The specification of TCP. Replaces RFCs 761 and 675..
8. **The MPlayer Project.** MPlayer - The Movie Player. [Online] <http://www.mplayerhq.hu/design7/news.html>.
9. **Apple.** Open Source - Server - Streaming Server. [Online] <http://developer.apple.com/opensource/server/streaming/index.htm>.
10. **Schulzrinne, Henning, i inni.** *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*. Internet Engineering Task Force. 2003. str. 104, RFC. This memorandum describes RTP, the real-time transport protocol..

11. **Schulzrinne, Henning, Rao, Asha i Lanphier, R.** *Real Time Streaming Protocol (RTSP)*. Internet Engineering Task Force. 1998. str. 92, RFC. The Real Time Streaming Protocol.
12. **Apple Computer Inc.** Apple - Public Source - Darwin Streaming Server. [Online] <http://developer.apple.com/darwin/projects/streaming/>.
13. **Apple Inc.** Apple - Quicktime - Quicktime Player. *Apple*. [Online] 23 Luty 2008. [Zacytowano: 23 Luty 2008.] <http://www.apple.com/quicktime/player/>.
14. **RealNetworks, Inc.** New RealPlayer - www.real.com. *Video* - www.real.com. [Online] 23 Luty 2008. [Zacytowano: 23 Luty 2008.] <http://uk.real.com/player/more>.
15. **The VideoLAN Project.** VideoLAN Media Player. [Online] <http://www.videolan.org/>.
16. **Kazimierz CHOROŚ** - STRUMIENIOWANIE PLIKÓW WIDEO W SYSTEMACH NAUCZANIA NA ODLEGŁOŚĆ –Referat

8.

1.

2.

3.

4.