

Transmisja multimediiów

mgr inż. Adam Kurowski, KSM WETI PG

*Wykład z przedmiotu Systemy i Terminale Multimedialne,
Sem. 6*

Plan wykładu

- Usługi multimedialne
- Dystrybucja przekazu multimedialnego
- QoS
- Satelitarny przekaz treści multimedialnych

Multimedia - definicja

Multimedia posiadają **wiele różnych definicji**, brak jest jednej spójnej koncepcji. Przykładowo multimedia można zdefiniować za pomocą uproszczonego stwierdzenia, że są to tego typu media, w których **tekst, dźwięk, obraz (ruchomy i nieruchomy) są wykorzystywane jednocześnie**. Narzędziem umożliwiającym tego typu interakcje jest **komputer**.

Przez sieci multimedialne można zatem rozumieć takie sieci, w których przekaz informacji odbywa się za pomocą **więcej niż jednego medium** (np. obraz i dźwięk).

Zaspokojenie wzrostu zainteresowania usługami multimedialnymi wymaga **zwiększenia pasma częstotliwości** w obszarach sieci telekomunikacyjnych, umożliwiających dostęp do serwerów tych usług

Źródła: UNESCO, The World Communication and Information Report 1999-2000, Paris, 1999.
Henryk Gut-Mostowy, Marian Kowalewski, Aspekty techniczno-ekonomiczne szerokopasmowych sieci dostępowych, Telekomunikacja i techniki informacyjne 4, 77-98, 2001

Multimedia - definicja

Table 1.1 The rapid deployment of last-mile broadband access has made Internet usage even more popular

Services/Networks	Data rates
POTS	28.8–56 kbps
ISDN	64–128 kbps
ADSL	1.544–8.448 Mbps (downlink) 16–640 kbps (uplink)
VDSL	12.96–55.2 Mbps
CATV	20–40 Mbps
OC- N /STS- N	$N \times 51.84$ Mbps
Ethernet	10 Mbps
Fast Ethernet	100 Mbps
Gigabit Ethernet	1000 Mbps
FDDI	100 Mbps
802.11b	1, 2, 5.5, and 11 Mbps
802.11a/g	6–54 Mbps

Przykłady zastosowań transmisji multimedialnych

- **Video on Demand (VoD):** usługa pozwalająca użytkownikowi na **wybranie i obejrzenie** zawartości wideo przez **Internet**, wirtualny odpowiednik wypożyczalni wideo
 - **jakość** materiału multimedialnego **nie może ulec pogorszeniu** u odbiorcy,
 - najważniejsza jest **gwarancja dostarczenia** przekazu,
 - kluczowym parametrem jest **najkrótszy czas nieprzerwanego odtwarzania** obrazu.
- **Wideokonferencje: komunikacja** użytkowników za pomocą strumienia wideo i audio, celem wideokonferencji jest umożliwienie **płynnej interakcji** między użytkownikami
 - **minimalizacja opóźnienia** transmisji,
 - możliwe **małe obciążenie** sieci transmisyjnej.

Przykłady zastosowań transmisji multimedialnych

- **Internet Protocol Television (IPTV):** usługa nadawania **obrazu w sieci IP** na żywo, naśladująca klasyczną usługę telewizji
 - transmisja **na żywo**, z możliwie **małym opóźnieniem**,
 - priorytet **czasu rzeczywistego** nad jakością (dopuszczalne są straty do pewnego, akceptowalnego stopnia)



Dystrybucja treści multimedialnych

- Emisja rozsiewcza

Zastosowania

Realizacja w sieciach komunikacyjnych

- Model komunikacji P2P

Charakterystyka

Zastosowania

- Strumieniowanie (streaming)

Charakterystyka

Zastosowania

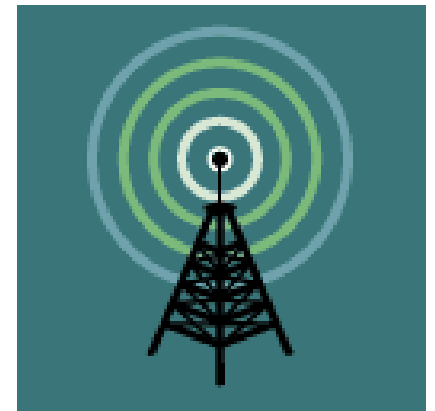
Emisja rozszewcza (broadcasting)

- Charakterystyka

Ten sam sygnał jest nadawany **równocześnie do wszystkich** terminali
łatwe do zrealizowania w przypadku transmisji bezprzewodowej

- Zastosowania

Dystrybucja mediów strumieniowych do szerokiego odbiorcy
Telewizja, radio etc.



Emisja rozszewcza

Realizacja w sieciach komunikacyjnych:

- Sieci **oparte na IP** – adres **broadcast** jest ograniczony do pojedynczego segmentu sieci, brak możliwości bezpośredniego wykorzystania do transmisji danych użytkownika
- **Typowy** model komunikacji – **point-to-point**
- Emisja rozszewcza realizowana za pomocą **mechanizmów multicast** – wymaga zdefiniowania **grupy odbiorców**
- **Internet** – magistrala **MBONE** wykorzystywana do realizacji transmisji rozszewczej za pomocą grup multicastowych

Model komunikacji P2P (point-to-point)

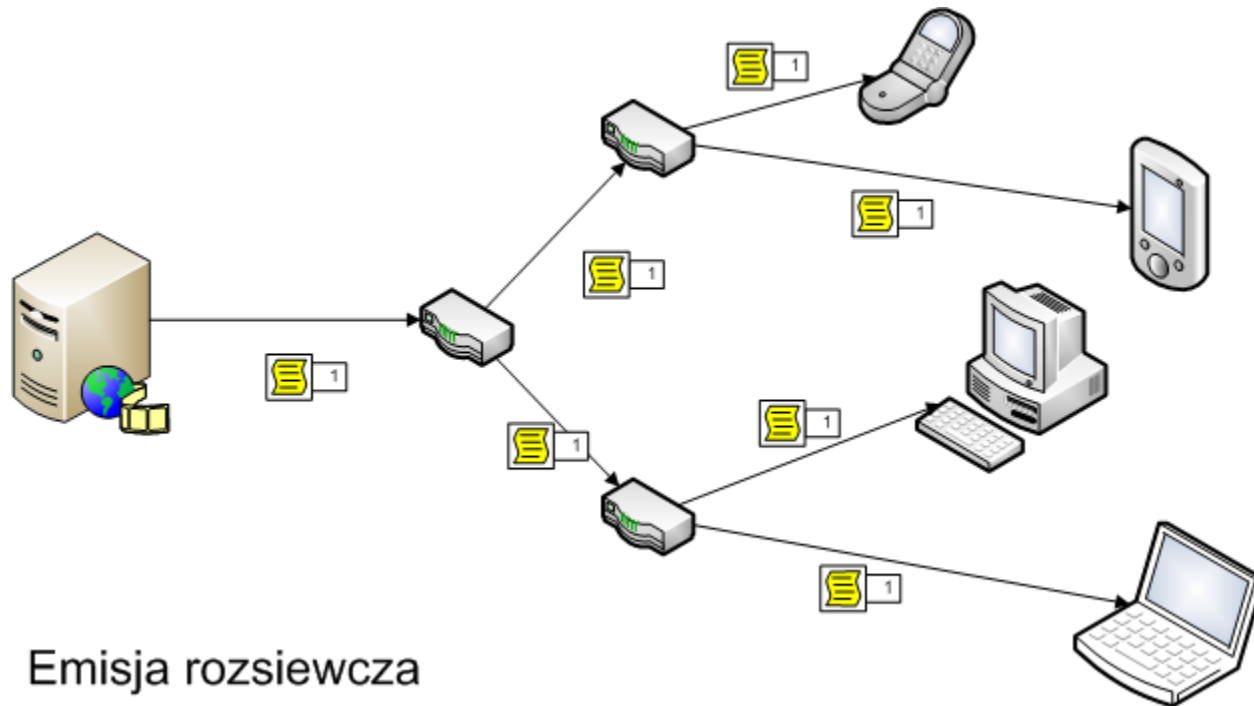
Charakterystyka:

- Transmisja **do każdego terminala** odbywa się w ramach **osobnej sesji**
- Każdy **kolejny terminal** wymaga **dodatkowych zasobów**

Zastosowanie:

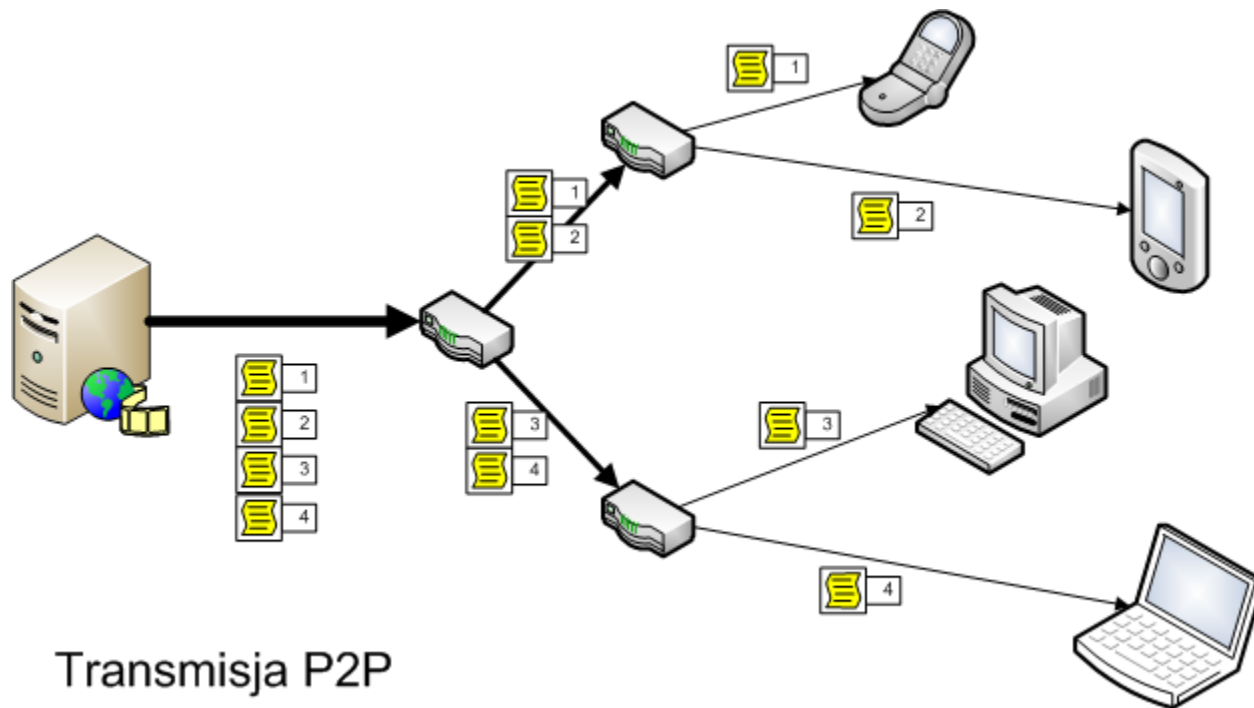
- Wszędzie, gdzie treść przesyłana do poszczególnych terminali się różni
- Tam, gdzie nie ma możliwości wykorzystania multicastu

Emisja rozszewcza vs P2P



Emisja rozszewcza

Emisja rozszewcza vs P2P



Strumieniowanie multimedialne

Zastosowania

- **Telewizja, radio** –zwłaszcza w połączeniu z emisją rozświecącą
- **Telefonia internetowa** –model P2P
- **Telekonferencje**
- Systemy **video-on-demand**
- Systemy **pracy grupowej**

Nie należy mylić z techniką progressive download (omówioną dalej).

Strumieniowanie (streaming) multimediów

Charakterystyka

- Transmisja danych w **trybie ciągłym**, bez konieczności określenia konkretnego początku i końca
- Przetwarzanie/odtwarzanie/rejestracja danych odbywa się **na bieżąco**, w miarę jak są one odbierane
- **Zmiana pozycji w strumieniu** (przewijanie itp) odbywa się poprzez **przesłanie odpowiedniego komunikatu** do serwera strumienia, który przesyła oczekiwane dane w ramach istniejącego strumienia

Transmisja multimediiów w sieciach IP

- **Multicasting**
- **Quality of Service**
- Protokoły UDP i TCP w transmisji multimediiów
- NAT Traversal
- Wsparcie dla transmisji multimediiów w protokole IPv6

Multicasting

- Dystrybucja 1 do wielu
- **Odbiorca** widziany jako **pojedynczy adres** –grupa multicastowa
- **Informacja** przekazywana do grupy multicastowej **pokonuje dane łącze jednokrotnie** –większa efektywność wykorzystania łącza niż w przypadku transmisji unicast
- Zastosowania: telewizja i radio internetowe, telekonferencje

Quality of Service (QoS)

Wymagania nałożone na połączenie telekomunikacyjne realizowane przez sieć

- Kształtowanie i ograniczanie **przepustowości**
- Sprawiedliwy dostęp do **zasobów**
- **Priorytetyzacja** ruchu
- **Zarządzanie opóźnieniami** w transmisji pakietów
- Określona **charakterystyka gubienia** pakietów

Wymagania mogą się różnić w zależności od rodzaju przesyłanych treści (mowa, sygnały wizyjne i audio, przekaz danych binarnych).

Quality of Service (QoS)

Parametry służące określeniu QoS:

- **Opóźnienie** między zgłoszeniem zapotrzebowania na usługę, a jej otrzymaniem. Wpływ na ten parametr ma wiele czynników takich jak np. przepływność łączy w sieci.
- **Zmienność opóźnienia (jitter)**, który określa jak bardzo różnią się między sobą czasy przyścia kolejnych pakietów. Wysoka zmienność opóźnienia wymusza większy rozmiar buforów w celu jej kompensacji.
- **Straty informacji** związane ze stratnym kodowaniem informacji oraz stratami pakietów w sieci telekomunikacyjnej.

Quality of Service (QoS)

Tabela 1: Wymagania dotyczące jakości przekazu dla wybranych usług multimedialnych

Usługi multimedialne	Wrażliwość na:		Przykłady
	straty pakietów	opóźnienia	
Interaktywne wideo: czasu rzeczywistego małej rozdzielczości	duża duża	duża średnia	wideokonferencja <i>CU-SeeMe</i> (PC komputer)
Odtwarzanie wideo	duża	mała	wideo na żądanie wideo ze strony Web
Stały obraz	duża	mała	obraz ze strony Web
Faks	mała	mała	zdalne kopiowanie
Interaktywna mowa Odtwarzanie mowy	mała mała	duża mała	telefonía mowa ze strony Web
Interaktywne dane: dużej szybkości małej szybkości	duża duża	duża średnia	sterowanie w czasie rzeczywistym Telnet
Nie-interaktywne dane	duża	mała	E-mail

Źródło: W. Burakowski, M. Dąbrowski, „Wielousługowa sieć IP QoS. Architektura i praktyczna weryfikacja w instalacji pilotowej”,
Przegląd Telekomunikacyjny 5 (2002), 300-309.

Quality of Service (QoS)

Sieci nowej generacji (New Generation Networks, NGN) stanowią architektury nacechowane na zapewnianie **odpowiedniej jakości usług**, które w zdecydowanej większości są szerokopasmowymi usługami multimedialnymi. Przykładami tego typu architektur są:

- **IntServ** (Integrated Services)
- **DiffServ** (Differentiated Services)
- **MPLS** (MultiProtocol Label Switching)

W celu uzyskania wysokiej jakości usług stosowane są specjalne **protokoły** takie jak RSVP, RTP, czy SIP.

QoS w sieciach IP

- Pole Type of Service w nagłówku IP
- Mała ziarnistość kontroli
- Niejednoznaczna interpretacja
- Bardzo często ignorowane, urządzenia pośredniczące mają prawo dowolnie modyfikować pole ToS przesyłanych pakietów
- Windows XP i nowsze –niemodyfikowalne bez uprawnień administratora, „silently ignored”

QoS w sieciach IP: RSVP

- Resource Reservation Protocol – **rezerwacja** zasobów sieciowych
- Precyzyjna kontrola –min., max. pasmo, żądane **gwarancje**
- **Traffic shaper** wymusza interwał nadawania
- **Stosowanie w Internecie mocno wątpliwe** –tylko sieci pod kontrolą (wymaga implementacji end-to-end)

Usługi multimedialne

- Technika progressive download
- Internet broadcasting
- MMS

Progressive download

- Zastosowania: **odtworzenie** multimediiów z poziomu języka Flash/HTML5
- Wszystkie **najpopularniejsze serwisy** (YouTube, etc)
- **Odtwarzanie** odbywa się na zasadzie **pobierania** pliku, który jest **równocześnie odtwarzany**

To nie jest streaming!

- plik jest przechowywany **lokalnie**
- operacje „**cofania**” odwołują się **do już pobranego pliku** (w streamingu— żądanie jest wysyłane do nadawcy, który modyfikuje „pozycję” w strumieniu)
- zmiana położenia w pliku „**w przód**” wymaga **rozpoczęcia pobierania od wybranej pozycji**

Internet broadcasting

- Radio i telewizja internetowa
- Potencjalne zastosowanie Multicast
- Protokół RTSP (mutacja HTTP) kontroluje odtwarzanie (funkcje play, stop itp.)
- Protokół RTP –transmisja mediów

Multimedia Messaging Service

- Wymaga **sieci pakietowej** z dostępem do Internetu lub intranetu
- **Wysyłanie** wiadomości: umieszczenie jej **na serwerze** centrum wiadomości multimedialnych
- **Odbiór** wiadomości: **powiadomienie SMS** zawierające link do wiadomości na serwerze
- U wybranych operatorów możliwość obejrzenia wiadomości bezpośrednio na serwerze poprzez Internet

Przekaz satelitarny, a sieci multimedialne

Zalety komunikacji satelitarnej:

- Jednoczesne **pokrycie sygnałem** satelitarnym **wielu miejsc** na Ziemi, w tym tych trudno dostępnych.
- Możliwość wykorzystania technologii **Bandwidth on demand** i **Demand Assignment Multiple Access (DAMA)**.
- Możliwość wykorzystania jako **awaryjny dostęp do sieci** w przypadku awarii infrastruktury naziemnej.
- Transmisje **multipoint-to-multipoint** ułatwione przez możliwości Internetu i satelitów.

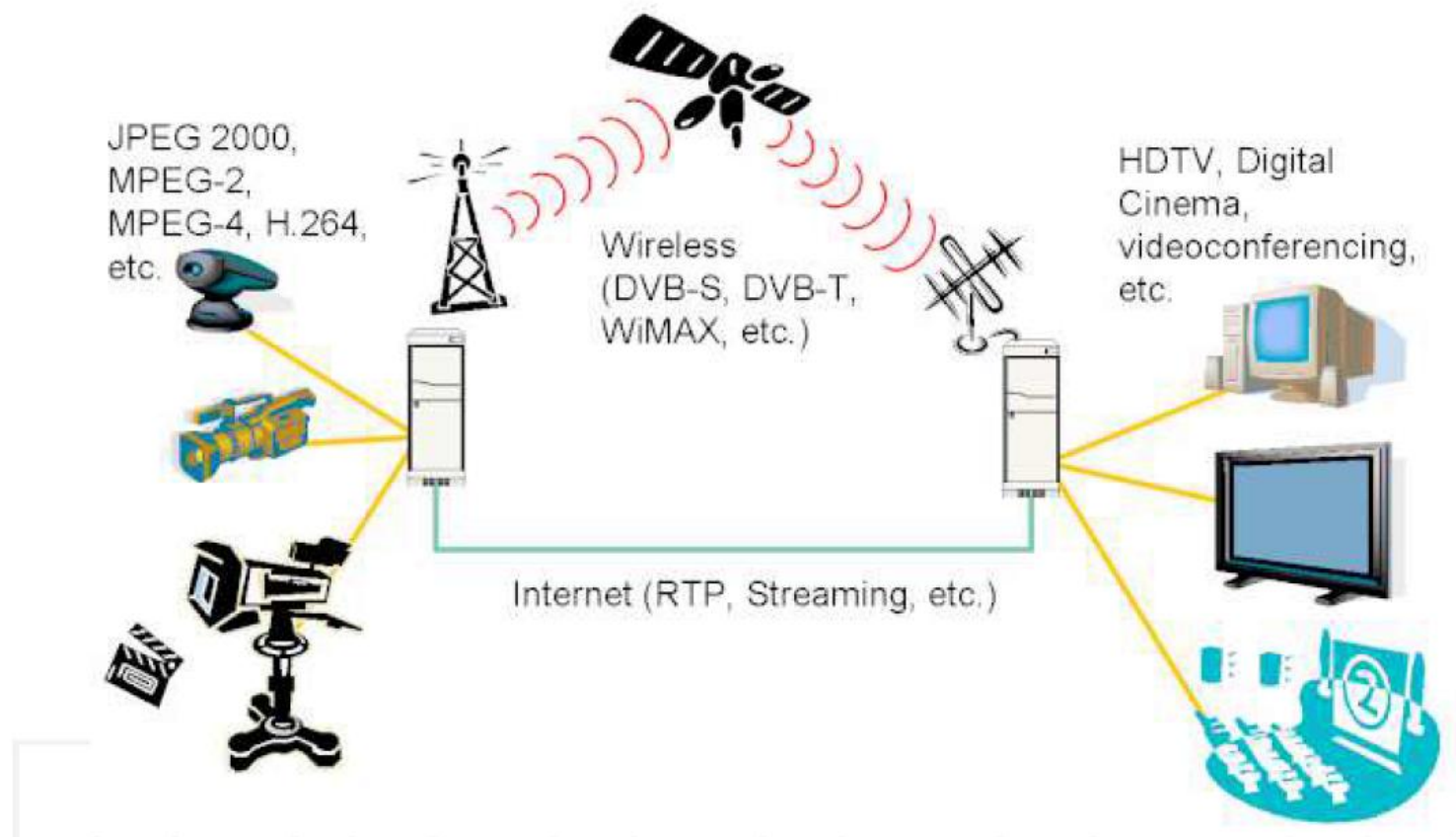
Źródło: S. Kota, M. Goyal, R. Goyal, R. Jin, Multimedia Satellite Networks and TCP/IP traffic transport, IASTED International Conference, Nassau, Bahamas, 1999.

Przekaz satelitarny, a sieci multimedialne

Multimedialna sieć satelitarna składa się z kilku elementów:

- **Bram**, które umożliwiają łączenie sieci satelitarnej z innymi sieciami (np. sieciami ATM za pomocą interfejsu ATM-UNI).
- **Terminali użytkowników**, które przystosowane są do łączenia się z sieciami satelitarnymi za pomocą różnych protokołów i z wykorzystaniem różnego kodowania, modulacji itp.
- **Segmentu kosmicznego**, czyli konstelacji satelitów na odpowiednich orbitach (GEO/LEO) przystosowanego do łączenia się z terminalami użytkowników.
- **Segmentu kontrolnego** umożliwiającego kontrolę sieci oraz zarządzanie jej funkcjami i zasobami.

Przekaz satelitarny, a sieci multimedialne



Źródło: F. De Rango, M. Tropea, P. Fazio, „Digital Video”, INTECH, Croatia, 2010.

Dziękuję za uwagę!