**Nazwa przedmiotu:**

Usługi multimedialne w sieciach IP

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Gajowniczek

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

UMS

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Bilans nakładu pracy studenta:
- udział w wykładach: 15 x 2h = 30h,
- zajęcia laboratoryjne: 3 x 4h = 12h,
- praca własna (przegląd bieżących materiałów z wykładu, analiza literatury i standardów): 12h.
- udział w konsultacjach dot. projektu: 1h,
- realizacja zadań projektowych: 40h,
- przygotowanie do kolokwium i egzaminu: 12h + 3h = 15h
- przygotowanie do zajęć lab.: 3h

Łączny nakład pracy studenta wynosi 113 h.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

46h = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

15h = 1 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Nie ma

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

1. Ukształtowanie zrozumienia specyfiki usług multimedialnych jako podzbioru usług transmisji danych w sieciach IP.
2. Przekazanie wiedzy i doświadczeń o architekturze systemów i działaniu protokołów służących do realizacji usług związanych z transmisją multimediów w sieciach IP (telefonia, wideokonferencje, streaming wideo, TV itp.).
3. Wykształcenie podstawowych umiejętności dotyczących konfigurowania urządzeń sieciowych oraz konfigurowania i analizy działania aplikacji związanych z wybranymi usługami multimedialnymi .

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
----------------------------------------

1. Problemy QoS w sieciach IP. Techniki realizacji QoS w sieciach IP z uwzględnieniem potrzeb aplikacji multimedialnych. Podstawy wymiarowania sieci.

2. Technika multicast w sieciach IP. Podstawy teoretyczne techniki multicast. Protokoły IP multicast (PIM, DVMRP, MOSPF), multicast w warstwie 2 (IGMP).

3. Kodowanie sygnałów multimedialnych. Problemy i techniki kodowania mowy i sygnału wideo. Podstawowe standardy kodeków. Nowe techniki zwiększające efektywność kompresji. Aspekty transmisji skompresowanych sygnałów w sieciach pakietowych. Kodeki sieciowe.

4. Transport strumieni czasu rzeczywistego w sieciach IP. Jakość transmisji pakietowej głosu i wideo. Protokoły transportowe dla strumieni multimediów (RTP/RTCP).

5. Streaming strumieni wideo. Pojęcie streamingu i jego odmiany. Streaming z wykorzystaniem specjalizowanych protokołów sygnalizacyjnych (RTSP, RTMP). „Pseudostreaming” wykorzystujący protokół HTTP. Adaptacyjny streaming HTTP – przegląd rozwiązań i standardów.

6. Usługa VoIP - protokoły sygnalizacyjne i zarządzanie sesjami wg ITU-T. Zalecenie ITU H.323: architektura, protokoły sygnalizacyjne, zastosowania.

7. Usługa VoIP - protokoły sygnalizacyjne i zarządzanie sesjami wg IETF. Protokół SIP: architektura, sygnalizacja w połączeniach punkt-punkt, połączenia konferencyjne, zastosowania.

8. Usługa VoIP - protokoły zarządzania bramami multimedialnymi (H.248, MGCP).

9. Technika P2P (peer-to-peer) w transmisji multimediów. Architektura typowych sieci P2P w aplikacjach internetowych. Sieć Skype – architektura i rozwiązania. Sieci nakładkowe do transmisji video (P2P TV) – architektury i przykładowe rozwiązania.

10. Telewizja IP. Architektura operatorskich systemów IPTV.

Zakres laboratorium i projektu:
----------------------------------------
Ćwiczenia laboratoryjne:
• Protokoły multicast w sieciach IP – konfiguracja routerów, obserwacja działania sieci
• Realizacja połączeń VoIP przy wykorzystaniu systemu SIP (oprogramowanie open source). Obserwacja przepływu wiadomości sygnalizacyjnych przy wykorzystaniu narzędzi do podglądu transmisji IP (Wireshark).
• Inżynieria ruchu w sieci IP z użyciem techniki MPLS.

Projekty obejmują opisanie wybranego zagadnienia związanego z tematyką przedmiotu i wymagają znaczącego pogłębienia wiedzy w danej dziedzinie, przeglądu dostępnej literatury oraz krytycznego podejścia do omawianej tematyki. Wynikiem projektu jest opracowanie pisemne w formie raportu technicznego i/lub prezentacja podsumowująca własne studia nad zagadnieniem.

**Metody oceny:**

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych - ocenę merytoryczną sprawozdań z realizacji projektu oraz umiejętności prezentacji pozyskanej wiedzy,
- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium i egzaminie pisemnym,
- formatywną ocenę związaną z interaktywną forma prowadzenia wykładu i komunikacją ze studentami za pośrednictwem mailowej listy dyskusyjnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Crowcroft, Handley, Wakeman, Internetworking Multimedia, 2000.
[2] Beau Williamson, Developing IP Multicast Networks, The Cisco Press Design and Implementation Series, 2000.
[3] V. Kumar, S. Sengodan, M. Korpi: IP Telephony with H.323: Architectures for Unified Networks and Integrated Services
[4] RFC 2326: Real Time Streaming Protocol (RTSP), 1998.
[5] RFC 2327: SDP: Session Description Protocol, 1998.
[6] RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, 2003.
[7] RFC 3551: RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control, 2003.
[8] RFC 2046: Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types, 1996.
[9] RFC 2543: SIP: Session Initiation Protocol, 1999.
[10] Zalecenia ITU-T : H.323, H.235, H.225.0, H.245, H.248
[11] RFC-3261, SIP Session Initiation Protocol, 2002.
[12] Apostolis K. Salkintzis (editor): Emerging Wireless Multimedia Services and Technologies, Wiley 2005
[13] H. Sinnreich, A.B. Johnston: Internet Communications Using SIP: Delivering VoIP and Multimedia Services with Session Initiation Protocol, Wiley 2006
[14] O. Hersent, J-P. Petit, D, Gurle: Beyond VoIP Protocols: Understanding Voice Technology and Networking Techniques for IP Telephony, Wiley 2005

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt QOS:**

Student potrafi scharakteryzować techniki różnicowania jakości transmisji (QOS) w sieciach z protokołem IP oraz wskazać ich zastosowania w transmisji multimediów

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt Multicast:**

Student potrafi scharakteryzować sposób działania podstawowych protokołów IP multicast i wyjaśnić ich znaczenie w transmisji multimediów

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt Kodeki i transport:**

Student potrafi scharakteryzować podstawowe metody kodowania sygnałów mowy i wideo oraz sposób ich transportu w sieciach z protokołem IP.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt Streaming:**

Student potrafi opisać architekturę i sposób działania rozwiązań stosowanych w internetowym streamingu wideo oraz operatorskich systemach telewizji cyfrowej (IPTV)

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt Sygnalizacja:**

Student potrafi omówić podstawy działania i zastosowania podstawowych protokołów sygnalizacyjnych dla multimediów w sieciach IP (H.323, SIP, RTSP, MGCP) oraz architektury systemów wykorzystujących te rozwiązania

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt P2P multimedia:**

Student potrafi omówić zastosowanie techniki P2P do transmisji multimediów w sieci Internet oraz porównać podstawowe architektury P2P TV

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Multicast lab:**

Student potrafi skonfigurować, przetestować i udokumentować poprawne działanie jednego z protokołów multicast w sieci routerów IP

Weryfikacja:

Ćwiczenie laboratoryjne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt SIP lab:**

Student potrafi skonfigurować aplikację do komunikacji głosowej w Internecie, opartą na protokole SIP oraz dokonać analizy i udokumentować poprawność działania podstawowych procedur sygnalizacyjnych tego protokołu

Weryfikacja:

Ćwiczenie laboratoryjne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt Inżynieria ruchu MPLS:**

Student potrafi skonfigurować, przetestować i udokumentować realizację podstawowych mechanizmów inżynierii ruchu w sieci routerów IP obsługujących technikę MPLS.

Weryfikacja:

Ćwiczenie laboratoryjne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt Projekt:**

Student potrafi pogłębić wiedzę w wybranym obszarze, związanym z zakresem tematycznym przedmiotu oraz przedstawić efekty własnych studiów w postaci opracowania pisemnego i/lub prezentacji

Weryfikacja:

Ocena dokumentacji/prezentacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U10, T1A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Praca zespołowa:**

Student potrafi pracować w zespole, w ramach ćwiczeń laboratoryjnych i projektu

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne, projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03