**Nazwa przedmiotu:**

Usługi multimedialne w sieciach IP

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Gajowniczek, dr. inż. Andrzej Bąk, dr inż. Marek Średniawa

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

UMS

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Liczba godzin kontaktowych – 49 godz., w tym:
obecność na wykładach: 22 godz.,
obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych: 15 godz.,
obecność na zajęciach projektowych: 8 godz.
konsultacje: 4 godz.
2. Praca własna studenta – 52 godz., w tym:
analiza literatury, materiałów i przykładów z wykładu: 10 godz.
przygotowanie do ćwiczeń lab.: 8 godz.
przygotowanie protokołów z ćwiczeń lab.: 6 godz.
przygotowanie projektu oraz jego dokumentacji: 20 godz.
przygotowanie do kolokwiów: 8 godz.
Łączny nakład pracy studenta wynosi 101 godz.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

**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:**

Celem przedmiotu jest ukształtowanie u studentów zrozumienia specyfiki realizacji usług multimedialnych jako podzbioru usług transmisji danych w sieciach IP. Obejmuje to przekazanie słuchaczom wiedzy i doświadczeń związanych z architekturą podstawowych systemów i działaniem protokołów, służących do transmisji sygnałów multimedialnych (rozmowy telefoniczne, tele- i wideokonferencje, streaming wideo, transmisja sygnału telewizyjnego itp.) w sieciach IP. Zajęcia o charakterze praktycznym mają na celu wykształcenie podstawowych umiejętności dotyczących konfigurowania urządzeń sieciowych oraz projektowania, konfigurowania i analizy działania aplikacji związanych z wybranymi usługami multimedialnymi.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu obejmie następujące zagadnienia:
Podstawowe mechanizmy realizacji QoS w sieciach IP: klasyfikatory, mechanizmy markujące, mechanizmy szeregowania pakietów. Techniki realizacji QoS w sieciach IP z uwzględnieniem potrzeb aplikacji multimedialnych. Podstawowe architektury QoS: DiffServ, IntServ.
Technika multicast w sieciach IP. Podstawy teoretyczne techniki multicast (RPF, współdzielone i źródłowe drzewo dystrybucji ruchu multicast), anysource (ASM) i source specific multicast (SSM). Protokoły routingu IP multicast (PIM-SM, DVMRP, MOSPF), multicast w warstwie 2 (IGMP snooping), sygnalizacja na styku host-router (IGMPv2/v3, MLDv1/v2), multicast między-domenowy: MBGP, MSDP, multicast VPN, niezawodna transmisja multicast (PGM). Zastosowania techniki multicast – usługa IPTV.
Kodowanie sygnałów multimedialnych. Problemy i techniki kodowania mowy i sygnału wideo. Podstawowe standardy kodeków - MPEG-2, H.264, QEVC/H.265.
Transport strumieni czasu rzeczywistego w sieciach IP. Jakość transmisji pakietowej głosu i wideo. Protokoły transportowe dla strumieni multimediów (RTP/RTCP) i ich zastosowania.
Strumieniowanie wideo. Pojęcie strumieniowania i jego odmiany. Strumieniowanie z wykorzystaniem specjalizowanych protokołów sygnalizacyjnych. "Pseudostreaming" wykorzystujący protokół HTTP. Adaptacyjny streaming HTTP - przegląd rozwiązań i implementacji, standard DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP).
Systemy dystrybucji treści. Sieci CDN (Content Distribution Networks) – rodzaje, architektury, metody przekierowania żądań, zarządzanie treścią, zastosowania w transmisji multimediów w sieci Internet. Sieci P2P w transmisji multimediów; P2P TV – przykłady implementacji.
Usługi VoIP – protokoły sygnalizacyjne i zarządzanie sesjami. Architektury, protokoły sygnalizacyjne (SIP i H.323) i ich zastosowania. Sygnalizacja w połączeniach punkt-punkt, połączenia konferencyjne, usługi dodatkowe. Protokoły zarządzania bramami multimedialnymi (H.248/MEGACO/MGCP) i ich zastosowania.
Architektura IMS. Geneza IMS i miejsce w architekturze UMTS/NGN. Podstawy architektury IMS / Common IMS. SIP jako protokół sterowania sesjami w IMS (główne różnice w stosunku do RFC 3261). Architektura funkcjonalna IMS i zasady identyfikacji użytkowników i usług. Zasady realizacji usług w IMS. Implementacja i modele działania serwerów aplikacyjnych. Usługi i aplikacje IMS - MMTel, IPTV, Instant Messaging & Presence, wideokonferencja, Ewolucja usługi VoIP - VoLTE, VoWiFi. Realizacja funkcji AAA. Protokół DIAMETER i mechanizmy taryfikacji. Wirtualizacja IMS.

**Metody oceny:**

Na ocenę końcowa składają się punkty uzyskane z:
- projektu: 20%
- laboratoriów: 30%
- kolokwiów: 50%
Skala ocen (max 100 punktów):
51-60 - 3.0
61-70 - 3.5
71-80 - 4.0
81-90 - 4.5
91-100 - 5.0

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] B. Williamson, „Developing IP Multicast Networks”, Cisco Press 2000, ISBN:1 57870 077 9
[2] J. W. Evans, C. Filsfils, „Deploying IP and MPLS QoS for Multiservice Networks: Theory and Practice”, Morgan Kaufmann, 2007, ISBN:10:0-12-370549-5
[3] O. Hersent, „IP Telephony: Deploying VoIP Protocols and IMS Infrastructure”, Wiley, 2011
[4] J. F. Durkin, „Voice Enabling the Data Network: H.323, MGCP, SIP, QoS, SLAs, and Security”, Cisco Press, 2003, ISBN:1-58705-014-5
[5] B. Hartpence, „Packet Guide to Voice over IP: A System Administrator's Guide to VoIP“, O’Reilly, 2013, ISBN:978-1-449-33967-8
[6] H. Sinnreich, A. B. Johnston, „Internet Communications Using SIP: Delivering VoIP and Multimedia Services with Session Initiation Protocol”, Wiley, 2006
[7] C. Poynton, „Digital Video and HD: Algorithms and Interfaces”, Elsevier, 2012
[8] H. W. Barz, G. A. Bassett, „Multimedia Networks”, Wiley, 2016
[9] G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin, „The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds”, Wiley, 2008
[10] M. Poikselka, G. Mayer, „IP Multimedia Concepts and Services”, Wiley, 2009
[11] Materiały wykładowe oraz wybrane anglojęzyczne artykuły i standardy teleinformatyczne – udostępniane w postaci elektronicznej.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_W08, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka Multicast:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka Multicast lab:**

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

Weryfikacja:

Ćwiczenie laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka Praca zespołowa:**

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

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**