



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Monitorowanie i ocena wydajności sieci teleinformatycznych [S2EiT1-SSiU>MiOWST]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Sieci, systemy i usługi

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Mariusz Głabowski
mariusz.glabowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien znać podstawy inżynierii ruchu, teorii kolejek, usług, urządzeń, systemów zarządzania, protokołów sieciowych i technik telekomunikacyjnych, które są wykorzystywane w sieciach telekomunikacyjnych i komputerowych. Powinien też potrafić rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego z zakresu algebry i rachunku prawdopodobieństwa. Powinien również posiadać świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat zaawansowanych rozwiązań w zakresie zarządzania ruchem w sieciach pakietowych oraz metod projektowania sieci ze zróżnicowaną jakością obsługi. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów pojawiających się przy modelowaniu, projektowaniu i implementacji sieci rozgległych ze zróżnicowaną jakością obsługi.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie teorii i inżynierii ruchu, parametryzacji, wymiarowania i optymalizacji sieci i systemów sieciowych.
2. Ma uporządkowaną praktyczną wiedzę z zakresu projektowania sieci teleinformatycznych.
3. Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i sposobu działania systemów telekomunikacyjnych służących do świadczenia usług multimedialnych.

Umiejętności:

1. Potrafi analizować i projektować sieci pakietowe, zapewniając osiągnięcie przez zaprojektowane rozwiązania wymaganych parametrów technicznych.
2. Potrafi przygotować opracowanie naukowe i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania z zakresu telekomunikacji, potrafi dyskutować na temat zaprezentowanego problemu.

Kompetencje społeczne:

1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego kształcenia się.
2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na egzaminie pisemnym i/lub ustnym. Egzamin składa się z odpowiedzi na 3-5 pytań problemowych. Pytania są zadawane przez prowadzącego (w przypadku egzaminu pisemnego) lub losowane (w przypadku egzaminu ustnego). Niezależnie od formy egzaminu (ustny, pisemny), pytania pochodzą ze zbioru 30 zagadnień, znanych studentom i przekazanych na wykładzie. Każda odpowiedź na zadane pytanie oceniana jest w skali od 2 do 5, a końcowy rezultat stanowi średnią z ocen za poszczególne odpowiedzi.

Zaliczenie projektu polega na ocenie dokumentacji opracowanego oprogramowania (zawierającej rezultaty obliczeń i ich analizę), niezbędnego do parametryzacji systemu sieciowego z zadaniem mechanizmem zarządzania ruchem, oraz prezentacji i rozmowy dotyczącej zrealizowanego projektu. Każdy z ww. elementów, tj. dokumentacja, prezentacja i rozmowa oceniane są w skali od 2 do 5. Do zaliczenia projektu niezbędne jest, aby każdy z wymienionych elementów podlegających ocenie został oceniony na ocenę co najmniej dostateczną. Po spełnieniu tego warunku, ocena końcowa za projekt jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych za: dokumentację, prezentację, rozmowę.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco. Na każdych zajęciach laboratoryjnych oceniana jest poprawność wykonania ćwiczenia w skali od 2 do 5. Ocena końcowa jest średnią ocen uzyskanych z poszczególnych zajęć laboratoryjnych.

Treści programowe

- Cele monitorowania i badania wydajności sieci;
- Metryki wydajności sieci;
- Typy sieci wykorzystywane w analizie wydajności sieci pakietowych ;
- Ocena wydajności sieci na podstawie modelu sieci vs. ocena wydajności sieci na podstawie pomiarów sieci;
- Poziomy analizy sieci pakietowych;
- Modele zasobów w wielosługowych sieciach pakietowych;
- Ruch strumieniowy, elastyczny i adaptacyjny;
- Zaawansowane systemy i sieci kolejkowe;
- Modele zarządzania rozpięciem i przelewem ruchu w sieciach pakietowych;
- Modele równoważenia obciążenia w sieciach pakietowych;
- Mechanizmy TE (Traffic Engineering) dla sieci MPLS i Carrier Ethernet
- Wprowadzenie do symulacji sieci wielosługowych;
- Wprowadzenie do pomiarów sieci

Tematyka zajęć

1. W ramach wykładu omówione zostaną następujące zagadnienia:
 - Cele monitorowania i badania wydajności sieci;
 - Metryki wydajności sieci (parametry jakości obsługi na poziomie pakietów – QoS, związek parametrów QoS i QoE);

- Typy sieci wykorzystywane w analizie wydajności sieci pakietowych (sieć rzeczywista, sieć emulowana, model sieci);
 - Ocena wydajności sieci na podstawie modelu sieci vs. ocena wydajności sieci na podstawie pomiarów sieci;
 - Poziomy analizy sieci pakietowych;
 - Modele zasobów w wielosługowych sieciach pakietowych;
 - Ruch strumieniowy, elastyczny i adaptacyjny;
 - Zaawansowane systemy i sieci kolejkowe;
 - Modele zarządzania rozpiętością i przelewem ruchu w sieciach pakietowych;
 - Modele równowagi obciążenia w sieciach pakietowych;
 - Mechanizmy TE (Traffic Engineering) dla sieci MPLS i Carrier Ethernet
 - Wprowadzenie do symulacji sieci wielosługowych;
 - Wprowadzenie do pomiarów sieci (elementy mierzone, pomiary aktywne i pasywne, generatory ruchu, narzędzia pomiarowe);
 - NetFlow (charakterystyka, implementacje, zakres zastosowań; współpraca z MPLS, SCTP, BGP);
 - Monitorowanie i lokalizacja uszkodzeń w sieciach opartych na przełącznikach;
 - Metody monitorowania i lokalizacji uszkodzeń stosowanych w zakresie routingu i bezpieczeństwa;
 - Weryfikacja parametrów SLA.
2. W ramach zajęć laboratoryjnych odbywają się ćwiczenia dotyczące następującej tematyki:
- Opracowanie oprogramowania do oceny wydajności sieci wielosługowych na poziomie zgłoszeń dla ruchu strumieniowego; elastycznego i adaptacyjnego;
 - Zastosowanie technik oceny wydajności sieci do oceny właściwości ruchowych sieci Internet;
 - Zastosowanie technik oceny wydajności sieci do modelowania sieci z przelewem ruchu;
 - Pomiary sieci z wykorzystaniem NetFlow;
 - Lokalizacja uszkodzeń i monitorowanie sieci zbudowanych z przełączników;
 - Monitorowanie poprawności funkcjonowania protokołów routingu w sieciach teleinformatycznych;
 - Konfiguracja sprzętowych generatorów ruchu. Testy wydajności protokołów sieciowych przy kontrolowanym obciążeniu sieci.
3. W ramach projektu studenci przygotowują oprogramowanie, niezbędne do parametryzacji systemu sieciowego z zadaniem mechanizmem zarządzania ruchem, oraz dokumentację z rezultatami obliczeń i ich analizą.

Metody dydaktyczne

- wykład tradycyjny z elementami wykładu problemowego;
- projekt wieloetapowy;
- ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne w grupach z wykorzystaniem komputerów i urządzeń sieciowych.

Literatura

Podstawowa

1. Stasiak M., Głabowski M., Zwierzykowski P.: Modelowanie i wymiarowanie ruchomych sieci bezprzewodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
2. www.ietf.org (numery konkretnych RFC podawane na wykładach).
3. Oppenheimer, P. Top-Down Network Design, 3rd ed. Indianapolis, Indiana: Cisco Press, 2010.

Uzupełniająca

1. Stasiak M., Głabowski M., Zwierzykowski P.: Modeling and Dimensioning of Mobile Networks: from GSM to LTE, John Wiley and sons Ltd., January 2011
2. Iversen V.B., ed., Teletraffic Engineering, Handbook, ITU, Study Group 2, Question 16/2 Geneva, January 2005, published on-line.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00