**Nazwa przedmiotu:**

Analiza i modelowanie sieci teleinformatycznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Wojciech Burakowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

AMST

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

100

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

2.4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wykłady: SWUS lub PIP

**Limit liczby studentów:**

40

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami metod modelowania i analizy sieci teleinformatycznych (sieci komputerowych ) bazujących na protokole IP-Internet Protocol i ATM – Asynchronous Transfer Mode, w tym sieci wielo-usługowych. Przedstawione zostaną metody dla zapewnienia wymagań stawianych tym sieciom, dotyczących glównie zapewnieniu jakości przekazu przez sieć pakietów IP/komórek ATM. Omówione zostaną takie zagadnienia jak modelowanie ruchu generowanego przez reprezentatywne dla sieci Internet aplikacje użytkownika (takie jak VoIP, usługa www, ruch generowany przez połączenia TCP itd.), architektury dla zapewnienia jakości przekazu, w tym architektury AQUILA i EuQoS, zasady działania mechanizmów i algorytmów dla zapewnienia jakości przekazu pakietów/komórek (takich jak PHB – Per Hop Behaviour, RED- Random Early Detection, Token Bucket itd.) oraz metody ich modelowania i analizy oraz metody przyjmowania nowych połączeń w sieci dla różnych schematów multipleksacji. W ramach projektów, studenci zapoznają się z oprogramowaniem dla symulacji systemów ns-2 (Network Simulator) i wykorzystają to narzędzie do badania jakości przekazu w różnych sieciach, takich jak UMTS, xDSL, WiFi, LAN/Ethernet, IP.

**Treści kształcenia:**

Treść Wykładu
Przedmiot obejmuje omówienie następujących zagadnień:
1.: Wprowadzenie do e2e QoS
• Na czym polega zapewnienie QoS w sieci
• Metryki charakteryzujące QoS
• Koncepcja usług sieciowych
2. Architektura DiffServ i zapewnienie QoS
• Działanie sieci
• Mechanizmy QoS
• Architektura AQUILA i problemy realizacji
3. Architektura e2e EuQoS i zapewnienie QoS
• Działanie sieci
• Mechanizmy QoS
• Architektura EuQoS i problemy realizacji
4. Analiza ruchu generowanego przez aplikacje
• Modelowanie ruchu generowanego przez różne aplikacje
• Metryki QoS
• Deskryptory ruchu
• Mechanizm Token Bucket i jego analiza
5. Analiza mechanizmów dla zapewnienia QoS – poziom pakietów
• Mechanizmy PHB
• Mechanizm RED
• Algorytmy szeregowania pakietów (WFQ, PQ, PQ-WFQ, FIFO itd.)
6. Analiza mechanizmów dla zapewnienia QoS na poziomie wywołąń
• Algorytmy przyjmowania nowych połączeń dla schematów REM i RSM
7. Zapewnienia QoS w sieci AQUILA
• Definicja klas usług
• Charakteryzacja strumieni ruchu
• Algorytmy przyjmowania nowych połączeń
• Testowanie algorytmów
8. Zapewnienia QoS w sieci EuQoS
• Definicja klas usług
• Charakteryzacja strumieni
• Algorytmy przyjmowania nowych połaczeń
• Testowanie algorytmów
Zakres projektu:
Celem projektu jest przeanalizowanie różnych mechanizmów i algorytmów zaimplementowanych w sieci AQUILA - http://www-st.inf.tu-dresden.de/aquila/ ) i w sieci EuQoS (sieci heterogeniczne) (projekt 6PR EuQoS – http://www.euqos.org ). Studenci będą korzystali z oprogramowania ns-2 (Network Simulator)

**Metody oceny:**

2 kolokwia w trakcie semestru
Projekt - zaliczenie
Egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura:
1. materiały z wykładu na stronie Zespołu Technik Sieciowych: tnt.tele.pw.edu.pl
2. książki i artykuły w j. angielskim dotyczące sieci ATM i IP (wiele pozycji, ok. 20), wykaz na stronie tnt.tele.pw.edu.pl
3. dokumenty wewnętrzne projektu AQUILA i EuQoS
4. Zalecenia IETF i ITU
Ponadto:
5. J. Brazio, P. Tran-Gia, N. Akar, A. Beben, W. Burakowski, M. Fiedler, E. Karasan, M. Menth, P. Olivier, K. Tutschku, S. Wittevrongel (Eds.), "Analysis and Design of Advanced Multiservice Networks Supporting Mobility, Multimedia and Internetworking - COST Action 279 Final Report", Springer, 2005, ISBN: 0-387-28172-X

**Witryna www przedmiotu:**

tnt.tele.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TA\_W01, TA\_W02, TA\_W03, TA\_W04, TA\_W07 :**

Student, który zliczył przedmiot, ma wiedzę dotyczącą modeli analitycznych do projektowania sieci opartych na komutacji pakietów

Weryfikacja:

2 kolokwia w semestrze, projekt i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W04, K\_W08, K\_W09, K\_W10, K\_W11, K\_W12, K\_W13, K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TA2\_U01, TA2\_U05, TA2\_U07, TA2\_U08, TA2\_U09, TA2\_U11, TA2\_U15, TA2\_U16, TA2\_U18 :**

Student, który zaliczył przedmiot, ma umiejętnośc wyprowadzania zależności matematycznych koniecznych dla projektowania sieci pakietowych

Weryfikacja:

2 kolokwia, projekt i egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U09, K\_U10, K\_U14, K\_U01, K\_U03, K\_U05, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka T2A\_K01, T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K06:**

Student, który zaliczył przedmiot, potrafi współpracować w grupie

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO