

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	SNAGZ
Nazwa przedmiotu	Sieci następnej generacji
Wersja przedmiotu	2

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia I stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne zaoczne
Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż Michał Jarociński

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Teleinformatyka
Grupa przedmiotów	Przedmioty specjalności
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	7
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne	Podstawy telekomunikacji
Limit liczby studentów	36

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	- poznanie podstawowych rozwiązań architektonicznych, protokołów oraz technik stosowanymi w sieciach konwergentnych bazujących na koncepcji H.323, SIP i szerzej - NGN - zapoznanie z ważniejszymi technikami kształtującymi wizję przyszłego Internetu - nabycie podstawowych umiejętności w zakresie oceny alternatyw i doboru właściwych rozwiązań sieciowych NGN zależnie od wymagań operatorskich, realizacji usług aplikacyjnych z wykorzystaniem styków otwartych do warstwy sterowania zgłoszeniami i realizacji funkcji zarządzania zasobami sieci z wykorzystaniem niskopoziomowych styków do warstwy transportowej - zrozumienie roli systematycznego, architektonicznego spojrzenia na ewolucję sieci, zwłaszcza w ujęciu operatorskim, w dobie konwergencji sieci i usług
Efekty kształcenia	Patrz tabela 48.

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	2
	Ćwiczenia	1
	Laboratorium	0
	Projekt	1
Treści kształcenia	<p>1. Wprowadzenie do koncepcji sieci następnej generacji Geneza i podstawowe wymagania funkcjonalne na sieć następnej generacji. Paradygmaty architektury sieci następnej generacji – ujęcie warstwowe i separacja warstw, współpraca z innymi sieciami i pojęcie bram medialnych oraz sygnalizacyjnych, ogólna rola sterowników poziomu zgłoszeń/usług oraz serwerów aplikacyjnych. 2. Sterowanie usługami w sieciach NGN na przykładzie sieci 3GPP Ewolucja architektury sieci 3GPP – zarys. Warstwowa architektura sieci 3GPP, funkcje sterowania zgłoszeniami, funkcje bramowe dla mediów i dla sygnalizacji. Przykład szczegółowy: koncepcja realizacji usług połączeniowych poprzez sieć pakietową i architektura sterowania w protokole BICC. 3. Architektura i protokoły H.323 Architektura usługowa H.3.2.3, bloki funkcjonalne i ich rola. Sterowanie - model zgłoszenia. Sterowanie połączeniem a sterowanie zgłoszeniem. Praktyczne zastosowania H.323. Ewolucja H.323 na bazie rozszerzeń. Współpraca systemów H.323 z innymi architektuрами. 3. Architektura SIP Architektura usługowa SIP, serwery i ich rola. Sterowanie - model zgłoszenia a sesja SIP, zgłoszenie/ dialog/ transakcja, podstawowe metody i mechanizmy SIP oraz ich rola w obsłudze sesji. Protokół SDP jako protokół nawiązywania połączenia w architekturze SIP. Adresowanie i routing zgłoszeń w sieci SIP – zasady i rola w realizacji usług. Ewolucja SIP na bazie rozszerzeń protokołu – przykładowe rozszerzenia (np. Refer, Join i model 3pcc), idea usług Instant Messaging oraz usług obecności. Współpraca SIP z innymi protokołami sterowania. 4. Funkcje bramowe w NGN Współpraca różnych sieci w ramach NGN – koncepcja bram. Bramy medialne i model współpracy warstwy sterowania zgłoszeniami/usługami z warstwą transportową. Protokół H.248/Megaco – architektura styku MGCMGCP, model zgłoszenia, obsługa. Bramy sygnalizacyjne: model współpracy funkcji sterowania w warstwie sygnalizacyjnej, transport sygnalizacji na bazie stosu SIGTRAN – architektura i protokoły, przykładowe zastosowania w sieci 3GPP. 5. Współpraca międzydomenowa, koncepcja styków usługowych Współpraca międzydomenowa w sieciach NGN w warstwie sterowania zgłoszeniami: zestawienie roli standardów BICC, standard SIP-T/SIP-I, numeracja w sieci PSTN i w sieci IP - translacja numeracji wg ENUM. Otwarte styki usługowe NGN: koncepcja styków jako rozwinięcie idei IN, styków popularne w zastosowaniach operatorskich, modele operatorskie Telco 2.0/3.0. 6. Sieć NGN/IMS Konwergencja usług i sieci - docelowa warstwowa architektura NGN wg organizacji normalizacyjnych. Koncepcja podsystemów (IMS, PSTN/ISDN emulation/simulation, ...). Usługi i koncepcja filarów usługowych (service enablers). 7. Podsystem IMS Rola podsystemu IMS w realizacji usług dla terminali mobilnych i stacjonarnych. Architektura podsystemu i sterowanie obsługą sesji. Zasady realizacji usług sesyjnych: model z logiką usługową w sieci macierzystej - zasady kierowania wiadomości SIP, profile usługowe abonenta, współpraca warstwy sterowania sesją z warstwą aplikacyjną, scenariusze usługowe i sygnalizacja. Sterowanie jakością przekazu - powiązanie warstwy sterowania sesją z warstwą transportową . Bezpieczeństwo i architektura SBC (Session Border Controller). Emulacja/symulacja PSTN/ISDN jako przykładowa aplikacja IMS. 8. Warstwa transportowa NGN w koncepcji 3GPP/TISPAN Architektura sieci transportowej 4G: system EPS, sieć EPC. Transportowe funkcje sterowania w obrębie EPC: sterowanie zasobami, sterowanie dostępem do sieci – architektura i zasady realizacji usług o różnym dostępie do sieci. Zasady współpracy aplikacji z warstwą transportową: koncepcja sterowania transportem z wykorzystaniem serwera polityk, elementy protokołu Diameter oraz mechanizmy zapewniania jakości transferu. 9. Wybrane aspekty ewolucji sieci: zagadnienia QoS Ruch i zjawisko przeciążenia w sieci IP, podstawowe zakresy obciążenia ruchowego sieci – transparentny, elastyczny i przeciążenie - a potrzeba sterowania zasobami i ruchem, klasyczne mechanizmy zapewniania jakości – spojrzenie krytyczne, koncepcja operatorska IPX oraz Internet niezarządzany. Aspekty przyszłościowe: nowe paradygmaty zarządzania ruchem jak sterowanie przepływowo (flow-aware networking) oraz opłaty za przeciążenie (congestion pricing). 11. Wybrane aspekty ewolucji sieci: ewolucja sieci dostarczania treści Usługi dostarczanie treści: wymagania i przykładowe odmiany takich sieci (sieci P2P, sieci CDN, sieci społecznościowe). Przypadek sieci CDN: podstawy sieci CDN (Content Delivery Network): buforowanie treści (WEB caching) a sieci CDN, architektura i główne funkcje CDN (alokacja treści, kierowanie zapytań i wybór serwera, billing), zastosowania. Ewolucja sieci CDN: ograniczenia współczesnych rozwiązań CDN,</p>	

	<p>koncepcja CDNI (CDN Interconnection) jako opcja rozwoju w stronę globalnej sieci CDN, koncepcja NGCD (Next Generation Content Delivery) / cloud acceleration. Sieci treści na tle koncepcji przyszłego Internetu. 12. Wybrane aspekty ewolucji sieci: wirtualizacja sieci i sieci programowalne Wstęp: ograniczenia obecnego Internetu (wydajność, niezawodność, modele biznesowe). Wirtualizacja zasobów – spojrzenie klasyczne. Multipleksacja i agregacja jako podstawa przetwarzania w chmurze. Wirtualizacja sieci i sieci nakładkowe, federacja sieci. Zastosowanie technik komutacji i przełączania w wirtualizacji sieci: architektura OpenFlow i koncepcja sieci programowalnych (Software Defined Network).</p>
Metody oceny	sprawozdanie z wykonania ćwiczeń lab., prezentacja projektu, egzamin
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 48.
Egzamin	Tak
Literatura	<p>[1] Zuidweg J. Next Generation Intelligent Networks, 2002. [4] Jajszczyk A. Transport sygnałów w sieciach nowej generacji, Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 2003. [3] Poikselka M. IMS - IP Multimedia concepts and services in the mobile domain, Wiley, 2004 i nowsze edycje. [4] Mueller S.M. APIs and Protocols for Convergent Network Services, McGraw-Hill, 2002. [5] Materiały w przykładowych witrynach WWW: • International Softswitch Consortium: http://www.softswitch.org • centrum informacyjne SIP: http://www.sipcenter.com • pomocnicze materiały z witryny 3GPP i ETSI (wymaga przeglądania): http://www.3gpp.org/specifications/specifications http://www.3gpp.org/ftp/webExtensions/TISPAN_transfers/TISPAN_doc.pdf</p>
Witryna www przedmiotu	https://red.okno.pw.edu.pl/witryna/home.php dostęp dla zalogowanych studentów
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	150: 30 godz. udział w wykładach, 30 godz. studiowanie literatury i udział w konsultacjach; 15 godz. wykonanie ćwiczeń lab., 30 godz. przygotowanie do lab oraz opracowanie sprawozdania; 15 godz. uczestnictwo w zajęciach projektowych, 30 godz. prace nad projektem oraz jego prezentacją.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Scenariusz prowadzenia przedmiotu: 1. Udostępnienie szczegółowych informacji o trybie studiowania i zaliczenia przedmiotu 2. Wysyłanie indywidualnych zestawów danych wejściowych do programów symulacyjnych 3. Konsultacje w ciągu całego semestru 4. Sprawdzanie raportów z symulacji, weryfikacja wniosków, korekta raportów przez studentów, wystawianie ocen punktowych za ćwiczenia 5. Egzamin
Data ostatniej aktualizacji	12.02.2015

Tabela 48. Efekty przedmiotowe

Profil ogólnoakademicki – wiedza	
Efekt:	Student zna architekturę sieci konwergentnej; student zna protokoły komunikacyjne stosowane w sieciach konwergentnych, ich rolę oraz rozwiązania alternatywne, wzajemne powiązania; student rozumie problematykę zapewniania jakości przekazu (QoS) w sieciach; student zna podstawowe techniki sieciowe związane z koncepcją przyszłego Internetu
Kod:	[K_W04]
Weryfikacja:	egzamin, projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_W04
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W04, T1A_W07
Efekt:	Student zna obecny stan rozwoju sieci konwergentnych oraz rozumie przyczyny i kierunki jej ewolucji; student zna protokoły komunikacyjne stosowane w sieciach konwergentnych i kierunki ich rozwoju; student rozumie problematykę zapewniania jakości przekazu (QoS) w sieciach oraz potencjalne kierunki ewolucji w tym zakresie; student zna podstawowe techniki nadające kierunek rozwoju Internetu.
Kod:	[K_W05]
Weryfikacja:	egzamin, laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_W05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W05
Efekt:	Student istotę architektury sieci konwergentnych i rozumie rolę poszczególnych warstw w tej architekturze
Kod:	[K_W16]
Weryfikacja:	egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_W16
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W03
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Efekt:	Opanowanie wybranych elementów wykładu na podstawie samodzielnie wyszukiwanych informacji
Kod:	[KU_05] [KU_01]
Weryfikacja:	projekt
Powiązane efekty kierunkowe	K_U05, K_U01
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U05, T1A_U01
Efekt:	Student rozumie istotę architektury sieci konwergentnych i rolę poszczególnych warstw w tej architekturze i na tej podstawie potrafi pozycjonować rozwiązania techniczne (protokoły) występujące w rzeczywistych systemach

Kod:	[K_U10]
Weryfikacja:	egzamin
Powiązane efekty kierunkowe	K_U10
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U10
Efekt:	Student potrafi porównać (ocenić przydatność) poszczególnych rozwiązań technicznych opartych na konkretnych zestawach protokołów z punktu widzenia stawianych wymagań użytkowych oraz w aspekcie ekonomicznym z punktu widzenia ich oczekiwanej ewolucji w czasie.
Kod:	[K_U12]
Weryfikacja:	egzamin, projekt, laboratorium
Powiązane efekty kierunkowe	K_U12
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U12, T1A_U13

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Efekt:	Student potrafi współdziałać w niewielkim zespole wykonującym wspólne zadanie o wielu elementach składowych o różnym priorytecie i różnej złożoności.
Kod:	
Weryfikacja:	
Powiązane efekty kierunkowe	K_K03, K_K04
Powiązane efekty obszarowe	T2A_K03, T1A_K04