

Autorzy:

dr inż. Krzysztof Brzeziński

dr inż. Piotr Gajowniczek

USŁUGI I APLIKACJE INTERNETU (UAI)
Internet's Services and Applications

Poziom kształcenia: I stopień

Forma i tryb prowadzenia przedmiotu: stacjonarna

Kierunek studiów: Cyberbezpieczeństwo

Specjalność:

Grupa przedmiotów:

Poziom przedmiotu: podstawowy

Status przedmiotu: obowiązkowy

Język przedmiotu: polski

Semestr nominalny (tylko dla przedmiotów obowiązkowych): 2

Minimalny numer semestru: 2

Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające: brak

Limit liczby studentów: 60

Powód zgłoszenia przedmiotu: program studiów na nowym kierunku Cyberbezpieczeństwo

Cel przedmiotu:

- Wprowadzenie kanonicznego zbioru pojęć dotyczących *usług* realizowanych w systemach teleinformatycznych i *protokołów* jako fundamentalnych mechanizmów realizacji tych usług.
- Zbudowanie świadomości *zależności* między własnościami (jakością) usług a cechami konstrukcji systemu teleinformatycznego.
- Wyrobienie umiejętności *rozpoznawania* różnych przejawów wprowadzonych pojęć i *używania* ich do analizy i oceny własności usługowych, na przykładach popularnych usług realizowanych w globalnym, współczesnym systemie teleinformatycznym – sieci Internet.

Treść kształcenia:

Przedmiot składa się z dwóch bloków wykładowych równej długości, którym towarzyszą dwa bloki ćwiczeń laboratoryjnych (odpowiednio: 3 i 4 ćwiczenia).

WYKŁADY:

W pierwszej części wykładu wprowadza się pojęcia podstawowe:

- System, usługa jako misja systemu. Struktura a zachowanie, własności logiczne i poza-logiczne. Specyfika systemów teleinformatycznych, rola standaryzacji.
- Protokół a usługa. Protokół jako język. Projektowanie protokołów (specyfikacja, implementacja, pojęcia poprawności, weryfikacja, walidacja). Cele i tezy *Protocol Engineering*, przegląd notacji formalnych (FDT): URN, SDL, MSC, TTCN, ASN.1. Narzędzia do badania protokołów.

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

- Opanowanie złożoności: abstrakcja, enkapsulacja, dekompozycja; mechanizmy architektoniczne (punkty odniesienia i styki, podsystemy, warstwy, płaszczyzny, domeny, style i wzorce architektoniczne). Architektura OSI (usługi warstwy, protokół w warstwie, adresacja, rozwiązywanie nazw).
- Usługa jako mechanizm konstrukcji systemu a usługa świadczona użytkownikowi końcowemu. Usługa a aplikacja. Strony zaangażowane w realizację usługi. Płaszczyzna (obszar) usług/użytkownika: terminale i węzły usługowe, klasyczne i nowe wzorce architektoniczne dla realizacji usług (alokacja funkcji, modele komunikacji: *point-to-point*, *multicast*, *publish-subscribe*), związki z innymi obszarami/płaszczyznami. Realizacja usługi: przywołanie, instancja usługi, rodzaje sesji, połączenie i komunikacja bezpołączeniowa, przepływy.
- Własności usług, konwencje opisu usług (aspekt statyczny, dynamiczny). Klasyfikacje usług (usługi komunikacyjne i informacyjne, koncepcja „czegokolwiek jako usługi” – XaaS).
- Oczekiwania użytkowników. Kompleksowe pojęcie jakości usługi (QoX), jego specjalizacje (QoE, GoS, GOS, QoR) i techniczne czynniki warunkujące (NP). Miary satysfakcji użytkownika i metody jej oceny. Umowne aspekty jakości usługi (SLA).
- Protokoły wspierające realizację usług teleinformatycznych w różnych przekrojach systemu. Klasyfikacje i przykłady. Typowe elementy (*patterns*) protokołów. Zestawy i profile, współpraca i współdziałanie protokołów przy realizacji usługi. Standaryzacja: podejścia ITU-T/ETSI, IETF.

Druga część wykładu skupia się na egzemplifikacji wprowadzonych w części pierwszej treści, głównie na przykładach wykorzystujących techniki Internetu.

- Sieć Internet jako przykład globalnego systemu teleinformatycznego. Model warstwowy dla Internetu (stos protokołów TCP/IP). Rodzaje aplikacji i ich wymagania związane ze świadczonymi usługami.
- Sposoby komunikacji procesów (aplikacji) przez sieć. Warstwa transportowa sieci Internet. Protokoły UDP i TCP (komunikacja bezpołączeniowa i połączeniowa). Mechanizm *socket*. TCP jako przykład protokołu zapewniającego niezawodną transmisję danych: mechanizm okna, *flow control*, *congestion control*.
- Usługa i protokół DNS jako przykład rozwiązania „użytkowego” dla innych aplikacji Internetu. Architektura systemu DNS: system nazw domenowych i hierarchia serwerów.
- Usługa www jako przykład podstawowej usługi internetowej. Protokół http i jego własności. Rozwiązania zwiększające efektywność dostarczania treści (*web caching*).
- Usługi multimedialne w sieci Internet – QOS (*Quality of Service*) vs QOE (*Quality of Experience*). Transmisja głosu (usługa VoIP), protokoły RTP i RTCP. Sygnalizacja i zestawianie sesji multimedialnych – podstawy protokołu SIP. Rozwiązania OTT: *streaming* video, adaptacyjny *streaming* http.
- Aplikacje P2P: podstawowe topologie, przykłady zastosowań (aplikacja BitTorrent).
- Usługi wymiany wiadomości. Aplikacje typu *messenger*, Protokoły *publish-subscribe*.

ĆWICZENIA: –

LABORATORIA:

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

Treści wykładowe będą utrwalane w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, realizowanych z wykorzystaniem profesjonalnych narzędzi (PragmaDev, Wireshark, monitory protokołów, symulatory) i polegających na analizie usługowo zorientowanego zachowania rzeczywistych i emulowanych sieci teleinformatycznych.

Laboratorium (7 ćwiczeń, każde 4 godziny albo 2x2 godziny):

- Budowa protokołu – perspektywa projektanta (języki: SDL, MSC; narzędzia: PragmaDev)
- Wprowadzenie do oprzyrządowania i praktyki badań zachowania systemu (monitory / analizatory protokołów, Wireshark)
- Realizacja usługi – analiza związków z przebiegiem protokołów (sieci rzeczywiste i emulowane, analizatory)
- Usługa WWW – analiza działania protokołu http
- Protokół TCP – mechanizmy, analiza wydajności, aspekty bezpieczeństwa
- Usługa VoIP – komunikacja aplikacji z serwerem SIP i serwerem mediów
- Strumieniowanie wideo w standardzie DASH – analiza działania strumieniowania adaptacyjnego

PROJEKT: –

ZAJĘCIA ZINTEGROWANE: –

Treść kształcenia - streszczenie w jęz. angielskim:

The course introduces a canonical set of concepts related to *services* in modern information networks and to *protocols* as fundamental components of service realization. It builds awareness of relations between the properties of services (including their *quality*) and design / implementation features of a technical system. Students will have an opportunity to develop knowledge and skills necessary to *recognize* the introduced concepts as they appear in the design and operation of the Internet and to *use* these concepts for the analysis of various service-oriented properties of Internet-related systems.

Egzamin: tak

Literatura i oprogramowanie:

Literatura:

- K.Brzeziński, „Istota sieci ISDN”, Oficyna Wydawnicza PW, 1999
- H.Hanrahan, „Network Convergence: Services, Applications, Transport, and Operations Support”. Wiley, 2007 (wybrane fragmenty)
- W.Kabaciński, M.Żal, „Sieci telekomunikacyjne”, WKŁ, 2008 (wybrane fragmenty)
- H.Koenig, „Protocol Engineering”, Springer, 2012 (wybrane fragmenty)
- J.F. Kurose, K. Ross, „Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet”, Pearson, 2016
- P.L. Dordal, „An Introduction to Computer Networks”, 2018
- Materiały wykładowe, instrukcje do ćwiczeń (z rozszerzonym wprowadzeniem) i wybrane anglojęzyczne artykuły i standardy teleinformatyczne – udostępniane w postaci elektronicznej.

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

Oprogramowanie:

- System wspomagania projektowania usług i protokołów PragmaDev
- Programowy monitor / analizator protokołów Wireshark
- Symulator sieci NS2/NS3.

Wymiar godzinowy zajęć:

W	C	L	P
30	-	30	-

Wymiar w jednostkach ECTS: 4

Przewidywane formy kształcenia i organizacja przedmiotu:

W koncepcji dydaktycznej przedmiotu stosuje się dwa uzupełniające się „kierunki” przekazywania treści:

- Pojęcie – termin techniczny – realizacja (technologia, przykład), zwłaszcza w pierwszej części przedmiotu,
- Przykład – nazwanie – odniesienie do pojęcia, zwłaszcza w drugiej części.

Wykłady prowadzone z wykorzystaniem slajdów komputerowych. Prezentacja udostępniana w postaci elektronicznej przed wykładem. Materiały pomocnicze do wykładu (wybrane artykuły, fragmenty opracowań, oprogramowanie do zainstalowania na prywatnych zasobach studentów – do uzupełniającej pracy własnej) udostępniane w postaci elektronicznej.

Zajęcia laboratoryjne wykorzystujące infrastrukturę informatyczną ZSUT, w tym systemy instalowane w formie maszyn wirtualnych.

Ocenianie w skali punktowej, laboratorium: 50% punktów, egzamin testowy z elementami otwartymi: 50% punktów. Zaliczenie części laboratoryjnej (ponad 25% punktów, nieobecność najwyższej na jednym ćwiczeniu laboratoryjnym) wymagane do przystąpienia do egzaminu. Ocena końcowa na podstawie łącznej punktacji, w skali standardowej.

Wiedza i umiejętności studenta przychodzącego na przedmiot:

Jednym z elementów zamysłu dydaktycznego jest to, że przedmiot wprowadza pojęcia i omawia ich proste egzemplifikacje w sposób systematyczny i kompleksowy, od podstaw, odwołując się jedynie do wiedzy ogólnej i doświadczeń powszechnie dostępnych (w tym -- związanych z codziennym korzystaniem z usług teleinformatycznych przez słuchaczy). Wcześniej ugruntowana wiedza specjalistyczna nie jest wymagana.

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia (opis):

1. liczba godzin kontaktowych – 65 godz., w tym:

- obecność na wykładach: 30 godz.,
- obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych: 30 godz. (8x3.5 godz.: 7 ćwiczeń + jedno spotkanie organizacyjne, razem 1320 minut),
- obecność na egzaminie: 3 godz.
- konsultacje: 2godz.

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

2. praca własna studenta – 55 godz., w tym:

- analiza literatury, materiałów i przykładów z wykładu: 10 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń lab.: 15 godz.
- przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń lab.: 15 godz.
- przygotowanie do egzaminu: 15 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 120 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 2.5 pkt. ECTS, co odpowiada 65 godz. kontaktowym

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: 2 pkt. ECTS

Efekty kształcenia / uczenia się i formy ich weryfikacji:

Efekty kształcenia/uczenia się	Forma zajęć / technika kształcenia	Sposób weryfikacji (oceny)	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
Student, który zaliczył przedmiot:			
WIEDZA			
w01: ma wiedzę dotyczącą istoty usług teleinformatycznych, ich własności (cech klasyfikacyjnych) oraz związków tych własności z potrzebami użytkowników i technologiami systemu	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W03, W05, W06, W12
w02: ma podstawową wiedzę dotyczącą protokołu: jego elementów składowych, własności, rodzajów, zadań i ich typowych wzorców realizacyjnych oraz roli protokołów sygnalizacyjnych i użytkowych w realizacji usługi	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W03, W05, W06
w03: zna podstawowe mechanizmy i modele architektoniczne (w tym – elementy architektury OSI) stosowane w celu opanowania złożoności systemu	wykład	egzamin	W03
w04: ma podstawową wiedzę dotyczącą standaryzacji usług i protokołów, w tym -- standaryzowanych notacji i języków używanych do definiowania usług i protokołów teleinformatycznych w różnych fazach ich cyklu życia	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W01, W03, W05, W06, W08
w05: zna stos protokołów Internetu (TCP/IP) i jego relacje z modelem odniesienia OSI	wykład	egzamin	W05, W06
w06: ma wiedzę dotyczącą warstwy transportowej stosu protokołów Internetu, w szczególności funkcji, działania i zastosowania protokołów: UDP i TCP	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W05, W06
w07: ma wiedzę dotyczącą usługi DNS (przestrzeni nazw domenowych, organizacji serwerów i działania protokołu DNS)	wykład	egzamin	W05, W06
w08: ma wiedzę dotyczącą działania usługi www oraz protokołu HTTP, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań związanych z efektywną dystrybucją treści (<i>caching</i>)	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W05, W06

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

w09: zna wymagania usług multimedialnych (VoIP, <i>video streaming</i>) oraz rozwiązania dla ich realizacji w sieci Internet (m.in. protokoły RTP/RTCP, SIP, implementacje adaptacyjnego streamingu HTTP)	wykład (laboratorium)	egzamin laboratorium	W05, W06
w10: ma podstawową wiedzę związaną z sieciowymi aspektami działania aplikacji typu P2P (BitTorrent) i systemów wymiany wiadomości (<i>messaging services</i>)	wykład	egzamin	W05, W06
UMIEJĘTNOŚCI			
u01: potrafi modelować proste usługi wraz z protokołami ich realizacji w odpowiedniej standaryzowanej notacji formalnej	laboratorium wykład	laboratorium egzamin	U01, U04, U08, U09, U10
u02: potrafi w podstawowym zakresie analizować zachowanie modelu usługi / protokołu, z wykorzystaniem funkcji symulacyjnych odpowiedniego komputerowego narzędzia wspomagającego	laboratorium wykład	laboratorium	U03, U04, U09, U10
u03: potrafi rejestrować z użyciem odpowiedniego narzędzia, analizować i interpretować przebieg sygnalizacji towarzyszącej wykonaniu usługi w systemie rzeczywistym	laboratorium (wykład)	laboratorium	U03, U04, U09, U10
u04: potrafi przeanalizować realizację usługi www (protokół http) między klientem a serwerem, posługując się analizatorem protokołów	laboratorium (wykład)	laboratorium	U01, U03, U09, U10, U12, U13
u05: potrafi zbadać wydajność działania protokołu TCP na podstawie pomiarów wykonanych dla różnych warunków sieciowych	laboratorium (wykład)	laboratorium	U01, U03, U09, U10, U12, U13
u06: potrafi zanalizować i ocenić poprawność realizacji procedur sygnalizacyjnych oraz transportu danych w systemie VoIP opartym na protokole SIP	laboratorium wykład	laboratorium egzamin	U01, U03, U09, U10, U12, U13
u07: potrafi zanalizować sposób działania mechanizmów adaptacji w systemie adaptacyjnego streamingu video opartym na standardzie DASH	laboratorium (wykład)	laboratorium	U01, U03, U09, U10, U12, U13
U08: potrafi dokonywać selekcji oraz krytycznie analizować i przyswajać informacje podane w literaturze fachowej, w szczególności - anglojęzycznej	przygotowanie do wykładów i laboratoriów	laboratoria (aktywność, sprawozdania)	U1, U12, U13 KS01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
ks01: ma świadomość istnienia kanonicznego zbioru pojęć i problemów dotyczących realizacji i stosowania usług teleinformatycznych; w praktyce inżynierskiej i w komunikacji ze społeczeństwem jest gotów odpowiednio wyważyć znaczenie postępu technologicznego względem tego kanonicznego zbioru	wykład laboratorium	n/d	KS03, KS05, W12
ks02: ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i pogłębiania własnych kompetencji, w szczególności -- z aktywnym wykorzystaniem anglojęzycznej literatury fachowej	wykład laboratorium	n/d	KS01, U12, U13

Uwagi:

Data i podpis autora (kierownika zespołu autorskiego):