

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologie sieciowe		Kod 1010331541010334959
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 45 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Andrzej Szwabe email: Andrzej.Szwabe@put.poznan.pl tel. 61 665 3958 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K_W02: ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w układach elektronicznych K_W05: ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podst. konstrukcji programistycznych, implementacji algorytmów, paradygmatów i stylów programowania, metod weryfikacji poprawności programów, języków formalnych, kompilatorów, platform
2	Umiejętności:	K_U01: potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie K_U03: potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować omówienie wyników K_U10: potrafi posłużyć się środowiskami i platformami programistycznymi do pisania, wykonywania i testowania prostych programów
3	Kompetencje społeczne	K_K02: ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-informatyka i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
Cel przedmiotu: Głównym celem przedmiotu jest dostarczenie wiedzy na temat technologii warstwy transportowej i warstwy aplikacji oraz umiejętności praktycznych, jakie należy posiadać, aby efektywnie projektować, implementować i testować interfejsy programowania aplikacji (API): usługi sieciowe (ang. web services) oparte na protokole SOAP, interfejsy typu Web API oparte na reprezentacji danych w formacie JSON i usługi sieciowe typu REST. Celem przedmiotu jest przedstawienie zaawansowanych technologii sieciowych - tych już powszechnie używanych (zwłaszcza w Internecie), jak i tych, które są uważane za technologie tzw. Internetu Przyszłości (ang. Future Internet). W zgodności z najnowszymi technologiami internetowymi, zakres przedmiotu obejmuje różne aspekty współzależności HTTP i interfejsu typu Web API, umożliwiając studentowi zrozumienie technologii komunikacji między komponentami współcześnie stosowanych systemów rozproszonych (np. systemów ERP i SOA). Celem przedmiotu jest również przedstawienie technologii umożliwiających efektywne działanie wielousługowych sieci heterogenicznych, ze szczególnym uwzględnieniem protokołów trasowania dynamicznego, technologii zapewniających sprawliwą alokację zasobów (ang. fairness) oraz technik zarządzania jakością usług (ang. Quality of Service, QoS).		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii sieciowych - [K_W07] 2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii internetowych - [K_W11] 3. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw teleinformatyki oraz protokołów i usług w sieciach telekomunikacyjnych - [K_W15]		

Umiejętności:
1. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania sprzętu komputerowego, systemu operacyjnego (lub ich fragmentów) i sieci komputerowych - [K_U11]
2. potrafi realizować podstawowe zadania dotyczące portali i usług internetowych - [K_U15]
Kompetencje społeczne:
1. ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-informatyka i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje - [K_K02]
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wykład: egzamin pisemny (sprawdzenie wiedzy teoretycznej i umiejętności opracowania koncepcji systemu usługi sieciowej). Laboratoria: oceny wykonanych ćwiczeń i sprawozdań.
Treści programowe

Wykład

Do zagadnień prezentowanych w ramach wykładu należą: aktywne zarządzanie kolejkowaniem w węzłach sieciach IP, techniki zarządzania jakością transmisji (QoS) w skali sieci, trasowanie dynamiczne (w tym zoptymalizowane trasowania wg stanu łączy z użyciem protokołu OLSR), techniki optymalizacji alokacji zasobów sieciowych (trasowanie wielościeżkowe i jego wpływ na jakość transmisji, technika kolejowania wg maksymalnej wagi (ang. Max Weight Scheduling), zasada backpressure, modele IntServ i DiffServ oraz protokół RSVP, efektywność protokołów warstwy transportowej (wersje protokołu TCP: Reno, Vegas, FAST), optymalizacja zasobów sieciowych z perspektywy warstwy aplikacji (różnice między transmisją plików i transmisją audiowizualną, sterowanie przepływem TCP a kontrola przepływu UDP / RTP + RTCP, adaptacyjna transmisja strumieniowa, sterowanie szybkością przepływu w warstwie aplikacji), modele maksymalizacji użyteczności zasobów sieciowych (ang. Network Utility Maximization), inżynieria odwrotna TCP, uwzględniająca opóźnienie użyteczności zasobów sieciowych, współzależności warstwy transportowej oraz funkcji i protokołów warstwy sieciowej, międzywarstwowa optymalizacja protokołów sieci IP, nowe typy sieci bezprzewodowych (kratowe sieci bezprzewodowe, mobilne sieci ad hoc (MANET), bezprzewodowe sieci o wielu przeskokach, sieci bezprzewodowe z dynamicznym trasowaniem), wybrane inicjatywy badawcze w UE i USA w obszarze technologii internetowych, współzależność protokołów warstwy transportowej i warstwy aplikacji (w szczególności TCP i HTTP), zastosowanie różnych funkcji protokołu HTTP w nowoczesnych interfejsach programowania aplikacji (API), różne aspekty związku między protokołem HTTP a interfejsem Web API, usługi sieciowe (ang. web services) oparte na protokole SOAP, interfejsy API bazujące na reprezentacji JSON, usługi sieciowe typu REST, technologie i standardy wspomagające modelowanie zasobów i tworzenie formalnych definicji usług sieciowych opartych na protokole SOAP i typu RESTfull (w tym WSDL i OpenAPI), najnowsze osiągnięcia w badaniach nad technologiami internetowych systemów rozproszonych (w tym systemów ROA i systemów mikrouslugowych), podobieństwa i różnice między usługą sieciową a interfejsem typu Web API, usługi sieciowe i interfejsy Web API jako kluczowy środek komunikacji pomiędzy komponentami systemów rozproszonych.

Metody kształcenia

Stosowane są następujące metody kształcenia:

- prezentacja teorii z częstymi odniesieniami do praktycznych przykładów implementacji,
- wykład z prezentacjami multimedialnymi i prezentacjami przykładów kodu źródłowego w języku programowania Python, jego modyfikacji i wyników uruchomienia,
- dyskusje inicjowane w trakcie wykładu.

Laboratoria

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych obejmują: trasowanie statyczne w sieci wielościeżkowej, protokoły trasowania dynamicznego

- protokół RIP i OSPF, wpływ parametrów QoS na efektywność sterowania przepływem TCP, protokoły warstwy aplikacji - serwery i aplikacje klienckie (Telnet, FTP), protokół HTTP (konfiguracja serwera Apache, metody HTTP, kody statusu i nagłówki, zabezpieczenia HTTP (HTTPS), ciasteczka, technika URL rewriting, wirtualne sesje), oparta na WSDL efektywna implementacja usług sieciowych zgodnych z protokołem SOAP, stanowe i bezstanowe usługi sieciowe zgodne z protokołem SOAP (współzależność SOAP i HTTP), usługi sieciowe typu REST i interfejsy Web API opartych na reprezentacji JSON.

Stosowane są następujące metody kształcenia:

- indywidualna praca studenta (wg treści skryptu danego ćwiczenia),
- praca konfiguracyjna i prowadzenie eksperymentów w środowisku sieciowym złożonym z wielu maszyn wirtualnych,
- praca z narzędziami o otwartym kodzie źródłowym (ang. open source) i składnikami oprogramowania opracowanymi w projektach badawczych Politechniki Poznańskiej udostępnianymi studentom przez prowadzącego zajęcia,
- na koniec każdego zajęcia jawna oceną wyników dokonana przez wykładowcę,
- na koniec semestru przygotowanie sprawozdania z realizacji wszystkich zadań.

Aktualizacja w 2017 r.

Dokonano poważnej modyfikacji całego opisu kursu i bibliografii. Uszczegółowiono opis zagadnień dotąd prezentowanych i wprowadzono kilka nowych - takich jak: interfejsy API bazujące na reprezentacji JSON, usługi sieciowe typu REST, technologie i standardy wspomagające modelowanie zasobów i tworzenie formalnych definicji usług sieciowych opartych na protokole SOAP i typu RESTfull (w tym WSDL i OpenAPI), najnowsze osiągnięcia w badaniach nad technologiami internetowych systemów rozproszonych (w tym systemów ROA i systemów mikrouslugowych), podobieństwa i różnice między usługą sieciową a interfejsem typu Web API, usługi sieciowe i interfejsy Web API jako kluczowy środek komunikacji pomiędzy komponentami systemów rozproszonych.

Laboratorium: Implementacja protokołów w środowisku MIT Click Modular Router, konfigurowanie usług sieciowych, konfigurowanie sieci z trasowaniem statycznym i dynamicznym (protokoły RIP i OSPF), wydajność TCP i optymalizacja zarządzania przepływem, jakość transmisji UDP (analiza parametrów QoS i porównanie z TCP), protokoły tekstowe warstwy zastosowań - Telnet, FTP, protokół HTTP, wirtualna sesyjność, protokół komunikacji międzyaplikacyjnej SOAP (serializacja danych obiektowych), usługi sieciowe typu Web services (bezstanowe i stanowe), systemy SOA.

Literatura podstawowa:

1. Sieci komputerowe i intersieci, D.E. Comer, Helion, Warszawa, 2012.
2. Sieci komputerowe, A. Tanenbaum, Helion, Gliwice, 2012.

Literatura uzupełniająca:		
1. A. Szwabę and P. Misiorek. Integration of multi-path Optimized Link State Protocol with max-weight scheduling. In Proc. of IEEE International Conference on Information and Multimedia Technology (ICIMT 2009), number 458-462, Jeju Island, South Korea, 2009.		
2. A. Szwabę, P. Misiorek, and P. Walkowiak, "Delay-Aware NUM system for wireless multi-hop networks," in European Wireless 2011 (EW2011), Vienna, Austria, Apr. 2011, pp. 530-537.		
3. A. Szwabę, A. Schorr, F. J. Hauck, and A. J. Kassler, "Dynamic multimedia stream adaptation and rate control for heterogeneous networks," in Proc. 15th International Packet Video Workshop, (PV'06), vol. 7, no. 5, Hangzhou, China, May 2006, pp. 63-69.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	45	
2. Udział w laboratoriach	30	
3. Konsultacje i egzamin	10	
4. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	35	
5. Przygotowanie sprawozdań i przygotowanie do egzaminu	30	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	65	2