



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Chmura obliczeniowa [S1MiKC1>ChO]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Mariusz Żal

mariusz.zal@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

• Podstawowa znajomość zagadnień sieci komputerowych (protokoły, model OSI/TCP-IP). • Umiejętność korzystania z systemów operacyjnych (Windows, Linux) w zakresie instalacji oprogramowania i podstawowych poleceń sieciowych. • Podstawowa wiedza z zakresu wirtualizacji i/lub rozwiązań serwerowych. • Podstawowe umiejętności programowania w dowolnym języku (Python, C, Java).

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fundamentalnymi zasadami działania chmur obliczeniowych, technikami wirtualizacji oraz projektowaniem aplikacji i usług w rozproszonym środowisku chmurowym. Studenci nauczą się korzystać z platform chmurowych (AWS, Azure, Google Cloud), konfigurować usługi obliczeniowe i sieciowe oraz wdrażać aplikacje o wysokiej dostępności i skalowalności. Szczególny nacisk zostanie położony na zagadnienia bezpieczeństwa w chmurze oraz automatyzacji wdrożeń i monitorowania aplikacji. Kurs przygotowuje studentów do efektywnej pracy z nowoczesnymi technologiami chmurowymi oraz projektowania aplikacji IoT w środowiskach chmurowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- Rozumie podstawowe pojęcia i modele przetwarzania w chmurze (IaaS, PaaS, SaaS) oraz modele wdrożeń (chmura publiczna, prywatna, hybrydowa). [K1_W10]
- Zna podstawowe usługi obliczeniowe, sieciowe i bazodanowe oferowane przez wiodące platformy chmurowe (AWS, Azure, Google Cloud), zna języki przetwarzania chmurowego. [K1_W08]
- Rozumie architekturę chmur obliczeniowych, w tym koncepcje konteneryzacji oraz mikroservisów. [K1_W10]
- Zna techniki zapewniania bezpieczeństwa w środowiskach chmurowych, w tym mechanizmy autentykacji, szyfrowania i kontroli dostępu. [K1_W24]
- Jest świadomy wpływu dostępności usług chmurowych dla społeczeństwa cyfrowego. [K1_W30]

Umiejętności:

- Potrafi skonfigurować środowisko chmurowe oraz uruchomić i zarządzać maszynami wirtualnymi i kontenerami. [K1_U26]
- Umie wdrażać aplikacje webowe w modelu IaaS i PaaS, konfigurować usługi sieciowe oraz zarządzać bazami danych w chmurze. [K1_U26]
- Potrafi zaprojektować i wdrożyć aplikację IoT w środowisku chmurowym, wykorzystując narzędzia do zarządzania cyklem życia aplikacji. [K1_U26]
- Potrafi korzystać z dostępnych narzędzi i źródeł informacji w celu planowania i realizacji samokształcenia. [K1_U32]

Kompetencje społeczne:

- Rozumie znaczenie chmur obliczeniowych we współczesnym IT oraz potrafi świadomie korzystać z technologii chmurowych, dbając o bezpieczeństwo i zgodność z regulacjami. [K1_K04]
- Potrafi pracować w zespołach projektowych, komunikując efektywnie wyniki swojej pracy oraz problemy i rozwiązania. [K1_K03]
- Jest świadomy konieczności stałego rozwoju i śledzenia trendów w dziedzinie chmur obliczeniowych. [K1_K01]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Wiedza: test pisemny z pytaniami dotyczącymi usług i aplikacji chmurowych. Minimalny próg zaliczeniowy 50% sumy wszystkich możliwych punktów.
2. Umiejętności: bieżąca ocena realizacji zadań laboratoryjnych. Minimalny próg zaliczeniowy 50% sumy wszystkich możliwych punktów.

Treści programowe

W ramach przedmiotu studenci zdobędą wiedzę na temat architektury chmur obliczeniowych, modeli usług (IaaS, PaaS, SaaS) oraz podstawowych technik wirtualizacji i konteneryzacji. Poznają również zasady działania i konfiguracji platform chmurowych, takich jak AWS, Azure i Google Cloud, w tym usługi obliczeniowe, bazodanowe oraz sieciowe. Kurs obejmuje również zagadnienia związane z bezpieczeństwem w chmurze, w tym mechanizmy autentykacji, szyfrowania i zarządzania tożsamością. Szczególny nacisk zostanie położony na systemy zarządzania i orkiestracji usług w chmurze, takie jak Docker Swarm, Kubernetes oraz OpenStack, w tym monitorowanie stanu usług, obsługę awarii oraz zarządzanie cyklem życia aplikacji. Studenci nauczą się wdrażać aplikacje webowe oraz IoT w środowiskach chmurowych, z wykorzystaniem automatyzacji wdrożeń (CI/CD) oraz narzędzi do monitorowania wydajności i kosztów. Podczas laboratoriów uczestnicy będą mieli okazję praktycznie skonfigurować środowisko chmurowe, uruchomić maszyny wirtualne i kontenery oraz wdrożyć aplikacje w modelu PaaS. Zajęcia zakończą się projektem zespołowym, w którym studenci zaprojektują i wdrożą kompletną aplikację działającą w chmurze, uwzględniając jej skalowalność, bezpieczeństwo oraz niezawodność.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Wprowadzenie do chmury obliczeniowej
 - Definicja chmury obliczeniowej, ewolucja modeli obliczeniowych.
 - Modele usług: IaaS, PaaS, SaaS.
 - Modele wdrożeń: chmura publiczna, prywatna, hybrydowa.

2. Architektura chmur obliczeniowych

- Wirtualizacja jako fundament chmur obliczeniowych.
- Konteneryzacja: Docker, Kubernetes - podstawy i zastosowania.

3. Techniki wirtualizacji:

- Wirtualizacja jako narzędzie umożliwiające efektywne wykorzystanie zasobów fizycznych.
- Porównanie rodzajów wirtualizacji: hipernadzorca typu 1 i 2, zagadnienia izolacji, architektura i przypadki użycia.
- Narzędzia do wirtualizacji: pełna (KVM, XEN, VMWare, VBox), kontenerowa (LXC, Docker), hybrydowa (Kata Containers).
- Techniki realizacji połączeń sieciowych dla maszyn wirtualnych i kontenerów zapewniające wysoką wydajność: DPDK, SR-IOV w architekturach x86 oraz ARM.
- Mechanizmy przydziału i zarządzania zasobami (CPU/GPU, pamięć operacyjna, sieć, energia) oraz mechanizmy zapewnienia izolacji.
- Zarządzanie cyklem życia maszyn wirtualnych i kontenerów, szczególne właściwości kontenerów (efemeryczność) i dobre praktyki tworzenia obrazów kontenerów.

4. Platformy chmurowe

- AWS, Azure, Google Cloud - przegląd dostępnych usług obliczeniowych, bazodanowych i sieciowych.
- Edge computing i fog computing - koncepcje oraz zastosowania.

5. Bezpieczeństwo w chmurze

- Shared Responsibility Model.
- Mechanizmy autentykacji, autoryzacji i szyfrowania danych.
- Zarządzanie tożsamością i kontrola dostępu (IAM).

6. Systemy zarządzania i orkiestracji usług w chmurze:

- Porównanie systemów: Docker Swarm, Claudify, Kubernetes, OpenStack.
- Realizowane funkcje podstawowe: umieszczenie/usunięcie obrazu, uruchomienie/zatrzymanie instancji, przydział zasobów, migracja maszyn wirtualnych/kontenerów, skalowanie usług (scale out & br/ >in), równoważenie obciążenia.
- Usługi wspomagające działanie chmury: monitorowanie stanu usług, obsługa mobilności aplikacji, zapewnienie niezawodności (obsługa awarii i anomalii).
- Zarządzanie cyklem życia aplikacji: aktualizacja oprogramowania, repozytoria obrazów i kontenerów (OSBoxes, Docker Hub).

7. Zarządzanie i monitorowanie zasobów chmurowych

- Automatyzacja wdrożeń: CI/CD.
- Monitorowanie wydajności i kosztów.

8. Projektowanie aplikacji IoT w chmurze

- Wykorzystanie platform chmurowych do tworzenia aplikacji IoT.
- Przykłady zastosowań: inteligentne domy, zastosowania przemysłowe.

Laboratoria:

1. Podstawy konfiguracji środowiska chmurowego

- Tworzenie konta, zapoznanie z interfejsem użytkownika platform chmurowych.

2. Uruchamianie maszyn wirtualnych i kontenerów

- Konfiguracja maszyn wirtualnych na AWS/Azure.
- Tworzenie kontenerów i zarządzanie nimi przy użyciu Dockera.

3. Wdrażanie aplikacji w modelu PaaS

- Deploy aplikacji webowej na platformie PaaS.

4. Bezpieczeństwo w chmurze

- Konfiguracja IAM, reguł zapory sieciowej oraz szyfrowania danych.

5. Monitorowanie i automatyzacja

- Tworzenie pipeline CI/CD z użyciem GitHub Actions lub GitLab CI.

6. Projekt zespołowy

- Kompleksowe wdrożenie aplikacji z uwzględnieniem skalowalności, bezpieczeństwa i monitorowania.

Metody dydaktyczne

Wykłady:

- a) Prezentacja multimedialna z dodatkowymi przykładami przedstawianymi i objaśnianymi na tablicy.
- b) Studium przypadku oparte na prezentacji wykorzystującej systemy chmurowe

Zajęcia laboratoryjne i projekty:

- a) Praktyczne ćwiczenia programistyczne z użyciem komputerów
- b) Krótkie prezentacje multimedialne.

Literatura

Podstawowa:

1. Erl, T., Mahmood, Z., Puttini, R. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Prentice Hall, 2013.
2. White papers i dokumentacja techniczna dostawców chmur (AWS, Azure, Google Cloud).
3. Krutz, R. L., Vines, R. D. Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing, Wiley, 2010.
4. Galkin, B., Chaudhary, A. Beginning Azure DevOps: Leveraging Pipelines, Repos, Boards and More, Apress, 2021.

Uzupełniająca:

1. Jamsa, K. Cloud Computing: SaaS, PaaS, IaaS, Virtualization, Business Models, Security, Jones & Bartlett Learning, 2013.
2. Dokumentacja i tutoriale platform chmurowych (AWS, Azure, GCP).
3. Blogi oraz portale branżowe (np. Medium, DevOps.com).
4. Materiały dodatkowe publikowane przez ENISA (European Union Agency for Cybersecurity) dotyczące bezpieczeństwa chmur obliczeniowych.
5. Dokumentacja systemów zarządzania kontenerami (Docker, Kubernetes, OpenStack).
6. Materiały wideo i kursy online (np. Udemy, Coursera) dotyczące automatyzacji i wdrażania aplikacji w chmurze.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00