



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zarządzanie bazami SQL i NoSQL [S1Inf1>SQL]

Przedmiot

Kierunek studiów
Informatyka

Rok/Semestr
3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

24

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Tomasz Koszlajda
tomasz.koszlajda@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw programowania, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych oraz systemów baz danych. Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest: 1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z technologii systemów baz danych niezbędnej do poprawnego projektowania, korzystania i implementacji systemów baz danych i ich aplikacji. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów pojawiających się przy zarządzaniu systemami baz danych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie konwencjonalnych baz danych oraz baz NoSQL (K1st_W4),
- student ma szczegółową wiedzę nt. zarządzania systemami baz danych, w tym transakcyjności, mechanizmu odtwarzania bazy danych po awarii (K1st_W5),
- student ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów baz danych SQL i NoSQL (K1st_W6),
- student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu zarządzania bazami danych, (K1st_W7).

Umiejętności

- student potrafi pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł, w tym z literatury i baz danych, oraz właściwie ją interpretować, wyciągać wnioski i uzasadniać swoje opinie (K1st_U1),
- student potrafi, rozwiązując problem przetwarzania danych w bazach danych, zastosować odpowiednie metody i algorytmy (K1st_U4),
- student potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania systemu bazy danych oraz przygotować testy funkcjonalne i efektywnościowe działania systemu informatycznego wykorzystującego system bazy danych (K1st_U9),
- student potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, opracować i zaimplementować model fragmentu rzeczywistości, sformułować specyfikację funkcjonalną systemu informatycznego oraz zaimplementować system informatyczny wykorzystujący system bazy danych z wykorzystaniem jednego z popularnych SZBD (K1st_U10),
- student potrafi sformułować algorytmy przetwarzania danych i je zaimplementować z wykorzystaniem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi (K1st_U11),
- student potrafi planować i realizować proces samokształcenia oraz zna możliwości dalszego dokształcania się (K1st_U19).

Kompetencje społeczne

- student rozumie, że w informatyce, w ramach problematyki baz danych wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe (K1st_K1),
- student ma świadomość znaczenia wiedzy z zakresu baz danych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych (K1st_K2),
- student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy (K1st_K3).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Podstawą oceny z przedmiotu jest wynik uzyskany z egzaminu pisemnego który jest zbiorem otwartych zadań. Każde z zadań jest punktowane w przedziale od 0 do 10 punktów. Suma punktów większa lub równa 50% sumy maksymalnej, gwarantuje pozytywne zaliczenie egzaminu.

Dodatkowo ocena końcowa z przedmiotu może być podwyższona dzięki aktywności studenta w trakcie wykładów. Na każdym z wykładów studenci rozwiązują zadania ilustrujące problemy przedstawiane na danym wykładzie. W ten sposób można podnieść ocenę o pół lub cały stopień.

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia w zakresie laboratorium realizowane jest przez:

1. weryfikację rozwiązań zadań, które studenci są zobowiązani realizować podczas samodzielnej pracy z warsztatami, prezentującymi wybrane techniki z obszaru baz danych; dostarczenie kompletnych i poprawnych rozwiązań powoduje przydzielenie studentowi określonej liczby punktów za warsztat,
 2. zaliczenie dwóch tematów, mianowicie "Uwierzytelnianie użytkowników i autoryzacja operacji w bazie danych" oraz "Proces optymalizacji poleceń SQL" jest realizowane przez sprawdzian zaliczeniowy w formie testu (30 pytań),
 3. przygotowanie i obronę przez studenta aplikacji bazodanowej (projekt zaliczeniowy).
- Z pozycji: 1. i 2. student może uzyskać w sumie maksymalnie 100 punktów, za realizację projektu (pozycja 3.) student może uzyskać maksymalnie 100 punktów. Ostateczna suma punktów, jaką student uzyska z laboratorium, wyliczana jest przez zsumowanie punktów z pozycji 1. i 2. z wagą 0,4 i punktów z pozycji 3. z wagą 0,6, następnie suma ta jest przeliczana na ocenę końcową laboratorium wg następującego przelicznika: <0;50%): niedostateczny, <50%;60%): dostateczny, <60%;70%): dostateczny plus, <70%;80%): dobry, <80%;90%): dobry plus, <90%;100%>: bardzo dobry.

Treści programowe

Program przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia.

1. Przetwarzanie transakcyjne jako odpowiedź na wymagania systemowe dotyczące poprawności i wydajności przetwarzania danych w bazach danych. Odtwarzanie spójnego stanu bazy danych po awarii za pomocą logów bazy danych. Definicja poprawności wykonywania współbieżnych transakcji oraz algorytmy zarządzania współbieżnym wykonywaniem transakcji.
2. Dyskowe struktury danych gwarantujące wydajne składowanie i przetwarzanie danych w bazach danych. Metody dostępu efektywnie implementujące operacje relacyjnego modelu danych. Przetwarzanie i optymalizacja zapytań w bazach danych.
3. Rozproszone bazy danych NoSQL jako narzędzie dla projektowania skalowalnych i odpornych na awarie systemów baz danych.

W ramach laboratorium studenci poznają:

- 1) wybrane technologie dostępu do relacyjnych baz danych,
- 2) metody uwierzytelniania użytkowników,
- 3) zasady przyznawania uprawnień i sposoby autoryzacji operacji w bazie danych,
- 4) proces optymalizacji poleceń SQL obejmujący:
 - wprowadzenie do optymalizacji SQL,
 - wyświetlanie planów wykonania poleceń SQL.
 - indeksy,
 - metody dostępu do danych,
 - statystyki,
 - metody wykonania połączenia,
- 5) systemy baz danych NoSQL na przykładzie MongoDB i Neo4J,
- 6) elementy języka PL/SQL.

Tematyka zajęć

Program przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia:

- przetwarzanie transakcyjne w bazach danych; model transakcji; źródła błędów i niespójności w stanie bazy danych; własności ACID transakcji;
- odporność baz danych na awarie; własności atomowości i trwałości transakcji; anomalie braku spójności bazy danych; logi bazy danych; zarządzanie buforami bazy danych oraz buforem logu; proces przywracania spójnego stanu bazy danych po awarii; punkty kontrolne.
- anomalie współbieżnego przetwarzania transakcji; własność izolacji transakcji; relacja konfliktowości transakcji; własność uszeregowalności transakcji; grafy uszeregowalności; własności odtwarzalności, unikania kaskadowych wycofań i ścisłość transakcji;
- algorytmy synchronizacji transakcji, algorytmy blokowania dwufazowego, algorytmy znaczników czasowych, algorytmy wielowersyjne i optymistyczne algorytmy zarządzania współbieżnością transakcji;
- dyskowe struktury danych w bazach danych; organizacja plików danych bazy danych; pliki posortowane i metoda połowienia plików; pliki organizowane przez funkcje haszujące; haszowanie dynamiczne; indeksy jedno i wielopoziomowe; struktura i algorytmy utrzymania indeksów drzewiastych typu B⁺-drzewa; indeksy bitmapowe;
- metody dostępu do baz danych; sortowanie zewnętrzne i haszowanie; algorytmy implementujące relacyjną operację połączenia;
- optymalizacja zapytań; logiczne i fizyczne plany zapytań; reguły transformacji drzewa zapytań; funkcja kosztu; szacowanie pośrednich rozmiarów przetwarzanych zbiorów danych; szacowanie selektywności zapytań; wykorzystanie histogramów do kompaktowej reprezentacji rozkładów danych;
- zarządzanie bazami danych klasy NoSQL; większa skalowalność, odporność na awarie i wydajność w rozproszonych bazach danych; fragmentacja, partycjonowanie i tworzenie shardów danych; replikacja danych w rozproszonych bazach danych; spójność rozproszonych baz danych; twierdzenie CAP.

Szczegółowe zagadnienia, omawiane na laboratorium przedmiotu, to:

1. PL/SQL - język programowania baz danych.
2. Interfejsy programowe do baz danych.
3. Zarządzanie autoryzacją działań użytkowników w bazie danych.
4. Optymalizacja procesu wykonania poleceń SQL.
5. Bazy danych nurtu NoSQL: ćwiczenia w systemie MongoDB.

Równolegle studenci realizują projekt, mający na celu zaprojektowanie relacyjnego schematu bazodanowego oraz aplikacji, wspomagającej działania w wybranym wycinku rzeczywistości.

Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami, rozwiązywanie przez studentów przykładowych zadań ilustrujących problemy przedstawiane na danym wykładzie.
2. ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, ćwiczenia praktyczne, warsztaty.

Literatura

Podstawowa:

1. Garcia-Molina H., Ullman J.D., Widom J., Implementacja systemów baz danych, WNT, 2003
2. J.D. Ullman, J. Widom, Podstawowy wykład z systemów baz danych, WNT, W-wa, 2000
3. Elmasri R., Navathe S., Wprowadzenie do systemów baz danych, Wyd. Helion, (VII Edycja), 2017
4. Sadalge, P. J., Fowler, M., NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglote Persistence, 2013
5. Jakubowski: Podstawy SQL. Ćwiczenia praktyczne. HELION.
6. M. Gruber: SQL. HELION
7. R. Coburn: SQL dla każdego. HELION
8. M. Szeliga: ABC języka SQL. HELION

Uzupełniająca:

1. Database Management Systems, 2nd edition, R. Ramakrishnan, J. Gehrke, WCB/McGraw-Hill, 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	56	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	69	3,00