



Module name: Information systems and data management in medicine and healthcare

Academic year: 2019/2020 Code: ZSDA-3-0079-s ECTS credits: 3

Faculty of: Szkoła Doktorska AGH

Field of study: Szkoła Doktorska AGH Specjalty: —

Study level: Third-cycle studies Form and type of study: Full-time studies

Lecture language: Polski i Angielski Profile of education: Academic (A) Semester: 0

Course homepage: —

Responsible teacher: dr hab. inż. Piórkowski Adam (pioro@agh.edu.pl)

### Module summary

Celem programu jest ugruntowanie wiedzy na temat baz danych, w szczególności relacyjnych. Przedstawione zostaną zagadnienia ich projektowania, implementacji oraz obsługi. Zdecydowany nacisk położony zostanie na język SQL, który od lat stanowi standard komunikacji z bazami. Zagadnieniami dziedzinowymi będą poruszone kwestie systemów PACS, opartych o relacyjne bazy danych oraz istota licznych zasobów biomedycznych w postaci baz danych białek, genów, ekspresji i mutacji genów, sekwencji DNA, etc.

### Description of learning outcomes for module

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Connections with FLO	Method of learning outcomes verification (form of completion)
Social competence: is able to			
M_K001	Student potrafi upowszechniać wyniki z badań naukowych w biomedycznych bazach danych.	SDA3A_K02	Activity during classes
Skills: he can			
M_U001	Student potrafi wykonywać wybrane czynności w biomedycznych bazach danych .	SDA3A_U01, SDA3A_U03	Activity during classes
Knowledge: he knows and understands			
M_W001	Student potrafi współpracować z wybranymi bazami danych, zawierających wyniki badań naukowych.	SDA3A_W04	Activity during classes
M_W002	Student zna bazy danych, do których może dodawać wyniki badań naukowych.	SDA3A_W07	Activity during classes

## Number of hours for each form of classes

Suma	Form of classes										
	Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
28	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## FLO matrix in relation to forms of classes

MLO code	Student after module completion has the knowledge/ knows how to/is able to	Form of classes										
		Lectures	Auditorium classes	Laboratory classes	Project classes	Conversation seminar	Seminar classes	Practical classes	Fieldwork classes	Workshops	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Social competence: is able to												
M_K001	Student potrafi upowszechniać wyniki z badań naukowych w biomedycznych bazach danych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skills: he can												
M_U001	Student potrafi wykonywać wybrane czynności w biomedycznych bazach danych .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knowledge: he knows and understands												
M_W001	Student potrafi współpracować z wybranymi bazami danych, zawierających wyniki badań naukowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna bazy danych, do których może dodawać wyniki badań naukowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Student workload (ECTS credits balance)

Student activity form	Student workload
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	28 h
Preparation for classes	20 h
Realization of independently performed tasks	20 h
Contact hours	2 h
Summary student workload	70 h
Module ECTS credits	3 ECTS

## Additional information

### Module content

#### Lectures

Wykład

Część pierwsza – repetytorium z relacyjnych baz danych

Wykład wprowadzający. Składowe systemu bazy danych. Rodzaje baz danych. Wybrane funkcjonalności systemów baz danych. Dostęp do danych. Typy danych. Wybrane funkcjonalności baz danych.

Relacyjne bazy danych. Postulaty relacyjnych baz danych. Zapis formalny modelu relacyjnego. Koncepcja relacyjnej bazy danych. Związki encji. Diagramy związków encji.

Relacyjne bazy danych. Klucze. Zbiory encji słabych. Przekształcanie diagramów związków encji do postaci relacyjnego modelu danych. Anomalie w relacjach.

Dekompozycja relacji. Zależności funkcyjne. Zależności funkcyjne wielowartościowe. Normalizacja modelu relacyjnej bazy danych. Postaci normalne: pierwsza (1NF), druga (2NF), trzecia (3NF), postać normalna Boyce-Codda (BCNF). Dekompozycja do postaci BCNF. Inne postaci normalne.

Operacje w relacyjnej bazie danych. Proste działania teoriomnogościowe: suma, różnica, iloczyn. Działania złożone: rzut, projekcja, selekcja, iloczyn kartezjański, iloraz, złączenie teta, złączenie naturalne. Inne złączenia: równozłączenie, Złączenie wewnętrzne (inner join), złączenie zewnętrzne lewostronne (left outer join), złączenie zewnętrzne prawostronne (right outer join), złączenie zewnętrzne pełne (full outer join), autozłączenie (self-join). Złożenia.

Język SQL. Składnia SQL. Podstawowe typy danych w języku SQL. Rzutowanie.

Operatory. Tworzenie tabel w języku SQL. Wstawianie, modyfikowanie i usuwanie danych w tabelach. Tworzenie i usuwanie indeksów.

Język SQL. Zapytanie SELECT. Funkcje agregujące. Grupowanie danych. Złączenia. Działania na zbiorach. Zagnieżdżenia zapytań (podzapytania). Zapytania zagnieżdżone a złączenia. Widoki (perspektywy). Transakcje.

Część druga – budowa i działanie wybranych systemów PACS.

Część trzecia – przegląd baz danych białek, genów, ekspresji i mutacji genów, sekwencji DNA

#### Auditorium classes

1. Zapoznanie się z systemami zarządzania bazami danych. Tworzenie schematów relacyjnych baz danych.
2. Projektowanie relacyjnych baz danych (cd).
3. Projektowanie relacyjnych baz danych (cd) – postaci normalne
4. Tworzenie kwerend w bazach danych.
5. Definiowanie schematów relacji w języku SQL.
6. Konstruowanie prostych zapytań (pojedyncza tabela) do bazy przy użyciu instrukcji SELECT.
7. Operacje na tekstach oraz grupowanie i agregacja danych.
8. Działania na zbiorach. Zagnieżdżenia.
9. Złączenia wewnętrzne i zewnętrzne.
10. Zaawansowane konstrukcje zapytań SQL
11. Współpraca z systemami PACS.

12. Współpraca z systemami PACS.
13. Dostęp do wybranych bio-baz.
14. Dostęp do wybranych bio-baz.

### **Teaching methods and techniques:**

Lectures: Nie określono

Auditorium classes: Nie określono

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie oceny realizacji zadań podczas zajęć.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Lectures:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Nie określono

Auditorium classes:

- Attendance is mandatory: Yes
- Participation rules in classes: Nie określono

### **Method of calculating the final grade**

Stopień wykonanych zadań będzie odniesiony do skali AGH.

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Zaległości uzupełniane po uzgodnieniu z prowadzącym.

### **Prerequisites and additional requirements**

brak

### **Recommended literature and teaching resources**

- 1 Ullman, J.D., Widom J.: Podstawowy wykład z systemów baz danych. WNT, Warszawa 1999
- 2 Delobel C., Adiba M.: Relacyjne bazy danych. WNT, Warszawa 1989
- 3 Ullman J.D.: Systemy Baz Danych WNT, Warszawa 1988
- 4 Gruber M.: SQL. Helion Gliwice, 1996.
- 5 Celko J.: SQL. Zaawansowane techniki programowania. Mikom, Warszawa, 1999.
- 6 Fehily C.: SQL. Szybki start. Helion, 2003.
- 7 Gruca A.: Bioinformatyczne bazy danych. PJWSTK, Warszawa 2010

### **Scientific publications of module course instructors related to the topic of the module**

1. Piórkowski A. Mysql spatial and Postgis - implementations of spatial data standards, 2011, EJPAU 14(1), 1. 03.
2. Ładniak M., Piórkowski A., Banyś R. P.: Przegląd otwartych rozwiązań systemów archiwizacji systemów archiwizacji i komunikacji obrazów medycznych. Komputerowe wspomaganie badań naukowych, WTN, Wrocław, 2014, pp. 79-88.
3. Lupa, M., Piórkowski, A.: Regułowa optymalizacja zapytań w bazach danych przestrzennych. Studia Informatica, 2012, 33(2B), 105-115.
4. Lupa M., Piorkowski A.: Spatial query optimization based on transformation of constraints. Springer International Publishing, cop. 2014. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 242, S. 621-629.
5. Ladniak M., Piorkowski A., Mlynarczyk M.: Structure of systems for data exploration for raster images.

Studia Informatica, vol 33, 2B, pp. 7-20, 2013

6. Ladniak M., Piorkowski A., Mlynarczuk M.: The Data Exploration System for Image Processing Based on Server-Side Operations. Computer Information Systems and Industrial Management, LNCS, Vol. 8104, Springer 2013, pp 168-176.

7. Mlynarczuk, M., Ladniak, M., Piorkowski, A.: Application of database technology to analysis of rock structure images. Physicochemical Problems of Mineral Processing, 2014 vol. 50 iss. 2.

8. Bartoszewski D., Piorkowski A., Lupa M.: The Comparison of Processing Efficiency of Spatial Data for PostGIS and MongoDB Databases. Beyond Databases, Architectures and Structures, BDAS2019, CCIS, Springer 2019.

### **Additional information**

None