



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



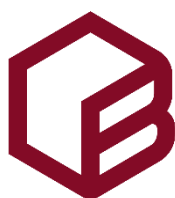
	Nr projektu	FERS.01.05-IP.08-0335/23
	Tytuł projektu	„STUDENCI HIPOKRATESA- kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej”
	Beneficjent:	Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich

Projekt pt.: „STUDENCI HIPOKRATESA - kompleksowy program utworzenia i wdrożenia kierunku lekarskiego na Politechnice Bydgoskiej” w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, nr umowy: FERS.01.05-IP.08-0335/23-00

Przedmiot: Informatyka w ochronie zdrowia

Forma zajęć: Seminarium

Instrukcja



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Seminarium 1

Wyszukiwanie informacji medycznej w medycznych bazach danych, przetwarzanie informacji. Korzystanie z zasobów National Center for Biotechnology Information (NCBI).

Cel seminarium:

Nauczenie studentów efektywnego wyszukiwania i analizy informacji w bazach medycznych, w szczególności NCBI (część I).

Studenci uczą się analizować rzeczywiste dane medyczne z baz danych, wyciągać wnioski i proponować odpowiednie działania kliniczne (część II).

Część I:

1. Wprowadzenie teoretyczne:
 - Omówienie struktury i funkcji NCBI.
 - Wyjaśnienie podstawowych pojęć, takich jak PubMed, GenBank, i BLAST.
2. Praktyczna część wyszukiwania:
 - Otwórz stronę NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>).
 - Przejdź do zakładki *PubMed* i wyszukaj artykuły na wybrany temat (np. "telemedycyna w praktyce klinicznej").
 - Filtruj wyniki według daty publikacji, pełnego dostępu oraz typu artykułu (np. przeglądowe, badania kliniczne).
3. Przetwarzanie danych:
 - Pobierz wybrane artykuły w formacie .csv lub .ris.
 - Użyj narzędzia do zarządzania bibliografią (np. Zotero lub EndNote) do stworzenia bibliografii tematycznej.
4. Analiza zawartości:
 - Wybierz jeden artykuł i przeprowadź jego analizę krytyczną, podkreślając kluczowe wyniki, wnioski i metody badawcze, możliwości zastosowania wyników w praktyce klinicznej.

Część II:

1. Wprowadzenie teoretyczne:
 - Wykorzystanie przykładowej bazy danych (np. fikcyjny zbiór pacjentów) w celu analizy problemu klinicznego, np. identyfikacji czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych.
 - Wyjaśnienie, czym są bazy danych klinicznych (np. MIMIC-IV, NHANES), jakie dane są zbierane (wiek, płeć, wyniki badań, historia chorób).
2. Zapoznanie i przygotowanie zbioru danych:
 - Na podstawie danych zawartych w zbiorze:
 - zidentyfikuj brakujące dane;
 - oblicz średnie BMI i ciśnienie tętnicze dla różnych grup wiekowych;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- zidentyfikuj korelacje między czynnikami ryzyka a zawałem serca;
 - stwórz prostą wizualizację (np. wykres punktowy lub histogram).
3. Przygotowanie raportu o danych:
- Wyniki analizy. Analiza powinna odpowiadać na istotne klinicznie pytania, np. Jaki jest odsetek pacjentów z wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym (np. SCORE > 10%)? Jak BMI koreluje z występowaniem cukrzycy?
 - Rekomendacje dla lekarzy (np. grupy pacjentów wymagające intensywniejszej opieki).
4. Dyskusja:
- Wprowadzenie tematu etyki analizy danych (np. anonimowość, rzetelność wniosków).
 - Zastanów się, jaki wpływ na końcowy wynik miały braki w zbiorze danych? Czy ich ilość mogła znacząco wpłynąć na końcowy wynik analiz? Czy pomimo braków danych można rzetelnie wnioskować o populacji ujętej w zbiorze?
 - Omówienie wykorzystania narzędzi AI/ML w analizie danych pacjentów.



Seminarium 2

Przetwarzanie obrazów medycznych.

Cel seminarium:

Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami przetwarzania obrazów medycznych w formacie 2D i 3D, w tym ze standardem DICOM oraz możliwościami wykorzystania narzędzi do analizy, segmentacji i rekonstrukcji obrazów medycznych w celu ich praktycznego zastosowania w diagnostyce, planowaniu leczenia i badaniach naukowych.

1. Wprowadzenie do standardu DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine): struktura plików, metadane, wymiana danych.
 - Pobierz oprogramowanie do przeglądania obrazów DICOM (np. OsiriX Lite, RadiAnt DICOM Viewer).
 - Pobierz przykładowe obrazy medyczne.
2. Przetwarzanie obrazów 2D:
 - Otwórz oprogramowanie i załaduj obraz w formacie DICOM.
 - Analiza metadanych plików: identyfikator pacjenta, rodzaj badania, parametry skanu.
 - Eksploracja narzędzi do manipulacji obrazem: zoom, zmiana kontrastu/okna (window/level), pomiary (np. długość, objętość).
 - Interpretacja obrazu medycznego - identyfikacja zmian patologicznych.
3. Przetwarzanie obrazów 3D:
 - Otwórz serię obrazów tomografii komputerowej w programie 3D Slicer.
 - Stwórz rekonstrukcję 3D wybranego obszaru (np. czaszki lub klatki piersiowej).
 - Zapoznaj się z możliwościami programu: obracanie obrazu, zmiana widoku, izolacja wybranych struktur. Wypróbuj narzędzia do segmentacji półautomatycznej (np. thresholding, region growing).
 - Stwórz maskę segmentu i eksportuj ją jako model 3D.
 - Przeanalizuj parametry modelu (np. objętość, powierzchnię).
4. Dyskusja:
 - Jakie były największe trudności w przetwarzaniu obrazów?
 - Jakie potencjalne zastosowania widzą studenci w swojej przyszłej pracy?
 - Jak przetwarzanie obrazów 3D może wspierać medycynę precyzyjną?



Seminarium 3

Systemy wspierające decyzje kliniczne.

Cel seminarium:

Studenci uczą się, jak działa podstawowy system wspomaganie decyzji klinicznych (ang. *clinical decision support systems, CDSS*) i jakie są jego kluczowe elementy, takie jak algorytmy decyzyjne, bazy wiedzy medycznej oraz sposób integracji z danymi pacjentów.

Zadaniem jest stworzenie uproszczonego prototypu CDSS w arkuszu kalkulacyjnym (np. Excel/Google Sheets) lub prostym środowisku programistycznym (np. Python) wspierającym podejmowanie decyzji w hipotetycznym przypadku klinicznym.

1. Wprowadzenie teoretyczne – podstawowe elementy CDSS:
 - o Baza wiedzy: reguły decyzyjne oparte na wytycznych (np. GINA dla astmy, ESC dla kardiologii).
 - o Mechanizm wnioskowania: algorytmy przekształcające dane wejściowe w rekomendacje.
 - o Interfejs użytkownika: sposób prezentacji wyników lekarzowi.
 - o Wyjaśnialność decyzji: dlaczego algorytm podjął taką, a nie inną decyzję.
2. Przygotowanie bazy wiedzy dla CDSS:
 - o Studenci przygotowują uproszczone reguły decyzyjne oparte na literaturze naukowej. Przykład:
 - Warunek: Pacjent ma wysokie ciśnienie tętnicze ($>140/90$ mmHg).
 - Rekomendacja: Rozpocznij terapię przeciwnadciśnieniową, zaczynając od diuretyku lub inhibitora ACE.
3. Przykładowy przypadek kliniczny:
 - o Pacjent X, w wieku 60 lat. Ciśnienie krwi: 150/95 mmHg. Cholesterol LDL: 160 mg/dL. BMI: 30 kg/m².
 - o Opracuj wzór decyzji terapeutycznej z wykorzystaniem reguł z wcześniej przygotowanej bazy wiedzy.
4. Implementacja prototypu CDSS dla podanego przykładu:
 - a. Opcja 1: Excel/Google Sheets
 - i. Kolumny zawierają: dane pacjenta, reguły decyzyjne (np. „Jeśli wartość $X > Y$, to rekomendacja Z”).
 - ii. Użycie funkcji logicznych (np. IF w Excelu) do generowania zaleceń.
 - b. Opcja 2: Python
 - i. Studenci piszą prosty kod w Pythonie wykorzystujący *if-else* lub *match-case*.
5. Prezentacja wyników: każdy zespół przedstawia swój prototyp i omawia, jak zaimplementowane reguły wpływają na decyzję.
6. Dyskusja o zaletach i ograniczeniach prototypu. Jakie dane pacjenta powinny być uwzględnione w systemie? Jakie są wyzwania w tworzeniu CDSS w praktyce klinicznej (np. niepełne dane, różnice w wytycznych)?



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Seminarium 4

Wykorzystanie poszerzonej (AR) i wirtualnej rzeczywistości (VR) w medycynie.

Cel seminarium:

Prezentacja wykorzystania VR/AR w diagnostyce i edukacji medycznej.

1. Omówienie podstaw AR i VR w medycynie. Różnice między rzeczywistością rozszerzoną a wirtualną.
 - Przykłady praktyczne: diagnostyka i planowanie leczenia, symulacje operacji na wirtualnym pacjencie, leczenie zaburzeń psychicznych (np. fobia, PTSD).
2. Ćwiczenie praktyczne:
 - Studenci mają możliwość korzystania z gogli VR oraz aplikacji AR na urządzeniach mobilnych/tabletach.
 - Korzystając z aplikacji VR (np. Body Interact), przeprowadź symulację przypadku klinicznego:
 - 1) diagnostyka ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego:
 - zbieranie wywiadu;
 - wykonanie wirtualnego badania fizykalnego (np. palpacja brzucha);
 - analiza wyników badań (np. wirtualna tomografia komputerowa).
 - 2) symulacja operacji w przypadku złamania kości udowej:
 - wybór procedury na podstawie wirtualnego interfejsu prezentującego różne metody leczenia;
 - symulacja skutków wybranego leczenia w czasie rzeczywistym.
 - Przeanalizuj podjęte decyzje i omów ich skutki.
3. Dyskusja:
 - Wrażenia z pracy z technologiami AR/VR.
 - Co sprawiało trudność?
 - Jakie były korzyści z zastosowania tych technologii?
 - Jak technologie AR/VR mogą być lepiej zaadaptowane w różnych specjalizacjach medycznych?



Seminarium 5

Zagadnienia współczesnej telemedycyny.

Cel seminarium:

Zapoznanie z nowoczesnymi technologiami telemedycznymi, ich zastosowaniem w praktyce klinicznej i badaniach, a także analiza korzyści, ograniczeń i wyzwań związanych z ich implementacją.

1. Wprowadzenie teoretyczne:
 - Omówienie kluczowych obszarów telemedycyny, takich jak telekonsultacje (teleporady, zdalna diagnostyka), telemonitoring (np. kardiologiczny), oraz zdalne procedury terapeutyczne (np. telechirurgia).
 - Technologie wspierające telemedycynę:
 - Urządzenia przenośne (smartwatche, urządzenia IoT).
 - Aplikacje mobilne i platformy telemedyczne.
 - Sztuczna inteligencja w analizie danych telemedycznych.
 - Korzyści i ograniczenia telemedycyny:
 - Korzyści: większy dostęp do opieki, redukcja kosztów, szybsza reakcja na zmiany w stanie zdrowia.
 - Ograniczenia: bariery technologiczne, kwestie prawne i etyczne, brak osobistego kontaktu z pacjentem.
2. Ćwiczenie z analizy i przetwarzania sygnałów medycznych:
 - Otwórz program do analizy sygnałów (np. LabChart).
 - Załaduj symulowany sygnał EKG i wykonaj podstawowe przetwarzanie (np. filtrację, detekcję załamków QRS) przy użyciu dedykowanego programu.
 - Oblicz tętno.
 - Zinterpretuj rytm pracy serca na podstawie sygnału EKG.
3. Psychomotoryczny test prowadzenia wirnika:
 - Wykonaj test psychomotoryczny za pomocą symulowanego narzędzia.
 - Zinterpretuj wyniki testu w kontekście badań klinicznych: czas reakcji, liczba błędów, zmienność w czasie.
4. Roboty medyczne:
 - Przedstaw działanie systemu da Vinci (budowa, zasada działania funkcjonalności) na podstawie materiałów wideo.
5. Dyskusja:
 - Wykorzystanie powyższych metod i testów w zdalnej diagnostyce, terapii i rehabilitacji.
 - Jakie są potencjalne zagrożenia dla pacjenta związane z wykorzystaniem technologii w medycynie? Jak zapobiegać nadużyciom?
 - Omów korzyści i ograniczenia technologii robotycznych.
 - Jak widzisz rozwój telemedycyny w kontekście polskiego systemu ochrony zdrowia?