



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wizualizacja i przetwarzanie danych medycznych [S1IBio1>WiPDM_1]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Witold Stankiewicz

witold.stankiewicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: student posiada wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu inżynierii biomedycznej (biomechaniki) UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student potrafi współpracować w zespole projektowym, posiada świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania, rozumie potrzebę pozyskiwania nowej wiedzy

Cel przedmiotu

Studenci zdobywają wiedzę o systemach i technikach wizualizacji danych medycznych. Zapoznają się z podstawowymi problemami segmentacji i rejestracji danych z obrazowania medycznego. Poznają wybrane techniki przetwarzania i analizy danych, w tym podstawy analizy modalnej, uczenia maszynowego i wizji maszynowej, w celu dalszej interpretacji danych medycznych oraz tworzenia modeli 3D tkanek specyficznych dla pacjenta.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma podstawową wiedzę z informatyki pozwalającą stosować podstawy algorytmiki, kompilatory i języki

programowania, techniki multimedialne, oprogramowanie i narzędzia numeryczne, systemy komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w inżynierii biomedycznej i technice. Zna podstawowe metody techniki i narzędzia z obszaru grafiki komputerowej, dzięki którym może zrozumieć i opisywać: przetwarzanie obrazów rzeczywistych w postać cyfrową, cyfrową obróbkę obrazu, obrazy binarne, metody renderingu, metody poprawy jakości obrazów cyfrowych; ma wiedzę dotyczącą grafiki trójwymiarowej opartą na matematycznych podstawach trójwymiarowej grafiki komputerowej, realizm w grafice komputerowej - modele oświetlenia, tekstury. Ma szczegółową wiedzę o cyfrowym przetwarzaniu obrazów, dzięki której może opisywać: obrazy i sygnały, obserwacje i pomiary, cyfrowe przetwarzanie obrazów, metody analizy obrazów, redukcję wymiarowości przestrzeni cech, klasyfikację i rozpoznawanie; potrafi rozpoznawać obrazy; prezentować wybrane problemy klasyfikacyjne, informatyczne narzędzia przetwarzania, analizy i rozpoznawania obrazów.

Umiejętności:

Potrafi stosować metody analizy i obróbki obrazu do realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej. Potrafi planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi korzystać z komputerowego wspomaganie do rozwiązywania zadań technicznych, w szczególności w zakresie wizualizacji i analizy danych z obrazowania medycznego, segmentacji, rejestracji i wykrywania kształtów i ich konturów.

Ma umiejętność samokształcenia się.

Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Test / kolokwium oraz ocena zadań wykonanych w trakcie zajęć. Za oba elementy przyznawane są punkty. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów.

Treści programowe

Wizualizacja. Techniki przedstawiania danych. Przegląd możliwości systemów wizualizacji na przykładzie wybranego oprogramowania. Podstawy pracy w środowisku Python. Integracja z oprogramowaniem do wizualizacji. Przekształcenia obrazów. Segmentacja i rejestracja. Tworzenie modeli 3D na podstawie danych DICOM. Przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomedycznej. Podstawy uczenia maszynowego.

Tematyka zajęć

Wizualizacja. Techniki przedstawiania danych - pola skalarne i wektorowe, przekroje, izopowierzchnie, linie prądu/wstęgi, glify/wektory, wizualizacja wolumetryczna.

Źródła i postać danych w wizualizacji i diagnostyce medycznej.

Przegląd możliwości systemów wizualizacji na przykładzie wybranego oprogramowania (np. ParaView).

Potok przetwarzania danych.

Wizualizacja przepływu płynów.

Podstawy pracy w środowisku Python. Integracja z oprogramowaniem do wizualizacji. Przekształcenia obrazów. Wykrywanie obiektów i konturów. Segmentacja i rejestracja. Tworzenie modeli 3D na podstawie danych DICOM.

Przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomedycznej. Analiza modalna danych medycznych na przykładzie PCA (analizy składowych głównych), podstawy uczenia maszynowego.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny/problemowy, Case study, prezentacja multimedialna, laboratorium komputerowe.

Literatura

Podstawowa:

U. Ayachit. The ParaView Guide. Community Edition. <http://paraview.org/paraview-guide/>
A. Kaehler, G. Bradski. OpenCV 3. Komputerowe rozpoznawanie obrazu w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV. Helion, 2017. ISBN: 978-83-283-1656-0
M. Gągolewski, M. Bartoszek, A. Cena. Przetwarzanie i analiza danych w języku Python. PWN, Warszawa, 2016. ISBN: 9788301189402

Uzupełniająca:

M. Dawson: Python dla każdego. Podstawy programowania. Helion, 2014. ISBN: 978-83-246-9358-0

B. Menze, G. Langs, Z. Tu, A. Criminisi. Medical Computer Vision. Recognition Techniques and Applications in Medical Imaging. Springer, 2011.

J. Howse. OpenCV Computer Vision with Python. Packt Publishing Limited, 2013. ISBN: 9781782163923

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	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)	20	1,00