

Digital Techniques for Medical Image Processing - course description

General information	
Course name	Digital Techniques for Medical Image Processing
Course ID	06.9-WM-IB-EilwM-D-19_19
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	3
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

- zapoznanie studentów z podstawowymi technikami obrazowania medycznego,
- zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami cyfrowego przetwarzania obrazów.

Prerequisites

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Grafika komputerowa, Metody numeryczne.

Scope

Metody pozyskiwania obrazów medycznych: endoskopia, radiografia, rezonans magnetyczny, ultrasonografia, wizualizacja metodami medycyny nuklearnej. Akwizycja obrazów: rozdzielczość, próbkowanie, zakres dynamiczny – kwantyzacja. Obrazy: binarne, monochromatyczne, kolorowe. Przetworniki obrazów. Jakość obrazu w diagnostyce medycznej. Modulacyjna funkcja przenoszenia. Obrazy endoskopowe. Wizualizacja struktury i czynności narządów wewnętrznych za pomocą promieniowania jonizującego. Fizyczne podstawy obrazowania. Radiografia rentgenowska, analogowa i cyfrowa. Obrazowanie planarne. Detektory obrazu. Radioskopia. Obrazowanie warstwowe. Tomografia komputerowa. Akwizycja danych i metody rekonstrukcji obrazu dwu- i trójwymiarowego. Rentgenografia. Obrazowanie wykorzystujące izotopy promieniotwórcze. Scyntygrafia. Tomografia emisyjna. Wizualizacja za pomocą promieniowania niejonizującego. Magnetyczny rezonans wodorowy – fizyczne podstawy obrazowania. Zasady lokalizacji źródeł sygnału obrazowego. Główne wielkości mierzone charakteryzujące badany obiekt. Ultrasonografia. Obrazowanie multimodalne. Wybrane elementy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Kwantyzacja i próbkowanie sygnałów. Twierdzenie o próbkowaniu. Zjawisko aliasingu. Filtracja sygnałów cyfrowych. Typy filtrów cyfrowych filtry typu FIR i IIR. Analiza widmowa sygnałów, dyskretnie przekształcenie Fouriera. Zmiana szybkości próbkowania sygnałów, decymacja i interpolacja sygnałów. Sygnały jedno i wielowymiarowe. Akwizycja obrazów: próbkowanie, zakres dynamiczny – kwantyzacja. Analiza obrazów. Metody korekcji, poprawiania i filtracji obrazów. Filtracja obrazów cyfrowych: górno i dolnoprzepustowa, nieliniowa, morfologiczna, segmentacja, wykrywanie krawędzi. Zastosowanie programu Matlab do przetwarzania obrazów. Parametryzacje pozwalające na wydobywanie z obrazów najważniejszych informacji (z punktu widzenia diagnostyki) przy jednoczesnej redukcji liczby danych. Metody kompresji obrazów. Formaty zapisu obrazów. Konwersja typów obrazów. Zapis i archiwizacja obrazów.

Teaching methods

- Wykład:** wykład konwencjonalny
- Laboratorium:** ćwiczenia laboratoryjne

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna podstawowe metody cyfrowego przetwarzania obrazów medycznych	K_W01 K_W08	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other	Lecture
Potrafi napisać prosty program do przetwarzania obrazów	K_W02 K_W08	an ongoing monitoring during classes	Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna podstawowe techniki pozyskiwania obrazów medycznych	K_W06 K_W08	- an evaluation test - an exam - oral, descriptive, test and other	Lecture
Potrafi zastosować podstawowe metody cyfrowego przetwarzania obrazów	K_W04 K_W08	an ongoing monitoring during classes	Laboratory

Assignment conditions

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów przeprowadzonych w formie pisemnej

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

Składowe oceny końcowej = wykład: **60%** + laboratorium: **40%**.

Recommended reading

1. R. Tadeusiewicz, J. Śmietański, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011.
2. Z. Wróbel, R. Koproński, Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
3. W. Malina, M. Smiatcz, Cyfrowe przetwarzanie obrazów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
4. R. Cierniak, Tomografia komputerowa, budowa urządzeń CT, algorytmy rekonstrukcyjne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005.
5. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola, Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych, algorytmy, technologie, zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2008.
6. N. Bankman (ed.), Handbook of Medical Imaging Processing and Analysis, Academic Press, 2000.

Further reading

1. R. Tadeusiewicz, M. R. Ogiela, Medical Image Understanding Technology, Springer, 2004.
2. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997.
3. A. Meyer-Base, Pattern recognition for medical imaging, Elsevier, 2004.
4. M. R. Ogiela, R. Tadeusiewicz, Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images, Springer, 2008.
5. J. L. Semmlow, Biosignal and Biomedical Image Processing, MATLAB-Based Applications, Marcel Dekker, Inc., 2004.
6. K. Sozański, Digital Signal Processing in Power Electronics Control Circuits, second edition, Springer, 2017.
7. M. Domański, *Obraz cyfrowy*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2010.

Notes

Modified by dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (last modification: 26-03-2023 21:58)

Generated automatically from SylabUZ computer system