

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

עבוד תמונות רפואיות רובוטיקה רפואית וניתוחים מונחי מחשב -
67705

תאריך עדכון אחרון 29-09-2024

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 3

תואר: מוסמך

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: מדעי המחשב

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: אנגלית ועברית

קמפוס: קרית א"י ספרא

מורה אחראי על הקורס (רכז): Leo Joskowicz

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: josko@cs.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: By appointment only

מורי הקורס:
פרופ לאו יוסקוביץ,
ד"ר אסף חוגי

תאור כללי של הקורס:

השימוש בתמונות רפואיות בפרקטיקה הרפואית הולך ומתפשט. תמונות רפואיות הופכות יותר ויותר נגישות ומשמשות לכל ההיבטים של הטיפול בחולים, החל באבחון והערכת מצבו של החולה, דרך תכנון התערבות ניתוחית, הכוונה תוך כדי הניתוח, וכלה בהערכת מצב החולה לאחר הניתוח. מטרת הקורס ליצור הכרות עם הטכנולוגיות הקשורות לתמונות ההדמיה הרפואית והטכניקות לעיבודן. הקורס יתחיל בסקירת העקרונות הבסיסיים של הטכנולוגיות הנפוצות ביותר בהדמייה הרפואית

מטרות הקורס:

To familiarize students with the basics of medical imaging and with the main medical image processing algorithms

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

The students will have a working knowledge of the basic workings of the main medical imaging modalities, including Xray, CT, MRI, Ultrasound and video. They will master the main methods of medical image processing, including segmentation, registration, visualization, and 3D object reconstruction. They will be able to analyze, design and develop new methods in these fields.

דרישות נוכחות (%) :
80

שיטת ההוראה בקורס: *Frontal lectures, a programming exercise and a seminar-style lecture by each student*

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:
The syllabus of the course is as follows:

1. Introduction and Motivation

2. Medical imaging devices:

- Xrays – film, digital, C-arm, Iso-Carm
- Ultrasound
- CT
- MRI and protocols

-
- *Functional imaging: fMRI, SPECT, PET*

3. Visualization: volume rendering

4. Segmentation techniques

- a. Manual methods*
- b. Thresholding and classification*
 - *Shape-based histogram techniques*
- *Non-parametric optimal thresholding*
 - *Parametric optimal thresholding*
 - *Minimum distance methods*
 - *Maximum likelihood methods*
- c. Edge-based techniques*
 - *Border tracing*
 - *Graph searching*
 - *Dynamic programming*
 - *Hough transforms*
- d. Region growing techniques*
 - *region growing*
 - *region splitting and merging*
- *connected components labeling*
 - *watershed segmentation*
- e. Deformable models*
 - *active contours*
 - *snakes*
 - *level-set*
- f. Morphological operators: opening, closing, erosion, dilation*
- g. Hybrid methods*
- h. Deep learning methods*

5. Marching cubes algorithm

6. Medical image fusion

- a. Basics of registration*
- b. Rigid registration techniques*
- c. Deformable registration techniques*
- d. Examples: neurosurgery, orthopaedics*

7. Uses of medical images

- a. Visualization and diagnosis*
- b. Augmented reality*
- c. Image-based intraoperative navigation*
- d. Computer Aided Radiology and Diagnosis*

חומר חובה לקריאה:

Medical Imaging Systems.
A. Maier et al, Springer
Open access
2018

חומר לקריאה נוספת:

- Deep Learning for Medical Image Analysis*, S.K. Zhout et al, Acadeci Press, 2017.
Applied Medical Image Processing. W. Birkfellner. CRC Press, Taylor and Francis, 2010.
- *Medical Image Registration*. J.V. Hajnal, D.L. Hill, D.J. Hawkes, CRC Press, 2001.
 - *Imageguided Interventions: Technology and Applications*. T. Peters, K. Cleary eds, CRC Press, 2008.
 - *IGSTK: ImageGuided Surgery Toolkit: an Open Source C++ software library*. K. Cleary, P. Cheng, A. Enquobahrie, Z. Yaniv. Insight Software Consortium, 2009.

מרכיבי הציון הסופי:

מצגת / הצגת פוסטר / הרצאה / סמינר / פרוסמינר / הצעת מחקר 70 %
השתתפות פעילה / עבודת צוות 10 %
מטלות הגשה במהלך הסמסטר: תרגילים / עבודות / מבדקים / דוחות / פורום / סימולציה ואחרות 20 %

מידע נוסף / הערות:

See Moodle 2024-25 page for the course 67705 --