

שם עברי מקוצר: שיטות וריאציוניות

דרישות קדם:

מקצועות קדם 046200 – עיבוד וניתוח תמונות

סילבוס בעברית (עד 50 מילים, ניתן להוסיף בנוסף נושאי לימוד)

עקרונות במינימיזציה אנרגיה קמורה ולא קמורה. דיפוזיה לא לינארית (פרונה-מאליק) ולא איזוטרופית (וייקרט). אבולוציה של קוי מתאר אקטיבים לסגמנטציה. שיטות נומריות למימוש משוואות דיפרנציאליות חלקיות. Total variation denoising. פונקציונלים מסדר גבוה. אבולוציה של יריעות. אופרטורים ואנרגיות לא לוקאליים. יישומים – הורדת רעש, דקונבולוציה, חידוד תמונה, סגמנטציה, optical flow, רגיסטרציה.

מקורות:

1. G. Aubert and P. Kornprobst. *Mathematical problems in image processing: partial differential equations and the calculus of variations*. Vol. 147. Springer Science & Business Media, 2006.
2. T. Chan and J. Shen. *Image processing and analysis: variational, PDE, wavelet, and stochastic methods*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005.
3. J. Weickert. *Anisotropic diffusion in image processing*. Vol. 1. Stuttgart: Teubner, 1998.
4. Recent research papers.

תוצאות למידה:

ידע מתמטי ושימוש בכלים של אופטימיזציה קמורה. יכולת לממש נומרית קוד הפותר משוואות דיפרנציאליות חלקיות לא לינאריות. הכרת אלגוריתמים מתקדמים בעיבוד תמונה המשתמשים בכלים אלה.

הרכב הציון: 50% עבודת בית, 50% פרויקט סופי.

שם הקורס באנגלית: Variational methods in image processing

English syllabus:

Basic principles in energy minimization methods (convex and non-convex). Nonlinear diffusion (Perona-Malik) and anisotropic diffusion (Weickert). Contour evolutions using level sets. Active-contours segmentation. Numerical implementation of nonlinear PDE's. Total variation denoising. Higher order functionals. Evolution of manifolds – Beltrami flow. Nonlocal operators and energies. Applications – denoising, deconvolution, image-enhancement, segmentation, optical-flow, image-registration.

Learning Outcomes:

Obtaining mathematical knowledge and the ability to understand and use convex optimization tools. Ability to implement code for numeric solvers of nonlinear partial differential equations. Getting to know advanced image processing algorithms which are based on these methods.