



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

אלגוריתמים היוריסטיים ומקורבים ויישומם 65344
Heuristic and Approximation Algorithms and Applications
סמסטר א', שנה"ל תשע"ז

שם המרצה/ים: יוגין לבנר
אופן הוראה: הרצאה ומעבדה
שעות שבועיות: 4
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: -

מטרות הקורס:

מטרת הקורס היא לתת לסטודנטים ידע בסיסי של התיאוריה, עיצוב ויישומים מעשיים של אלגוריתמים מקורבים והיוריסטיים. עם יישומים מעשיים יחשבו לניווט רובוטים בהימנעות התנגשות במישור ובמרחב.

Learning Outcome לציון מה ידע/יוכל לבצע הסטודנט בסוף הקורס

בסופו של הדבר של הקורס התלמידים יידעו תשובות לשאלות הבאות: למה אלגוריתמים מקורבים נפוצים בפרקטיקה היום? איך לעצב את האלגוריתמים "הנאיבים" ואלגוריתמים אינטליגנטיים ("חכמים")? מהם האלגוריתמים הבסיסיים בהשראת הביולוגיה (אלגוריתמים גנטיים, אלגוריתמים מושבת נמלים, אלגוריתמים מושבת דבורים, ואלגוריתמי צפרדע מנתר)? כיצד אלגוריתמים מקורבים והיוריסטיים יכולים לשמש לניווט יעיל ומהיר של מספר רובוטים ניידים? איך בעזרת כלים ROBOTIC SYSTEM TOOLBOX MATLAB לניווט את הרובוטים הניידים בפועל?

הנושאים שילמדו (לפי שבועות): יש לציון תאריכים ותאריכי הגשת מטלות

שבוע 1:	סיווג של אלגוריתמים דיסקרטיים: מדויקים, מקורבים, והיוריסטיים. היוריסטיקות ובינה מלאכותית לפתרון בעיות החיים האמיתיים. אלגוריתם "חכם" לעומת אלגוריתם "נאיבי". דוגמאות לבעיות אופטימיזציה בעולם האמיתי להיפתר במהלך הקורס.
שבועות 2-3:	דוגמאות נוספות של בעיות אופטימיזציה מעשיות: ניתוב של רובוט נייד אחד, התנגשות-הימנעות בנייתוב עבור צוות של רובוטים, ניתוב של UAV (unmanned aerial vehicle), כלי רכב בלתי מיואש), ניתוב של רובוטים אשר צריכים לאסוף מידע תחת אש אויב. אלגוריתמים חמדנים: חיפוש מקומי, חיפוש אקראי, וביטול משתנים.
שבוע 4:	עבודת מעבדה #1 באמצעות MATLAB ROBOTIC TOOLBOX. התחלת עבודה עם עיצוב אלגוריתמים ובדיקה על סימולטור רובוט של MATLAB. השוואה מעשי המורכבות וביצוע של האלגוריתמים ניתוב.
שבועות 5-7:	מטא-היוריסטיות (meta-heuristics): חישול מדומה (simulated annealing) (לומדים את לוח הזמנים הראשוני "הטמפרטורה", מצב האיזון, קירור, עצירת תנאי); חישוב אבולוציוני; אלגוריתמים גנטיים. אלגוריתמים בביולוגיה בהשראה: אלגוריתם מושבת נמלים, אלגוריתם מושבת דבורים, אלגוריתם מנתר צפרדע (frog leaping algorithm). דוגמאות ותרגילים.
שבוע 8:	עבודת מעבדה עבודה #2 באמצעות כלי מערכת MATLAB ROBOTIC TOOLBOX. המשך של עיצוב אלגוריתמים ובדיקה על סימולטור רובוטים ניידים ב-MATLAB. השוואה מעשית של הביצועים אלגוריתמים מורכבים, נוחות' אלגוריתמים ניתוב.
שבועות 9-11:	אלגוריתמים עם ערבויות ביצוע. עיצוב של תוכניות קירוב בזמן פולינומי מסוג FPTAS- (fully polynomial time approximation schemes). דוגמאות ותרגילים.
שבוע 12:	מעבדה מעבדה #3 באמצעות MATLAB ROBOTIC TOOLBOX. עיצוב אלגוריתמים ניווט מורכבים ובדיקה של אלגוריתמים רב-רובוטים על סימולטור של MATLAB.
שבוע 13:	יתרונות, מגבלות ונקודות מבט לעתיד של אלגוריתמים מקורבים... הגנת פרויקטים.
שבוע 14:	סיכום של הקורס. הגנת פרויקטים

ומהו ציון עובר

אין הבוחן. יש פרויקט סמסטראלי. ציון עובר לפרויקט 60.



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ביבליוגרפיה:.

1. *T.H Cormen, C.E Leiserson, R.L Rivest, C. Stein, "Introduction to Algorithms," MIT Press, Massachusetts, 2001. (translated into Hebrew).*

2. *Stefan Voss, Meta-heuristics: Theory, Applications and Software, 2004, 395 pp.*

ברודיה הברמן, מבוא לבינה מלאכותית, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע 3

שעות קבלה: יום ד'. 14:00-16:00
אתר הקורס: