

# תרגיל בית מספר 1

## נושא: פתרון בעיית הסוכן הנוסע באמצעות Simulated Annealing

דדליין: יום ב', 03/12/2018, 23:59

### הגשה ביחידים

### בהצלחה רבה!

#### תיאור התרגיל

בתרגיל זה עליכם להתמודד עם מופע מסוים של "בעיית הסוכן הנוסע" ולהציע עבורו פתרון באמצעות היוריסטיקה *Simulated Annealing*. מדובר בבעיית אופטימיזציה קומבינטורית למציאת מסלול המילטוני מינימלי בגרף ממושקל, אשר במקרה זה הינו גרף סימטרי.

בעקבות בהלת הקניות של "יום הרווק הסיני" בגליל העליון, חברת המשלוחים "אחי אקספרס" נדרשת לספק חבילות ל-130 כתובות ביישובי עמק החולה; הקואורדינטות המרחביות של 130 הכתובות, בעלות אינדקסים [1-130] כשמותיהם, נתונות בקובץ `hachula130.dat`. לאחר בניית גרף מלא המתבסס על מרחקים אוקלידיים בין כל הקדקים, עליכם למצוא את מסלול המשלוח הקצר ביותר עבור מעגל בגרף המבקר בכל כתובת בדיוק פעם אחת.

המטרה היא לתכנן ולממש פתרון יוריסטי עבור בעיית האופטימיזציה הקומבינטורית, אשר נדרשת להתבסס על שיטת *Simulated Annealing* שנלמדה בהרצאה, אך צריכה לכלול מימד חדשני אותו הסטודנטים יצטרכו להצדיק. הכוונה היא שבנוסף לקוד היוריסטיקה שעליכם להגיש, תכתבו דוח קצר המתאר את השיטה שלכם ובו גם תציגו גרפים המייצגים את ריצתה על הבעיה הנתונה.

#### שיטת פעולה והרצה במקביל לשיטת רפרנס

עליכם לתכנן ולממש שיטת פעולה לפתרון הבעיה. בנוסף, עליכם לבחור שיטה שהוצגה בהרצאות / תרגולים ולהריץ אותה במקביל להרצות היוריסטיקה שלכם כשיטת רפרנס. הכוונה היא שתעשו שימוש באחת השיטות שמומשו בתרגולים (חיפוש מונטה-קרלו, מטפס-הרים/גולש-צוקים, וכו'); קוד עבור בעיות רציפות עומד לרשותכם (במודל) ולהראות את ביצועי השיטה שלכם ביחס לאותה שיטת רפרנס.

#### דוח סיכום

עליכם לכתוב מסמך קצר (באמצעות Open Office, LaTeX או כל עורך טקסט אחר) הכולל הסבר של שיטת הפתרון שלכם, הצדקה עבור צעדי חישוב שאינם טריוויאליים, וכן סיכום הרצות של הפתרון היוריסטי אותו אתם מציעים עבור הבעיה, לצד ביצועי שיטת הרפרנס. עליכם לציין את התוצאה הטובה ביותר שהתקבלה עבור היוריסטיקה המוצעת (המסלול המפורש ואורכו) וציון מספר הקריאות לפונקציית המטרה שנדרשו למציאתה. בנוסף, עליכם לכלול גרף ריצה טיפוסי של היוריסטיקה ושל שיטת רפרנס אותה בחרתם (הערך הטוב ביותר כפונקציה של קריאות לפונקציית המטרה).

#### דגשים

- היות ומדובר בגישה יוריסטית, יש לבצע מספר הרצות ולבחון התנהגות ממוצעת לשם קבלת החלטות בעת תכנון השיטה. מספר ההרצות המומלץ לבחינת ההתנהגות הוא 30.
- לכל ריצה עומד תקציב של לכל היותר  $10^6$  קריאות לפונקציית המטרה.

## מבוא לבינה חישובית, סתיו 2018-19

- מומלץ לממש את הפתרון באמצעות שפת `python3` אך אין חובה לעשות כן.
- קיימים מאמרים ורעיונות שפורסמו על פתרון הבעיה באמצעות יוריסטיקה זו; באם עשיתם שימוש ברעיונות קיימים, עליכם לצטט את מקורם.
- בנוסף, קיים שפע אדיר של מימושים שונים להורדה מרשת האינטרנט. הגשה של יוריסטיקה שהועתקה ממקור חיצוני אסורה בהחלט. זכרו כי יהיה עליכם להגן על המימוש שלכם ולהצדיק כל צעד בפתרון במקרה שתידרשו לכך.
- עליכם לתעד את קוד הפתרון באמצעות הערות קצרות.
- הכינו קובץ בשם `README.txt` הכולל את שם ותעודת הזהות של הסטודנט/ית המגיש/ה וכן מציין את קבצי המימוש שהוגשו ואת האופן להרצת היוריסטיקה; בקובץ זה אתם מוזמנים לכלול הערות ותיעוד כללי לגבי המימוש שלכם.

### הגשה

הגישו במערכת Moodle קובץ ארכיב `tar/zip/rar` בשם `ex1.xxx` המכיל את כל קבצי המימוש שלכם, את הקובץ `README.txt` וכן את דוח הסיכום בפורמט PDF.