

תרגיל בית מספר 2

נושא: פתרון בעיית הסוכן הנוסע באמצעות Genetic Algorithms

דדליין: מוצ"ש, 18/01/2025, 23:59

הגשה אפשרית בצמדים

בהצלחה רבה!

תיאור התרגיל

בתרגיל זה עליכם להציע פתרון עבור "בעיית הסוכן הנוסע" בגרף נתון באמצעות מימוש יוריסטיקה ממשפחת *Genetic Algorithms*. מדובר בבעיית אופטימיזציה קומבינטורית למציאת מסלול המילטוני מינימלי בגרף ממושקל, אשר במקרה זה הינו גרף סימטרי.

Yukaxi Kobayashi, סטודנטית למדעי המחשב המתגוררת בטוקיו, עובדת בחברת משלוחים לשם מימון התואר. בעקבות קדחת קניות יפנית לרגל *Black Friday*, משימת השליחות הנוכחית נדרשת לעבור ברציפות ב-150 נקודות פיזור ברחבי המטרופולין; הקואורדינטות המרחביות של 150 נקודות הפיזור, בעלות אינדקסים [1-150] כשמותיהן, נתונות בקובץ **tokyo.dat**. לאחר שהשכילה לבנות גרף מלא המתבסס על מרחקים אוקלידיים בין כל הקדקדים וזיהתה כי מדובר בבעיה קשה, עליכם לסייע לה למצוא את המסלול הקצר ביותר עבור מעגל המילטוני בגרף.

מטרת התרגיל היא לתכנן ולממש שיטת פתרון יוריסטית עבור בעיית האופטימיזציה, אשר נדרשת להתבסס על *Genetic Algorithms* שנלמדו 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.

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. 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 (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 לפחות 10.
- הניחו כי לכל ריצה עומד תקציב של לכל היותר $MAX_EVAL = 10^8$ קריאות לפונקציית המטרה.
- מומלץ לממש את הפתרון באמצעות שפת **python3** אך אין חובה לעשות כן.

מבוא לבינה חישובית, סתיו 2024-25

- במידה ותזדקקו לכח חישוב נוסף, עומד לרשותכם שרת חישובים בשם Darwin – פנו אלינו במידת הצורך לשם קבלת גישה.
- קיימים מאמרים ורעיונות שפורסמו על פתרון הבעיה באמצעות יוריסטיקה זו; בנוסף לכך, לצ'אטבוטים יש יכולת לספק עבורכם פתרון כמעט שלם של תרגיל זה. באם עשיתם שימוש ברעיונות קיימים, או שצ'אטבוט סיפק לכם רכיבי פתרון, עליכם לצטט את מקורם. במקרה של שימוש בצ'אטבוטים – עליכם לפרט אילו רכיבי פתרון נכתבו על-ידיכם, ואילו על-ידי המכונה.
- בנוסף, קיים שפע אדיר של מימושים שונים להורדה מרשת האינטרנט. הגשה של יוריסטיקה שהועתקה ממקור חיצוני (לרבות שימוש של יוריסטיקה שנכתבה כולה ע"י צ'אטבוט) אסורה בהחלט. זיכרו 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 המגישה 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 ex2 המכיל את כל קבצי המימוש שלכם, את הקובץ README.txt וכן דוח הסיכום בפורמט PDF.