

## בינה מלאכותית תרגיל 4 - פונקציות היוריסטיות וחיפוש מקומי

ניתן להגיש בזוגות.

1. עבור האלגוריתמים : Hill Climbing, Simulated annealing, Beam Search, Genetic Algorithms , רשום/י יתרון בולט אחד וחסרון מרכזי.
2. נחפש במפת רומניה האם ניתן להגיע מ Lugo לבודקסט ע"י HILL CLIMBING. הראה את הקודקודים שיפתחו ואת החישובים הנעשים בדרכך. הניחו שאם שני קודקודים בעלי אותה עדיפות, יפותח קודם הקודקוד בעל ערך לקסיקוגרפי הנמוך יותר.
3. ענה/י על הסעיפים הבאים בקצרה:
  - א. מה היתרון של  $A^*$  על פני חיפוש מקומי? במה עדיף חיפוש מקומי על פני  $A^*$ ?
  - ב. האם בחיפוש מקומי הפונקציה ההיוריסטית בה משתמשים, חייבת להיות המרחק המשוער מהפתרון? אם לא, אז מה תפקידה?
  - ג. האם מועיל לאופטימליות של חיפוש מקומי להוסיף החלטות הסתברותיות במהלך האלגוריתם? מדוע?
4. [שאלה מבחינה] במשחק הפקמן החברי, ישנם שני פקמנים, הפקמן המקורי וחברו הטוב. הם נמצאים במבוך בגודל  $10 \times 10$  משבצות, המכיל קירות חוסמים אך ללא אויבים וסכנות. בתחילת המשחק, כל פקמן נמצא במקום רנדומאלי על הלוח. שני הפקמנים רוצים להיפגש לא אכפת להם איפה, העיקר ששניהם יגיעו לאותה משבצת בדיוק. בכל שלב, **שניהם זזים במקביל**, והפעולות האפשריות עבור כל אחד הן: North, South, East, West, Stop. בהנחה שאין קיר חוסם בכיוון זה. עלינו למצוא תוכנית עבודה בה הם ייפגשו במספר הצעדים הנמוך ביותר.
  - א. ייצג/י את הבעיה כבעיית חיפוש **באופן פורמאלי** תוך התייחסות לפרמטרים הבאים: מהי הגדרת מצב כללי, מהי פונקציית העוקב, מהו מבחן המטרה, מהי עלות צעד.
  - ב. מהו גורם הפיצול בגרף החיפוש (branching factor)?
  - ג. הצע/י פונקציה היוריסטית המעריכה את מספר הצעדים עד למצב הפתרון ממצב כלשהו במשחק. ניקוד מלא יינתן לפונקציה המותאמת באופן ספציפי לבעיה בשאלה.
  - ד. האם הפונקציה שהצעת היא קבילה? נמק/י בקצרה.
  - ה. האם הפונקציה שהצעת היא עקבית (consistent)? נמק/י בקצרה.
5. נתבונן בבעיה מתרגיל בית 1 : נתונים 3 כדים A, B, C. בעל קיבולת של 2 ליטרים, B בעל קיבולת של 3 ליטרים C בעל קיבולת של 5 ליטרים. כדים A, C מלאים B ריק. נרצה שבכד C יהיה ליטר אחד. בכל שלב ניתן לפעול עם כד יחיד, לא ניתן לשפוך משני

כדים וכדומה. בכל שלב ניתן למלא כד או לשפוך תכולת כד לכיור או לכד אחר, עד כמה שאפשר.

א. הגדירו פונקציה היוריסטית פשוטה המעריכה את מספר הצעדים עד למצב הפתרון.

ב. האם הפונקציה מסעף א היא תיקנית admissible? נמקו.