

חורף תשע"ב

מבוא לבינה מלאכותית 236501

מועד א'

הוראות כלליות

- משך הבחינה 3 שעות. לא תינתן הארכה.
- אין לעשות שימוש בחומר עזר.

שאלה 1 (20 נק')

נתון מרחב מצבים ויוריסטיקה h . הוחלט לעשות שימוש באלגוריתם weighted-A^* על מנת לפתור את הבעיה. האלגוריתם הורץ פעמיים, עם שתי משקולות שונות $w_1, w_2 \in [0,1]$.

- א. הוכח/הפרך: אם $w_1 < w_2$, אז ההרצה עם w_2 תפתח פחות צמתים. (10 נק')
- ב. כיצד תשתנה תשובתכם לסעיף א' אם נתון שהיוריסטיקה h היא פרופורציונלית ל- h^* ? (10 נק')
- (פרופורציונלית: $h(s_1) > h(s_2) \Leftrightarrow h^*(s_1) > h^*(s_2)$)

שאלה 2 (20 נק')

נתון משחק סכום-אפס עם מקדם סיעוף b . הוחלט להריץ את אלגוריתם אלפא-ביתא עם מיון בנים. לשחקן נתונה פונקציית תועלת u , שתשמש גם להערכת העלים וגם למיון הבנים. כל עלויות החישוב זניחות ביחס לזמן החישוב של u .

בהנחה שהמיון הוא אופטימלי, מאיזה עומק יהיה מיון בנים באמצעות u חסכוני יותר מאשר מיון אקראי?

שאלה 3 (20 נק')

נתונה קבוצת דוגמאות עם תכונות נומינליות. ידוע כי אין רעש בסיווג. הקבוצה חולקה לקבוצת אימון וקבוצת מבחן. נתונים גם שני עצי החלטה T_1, T_2 הקונסיסטנטיים עם קבוצת האימון.

- א. הוכח/הפרך: אם $|T_1| < |T_2|$, אז T_1 מדויק יותר מ- T_2 על קבוצת האימון. (10 נק')
- ב. הוכח/הפרך: אם $|T_1| < |T_2|$, אז T_1 מדויק יותר מ- T_2 על קבוצת המבחן. (10 נק')

שאלה 4 (10 נק')

הוחלט להשתמש באלגוריתם A* על מנת למצוא את ההוכחה הקצרה ביותר ברזולוציה. הוצעה היוריסטיקה הבאה לפתרון הבעיה:

$$h(s) = \min_{\varphi \in s} \#literals(\varphi)$$

כלומר, מספר הליטרלים בפסוקית הקטנה ביותר במצב הנוכחי.

הוכח/הפריך: היוריסטיקה h קבילה.

שאלה 5 (30 נק')

נתונה קבוצה של N איברים. ידוע כי קיימת תת-קבוצה "אידיאלית" לקבוצה זו; נסמנה G . ברצוננו למצוא את G באמצעות חיפוש לוקאלי. הוצעו ארבעה אלגוריתמים שונים לפתרון הבעיה, כל אחד עם יתרונותיו וחסרונותיו:

- Exhaustive Search
- Steepest-Ascent Hill-Climbing with Side-Stepping
- Steepest-Ascent Hill-Climbing with Random-Restarts (no side-stepping)
- Stochastic Hill-Climbing

עבור כל אלגוריתם חיפוש, עליכם להציע פונקציית תועלת (utility) שתגרום לאלגוריתם הזה למצוא את G לפני כל השאר (בהסתברות גבוהה).

למשל, עבור חיפוש אקזוסטיבי, ניתן להסתכל על פונקציית התועלת:

$$u(s) = \begin{cases} 1 & s = G \\ 0 & s \neq G \end{cases}$$

בהצלחה!