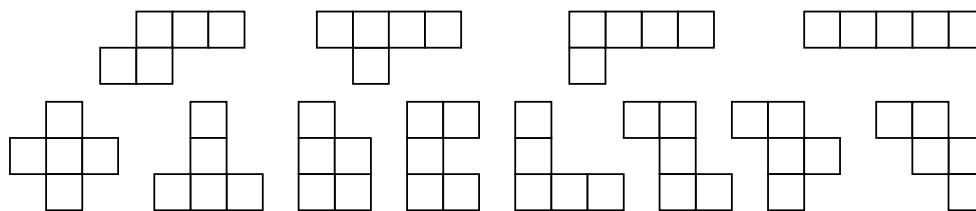


פתרון שאלה 1 בבחינה בבינה מלאכותית - 096210 - מועד א', 7.2.01

1. (25 נק) מחמישה ריבועים זהים ניתן ליצור 12 צורות גיאומטריות שונות, כפי שמתואר באיור. למרות שהדבר קשה למדי, ניתן לסדר את 12 הצורות כך שיווצר מלבן ששטחו 60 ריבועים. מסתבר שניתן ליצור כל אחד מן המלבנים ששטחם 60, כלומר 20×3 , 15×4 , 12×5 , ו 10×6 . (מומלץ לא לבדוק נכונותה של טענה זו במהלך הבחינה). לצורך יצירת המלבן, מותר לסובב כל צורה וכן להופכה. מובן שעקב שיקולי סימטריה, חלק מן הצורות נותרות ללא שינוי לאחר סיבוב, הפיכה או שניהם (למשל צורה מס. 1). נניח שברצוננו להגיע לסיזור 20×3 , ולצורך כך להפעיל אלגוריתם חיפוש.
 - א. תאר את בעיית החיפוש באופן פורמלי.
 - ב. נניח שהחיפוש הוא Uninformed, מהו ה Branching Factor של עץ החיפוש? מהו עומק העץ?
 - ג. אם רוצים להבטיח שהחיפוש אמנם יגיע לפתרון, באיזה אלגוריתם חיפוש אסור להשתמש, ומדוע?
 - ד. ידוע שלבעיית החיפוש שלעיל יש מספר קטן מאוד של פתרונות. כיצד ישפיע מידע זה על בחירת אלגוריתם החיפוש?
 - ה. מעונינים להאיץ את הפתרון ע"י שימוש במידע האופייני לבעיה. מצא יוריסטיקה קבילה (Admissible). על היוריסטיקה לשפר את ה Branching Factor האפקטיבי. מהי מידת השיפור (מהירות, או לחלופין, זיכרון) שהיוריסטיקה מאפשרת?
 - ו. האם היוריסטיקה שהצעת מתאימה גם למלבנים במידות האחרות (למשל 10×6)? מדוע?



- א. המצבים האפשריים בעולם הם מיקום כל צורה במלבן 30×20
מצב התחלתי: מלבן ריק
GOAL TEST: המלבן מכוסה
OPERATORS: $\text{PlaceShape}(\text{shape-num}, \text{set-of-x-y-pairs})$ יש צורך בהתאמה בין המיקומים לצורה.
Path Cost: 0 - אין משמעות למספר הצעדים. הדרך אינה חשובה - חשוב הפתרון
- ב. uninformed branching factor יהיה $12 \times 4 \times 2$ (חסם עליון). עומק $1+12$
- ג. limited depth DFS עם עומק קטן מדי. Hill climbing
- ד. כיסוי המרחב באופן שיטתי: BFS או דומה. אחרת רצוי informed
- ה. הוספת צורות כך שיוותר שטח פנוי גדול ביותר. BF ירד פי 2 לפחות.
- ו. מתאים ללא קשר למידות מלבן.