

בינה מלאכותית

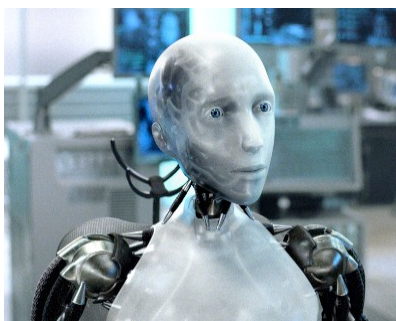
מבחן סוף סמסטר – מועד א'

2 במאי, 2008

מרצה: שאול מרקוביץ

משך המבחן: 3 שעות. **לא תינתן הארכה!**
מותר כל חומר עזר. אין לשאול חומר עזר מחברים בזמן המבחן.
יש לכתוב בצורה מסודרת ובכתב ברור. תשובות לא ברורות לא תבדקנה.
כל תשובה חייבת להיות מלווה בהסברים מפורטים.
נא להקדיש את 10 הדקות הראשונות לקריאת כל השאלות והבנתן.
מקום רב לתשובה אינו מעיד בהכרח שאנו מצפים לתשובה ארוכה.

שאלה	ניקוד מרבי	ניקוד מבחן
1	25	
2	25	
3	25	
4	25	



1. יהי S מרחב חיפוש סופי בעל מבנה של עץ. יהי si צומת ההתחלה ו sg צומת המטרה. הניחו שמחיר כל קשת בעץ הוא 1. לכל צומת n ב S נתון $f(n)=g(n)+h(n)$. נתון ש h הינה יוריסטיקה קבילה. בסעיפים הבאים "מספר פיתוחי צמתים" מתייחס למספר הפעמים בהם מופעלת פונקציית העוקב על צמתים - אם הופעלה פעמיים על אותו צומת סופרים זאת כשני פיתוחים. בסעיפים הבאים ציינו חסמים הדוקים ככל האפשר.
- א. כתבו ביטוי המשתמש בערכי f המהווה חסם תחתון על מספר הצמתים ש $ASTAR$ תפתח. דוגמא לתבנית לביטוי כזה: $|\{s \in S \mid \text{Some condition on } s\}|$

נמקו.

- ב. כתבו ביטוי המשתמש בערכי f המהווה חסם עליון על מספר הצמתים ש $ASTAR$ תפתח. נמקו.

- ג. כתבו ביטוי המשתמש בערכי f המהווה חסם תחתון על מספר הצמתים ש IDA^* תפתח. נמקו.

- ד. כתבו ביטוי המשתמש בערכי f המהווה חסם עליון על מספר הצמתים ש IDA^* תפתח. נמקו.

[illegible][illegible]

מבחן בבינה מלאכותית מועד א - 2.5.08

ב. הניחו שבמשחק (ללא הסתברויות) יש מקדם סיעוף קבוע B . הניחו שמוקצבות M דקות לכל B (אותו B) מהלכים. הניחו שב M/B דקות ניתן לחפש לעומק D . הניחו שהשחקן משתמש במינימקס (ללא גזיום). הניחו שהשחקן, הנמצא בצעד הראשון מתוך B המהלכים, מחליט לחפש בצעד זה לעומק $D+1$ (חיפוש מלא).

1. איך השפיעה החלטתו על שאר B-1 החלטותיו בהמשך?

[illegible]

2. השחקן החלט לשפר את המצב ע"י שמירת האסטרטגיה בצעד הראשון ושימוש בה לאחר מכן.
א. כיצד בדיוק עשה זאת?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface. There is no handwriting or other markings on the paper.

ב. במה שיפר את המצב (בהשוואה לסעיף ב1)?

ג. השוו את התנהגות האלגוריתם המשופר לזו של שחקן מינימקס רגיל שמחפש לעומק D תמיד.

מבחן בבינה מלאכותית מועד א - 2.5.08

3. בית חולים הפעיל את אלגוריתם Id3 ללא גיזום על קבוצת דוגמאות E1 וקבל עץ T1. לאחר מכן מחק בטעות את הדוגמאות. לאחר מכן הפעיל את האלגוריתם, שוב ללא גיזום, על קבוצת דוגמאות E2 וקבל עץ T2. גם את E2 מחק בטעות. T1 ו T2 הם עצים רגילים שהצמתים הפנימיים שלהם מכילים רק מצביעים לילדים לפי ערכי התכונות, והעלים מכילים רק סיווג (או NIL). האם ניתן לשפר את T2 בעזרת T1? הסבירו ונמקו בפרוטרוט וכתבו פסאודוקוד.

הנחות ותנאים:

א. כל התכונות נומינליות (דיסקרטיות) – לא בהכרח בינאריות.

ב. E_1 ו- E_2 הן קבוצות של דוגמאות חסרות רעש.

ג. התוצאה היא עץ אחד

ד. העץ המעודכן הוא עץ החלטה תקני (תכונה לא מופיעה פעמיים במסלול)

ה. העץ עקבי עם כל הדוגמאות שב E2, ועם חלק מהדוגמאות ב E1.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

מבחן בבינה מלאכותית מועד א - 2.5.08

4. נתון מרחב מצבים (ייתכן אינסופי) עם מצב מטרה אחד S_g . תהי S קבוצת המצבים. יהי $d(s_1, s_2)$ אורך (לא מחיר) המסלול הקצר ביותר בין מצב s_1 למצב s_2 . נתונה פונקציה יוריסטית h (לא בהכרח קבילה) המעריכה את המרחק למטרה, ומחזירה ערך חיובי **שלם** לכל מצב שאינו מצב המטרה וערך 0 למצב מטרה.
נגדיר:

$$R(s) = \min_{s' \in S, h(s') < h(s)} d(s, s')$$

$$R = \max_{s \in S} R(s)$$

א. מה משמעותו של $R(s)$ (מעבר להסבר מילולי של הנוסחא)?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

מבחן בבינה מלאכותית מועד א - 2.5.08

ב. הציעו שינוי לאלגוריתם SAHC (Steepest ascent hill climbing) שיהפוך את האלגוריתם לשלם. תנאי הכרחי: תוספת הזכרון שיביא השינוי תהיה לינארית ב R. תארו את השינוי המוצע במלים והסבירו אותו

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

מבחן בבינה מלאכותית מועד א - 2.5.08

ג. הוכיחו שהאלגוריתם שלם ושתוספת הזכרון לינארית ב R.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.