

[illegible]

מספר סטודנט:

שם משפחה:

שם פרטי:

חדר בחינה:

בינה מלאכותית

מבחן סוף סמסטר - מועד א'

22 פברואר, 2004

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	בודק
1	8		
2	8		
3	10		
4	18		
5	16		
6	16		
7	24		



מבחן בבינה מלאכותית - 22.2.04

1. אחת השיטות לבריחה ממינימום לוקלי באלגוריתם SAHC היא שימוש ב Iterative-deepening. הסבירו איך בדיוק תעבוד שיטה כזו. מהם היתרונות והחסרונות שלה לעומת שיטת ה restart?

2. הניחו שעליכם למצוא את הפתרון בעל מחיר מינימלי לבעיה ע"י שימוש ב ASTAR. הניחו שנתונים לכם שני מספרים L ו H כך שידוע

$$L \leq C^* \leq H$$

כאשר C^* הוא המחיר של המסלול הזול ביותר למטרה. האם ניתן לנצל את החסמים לשיפור ASTAR? הסבירו ונמקו.

מבחן בבינה מלאכותית - 22.2.04

3. נתון הפאזל הבא. בהנתן שני מספרים בני N ספרות, יש לבצע סדרת פעולות כדי להגיע מהמספר הראשון לשני. הפעולות המותרות הן הגדלה של ספרה שאיננה 9 ב-1 או הקטנה של אחת הספרות שאיננה 0 ב-1. אסור ליצור במהלך הפתרון מספרים שבהם כל הספרות זהות. המחיר של כל פעולה הוא הערך המוחלט של השינוי שהיא יוצרת, כלומר, הערך המוחלט של ההפרש בין המספרים לפני ואחרי הפעולה. לדוגמא המחיר של הפעולה $550 \leftarrow 551$ הוא 1. המחיר של הפעולה $550 \leftarrow 450$ הוא 100. הוחלט למצוא פתרון זול ביותר ע"י IDA^* . הגדירו יוריסטיקה קבילה לבעיה. פתרונות טריוויאליים כמו 0 לא יתקבלו. תנו הגדרה מדויקת והוכיחו קבילות.

[illegible]

4. עבור כל אחת מהטענות הבאות יש לשרטט גרף חיפוש ספציפי שמדגים אותה ולכתוב הסבר קצר

א. יתכנו עצי חיפוש (לא גרפים) בהם IDA^* יפתח $O(N^2)$ צמתים במקרה הגרוע כאשר N הוא מספר הצמתים המפותח ע"י $ASTAR$ במקרה הגרוע.

ב. $Stochastic\ Hill-Climbing$ עשוי למצוא פתרון כאשר $SAHC$ אינו מוצא.

ג. ASTAR-Epsilon עם $\text{EPSILON}=0.5$ יפתח בד"כ פחות צמתים מאשר עם $\text{EPSILON}=0.2$

5. הוחלט לבנות תכנית שחמט חדשה שתנצח את קספארוב. מכיוון שקספארוב מסוגל ללמוד במהירות את האסטרטגיה של יריביו הוחלט לבלבל אותו ע"י שינוי של האלגוריתם אלפא-ביתא. במקום להחזיר צעד אחד בעל ערך מינימקס מקסימלי MM, האלגוריתם מחזיר את כל הצעדים שערך המינימקס שלהם לפחות $\text{MM} - \text{epsilon}$. התכנית מגרילה צעד אחד מבין צעדים אלה. מהם השינויים הדרושים לאלגוריתם אלפא-ביתא? פתרון פשוט הוא לקרוא לאלפא-ביתא מהבנים של שורש העץ אולם אנו מעונינים בפתרון שמאפשר יותר גיזום.

[illegible]

6. לאחר ששלילת המשפט והאקסיומות תורגמו לצורה נורמלית התברר שאורך הפסוקית הקצרה ביותר הינו 2. אורך פסוקית חדשה הנוצרת בתהליך הרזולוציה יהיה לכן לפחות 2 וכך לא נוכל להגיע לפסוקית ריקה.

א. מה הבעיה עם טיעון זה? נמקו והדגימו.

ב. התברר שה `classical theorem prover` ששימש לתרגיל 3 אינו מטפל כראוי במקרים כמו אלו המתוארים בסעיף א. כתבו ב LISP את תוספת הקוד הדרושה כדי לתקן בעיה זו וציינו היכן יש להוסיפה.

מבחן בבינה מלאכותית - 22.2.04

7. מנסים ללמד את ID3 את המושג "הנקודות השייכות למשבצות השחורות בלוח שחמט". כל דוגמא מיוצגת ע"י זוג קואורדינטות ומקבלת סיווג "+" אם נמצאת במשבצת שחורה ו "-" במשבצת לבנה. הניחו שדוגמאות הלמידה נדגמות בצורה אחידה מהלוח.

א. תארו בפרוטרוט את ההתנהגות הצפויה של ID3 על בעיה זו.

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. הציעו שינויים ל ID3 כדי לשפר את התנהגותו במידה ניכרת על הבעיה. תארו את השינויים בפרוטרוט והסבירו.

[illegible]

ג. תארו בפרוטרוט את ההתנהגות הצפויה של KNN על בעיה זו כאשר $K=1$ וכאשר $K=7$.

[illegible]