

## יסודות בינה מלאכותית ויישומיה (096210)

בחינה סופית מועד ב' תשס"ה 22/3/2005

המרצה: פרופ' משה טננהולץ. המתרגל: מר אלון אלטמן.

שם הסטודנט: \_\_\_\_\_ מספר סטודנט: \_\_\_\_\_

משך הבחינה: 3 שעות.

בבחינה זו 3 עמודים. אנא ודאו שקיבלתם את כולם. מותר להשתמש בכל חומר עזר. יש להגיש את טופס הבחינה עם המחברת. בחינה זו מנוסחת בלשון זכר, אך מתייחסת לנבחנים ולנבחנות כאחד.

### שאלה 1

(15 נק') שאלה זו עוסקת ב-ID3.

הטבלה הבאה מכילה נתונים לגבי קונפיגורציות של מחשבים בהם פגע ה-worm לאחרונה וכאלה שלא נפגעו:

מערכת הפעלה	דפדפן	תוכנת דואר	נפגע?
Linux	Firefox	Thunderbird	לא
Windows XP	Internet Explorer	Outlook	כן
Windows XP	Firefox	Outlook	כן
Windows XP	Internet Explorer	Thunderbird	לא
Windows 2000	Internet Explorer	Outlook	כן
Windows 2000	Firefox	Outlook	לא
Windows 2000	Internet Explorer	Thunderbird	כן

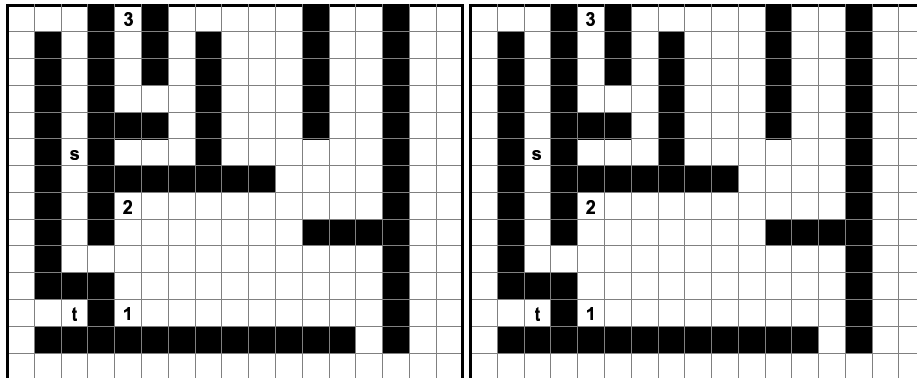
א. (11 נק') יש לבנות עץ החלטה ע"י שימוש באלגוריתם ID3 על מנת לקבוע האם מחשב בעל קונפיגורציה מסוימת יפגע מה-worm או לא.

יש לבחור את הרמה הבאה לבניית העץ לפי האנטרופיה המשוקללת של הקבוצות המתקבלות (ולא האנטרופיה המקסימלית)

ב. (4 נק') בהסתמך על עץ החלטה שבנית, יש לקבוע האם מחשב בעל מערכת הפעלה Linux שמריץ Firefox ו- Outlook ייפגע מה-worm. ומה לגבי מחשב בעל Windows XP שמריץ Firefox ו- Thunderbird?

## שאלה 2

(36 נק') שאלה זו עוסקת בחיפוש



בעיית המבוך הנה בעיית חיפוש בה נדרש השחקן לנוע על רשת מנקודת התחלה (s) לנקודת סיום (t), כאשר נקודות מסוימות ברשת הן חסומות למעבר.

נתונה היוריסטיקה  $h$  עבור הבעיה הנ"ל:

$$h(a) = \text{מרחק מנהטן מהנקודה } a \text{ לנקודת היעד.}$$

א. (4 נק') תארו פורמלית את הבעיה (קבוצת מצבים, פונקציית מעברים, פרדיקט מטרה).

ב. (4 נק') נניח שמשתמשים בחיפוש לא-מיודע (Uninformed) לבעיה זו. מהו ה-branching factor המקסימלי?

ג. (4 נק') האם  $h$  אופטימית? הוכח!

ד. (6 נק') נתון שמשתמשים באלגוריתם  $A^*$  לפתרון הבעיה המתוארת בציר לעיל עם היוריסטיקה  $h$ . האם ניתן לקבוע איזה מסלול יתקבל כתוצאה מהפעלת האלגוריתם? צייר את כל המסלולים האפשריים (השתמש בעותק הימני של הציור).

ה. (6 נק') לכל אחת מהנקודות 1, 2, ו-3 לעיל רשום האם הרצת אלגוריתם  $A^*$  מהסעיף הקודם תפתח את הנקודה הנ"ל, לא תפתח את הנקודה, או ייתכן שתפתח וייתכן שלא תלוי בהרצה הספציפית. הסבר!

ו. (6 נק') מריצים את אלגוריתם hill climbing על הבעיה המתוארת בציר לעיל עם היוריסטיקה  $h$  המתוארת לעיל. האם האלגוריתם יגיע לפתרון? צייר את המסלול בו ינקוט האלגוריתם וסמן ב- $X$  את הנקודה אליה יגיע (השתמש בעותק השמאלי של הציור).