

שאלון בחינה בקורס "מבוא לקבלת החלטות אלגוריתמית"

ד"ר נועם חזון

סמסטר ב', מועד א', תשע"ד

זמן הבחינה: 150 דקות

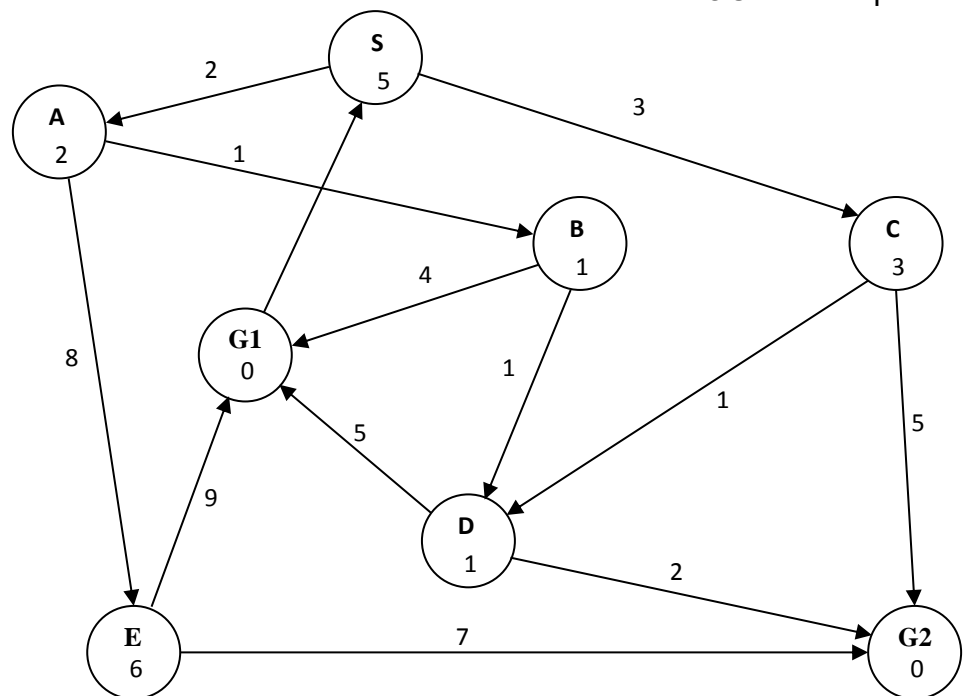
מותר להשתמש במחשבון כיס רגיל

נא לכתוב בכתב ברור

בשאלות נכון/לא נכון חובה לכתוב הסבר. תשובה ללא הסבר לא תתקבל.

שאלה 1

א. נתון מרחב החיפוש הבא:



G1, G2 הם קודקודים המקיימים את תנאי המטרה, כאשר קודקוד ההתחלה מסומן באות S. המספרים על הקשתות מסמנים את משקלי הקשתות והעלות המשוערת למטרה מכל קודקוד כתובה בתוך הקודקודים. לכל אחת מאלגוריתמי החיפוש הבאים, כתבו לאיזה מקודקודי המטרה יגיע האלגוריתם (במידה והאלגוריתם אינו מוצא אף מטרה, סמנו F). כמו כן כתבו על פי הסדר את הקודקודים היוצאים מה- open-list במהלך ריצת האלגוריתם.

BFS (a)

A* (b)

Uniform Cost Search (c)

הערות:

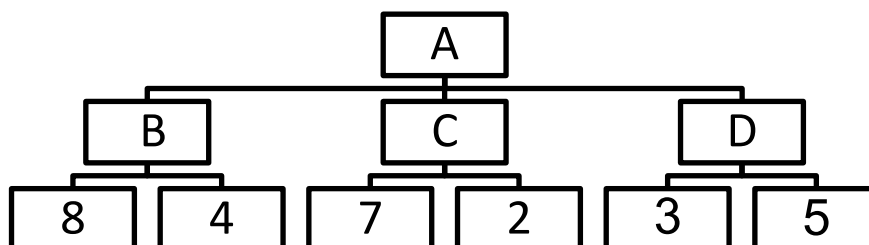
(a) במידה ולשני קודקודים או יותר יש עדיפות שווה לפי האלגוריתם, יש להוציא לפי הסדר האלפביתי (A) עדיף על B).

(b) כמו שלמדנו, האלגוריתם עוצר כאשר הוא מגיע למטרה הראשונה.

ב. האם הפונקציה היוריסטית הנתונה היא admissible? האם היא consistent? הוכח.

שאלה 2

נתון עץ המשחק להלן. הנח כי כעת תור המחשב (maximizer).



א. מהם ערכי ה-minimax של קודקודים A,B,C,D?

ב. לאיזה מצב יבחר המחשב להגיע בתור זה?

ג. הראו את השפעת הגיזום של אלגוריתם alpha-beta בהנחה שהעץ נסרק משמאל לימין.

ד. האם ניתן לסרוק את העץ בצורה אחרת כך שנוכל לגזום יותר עלים? אם כן, ציירו את העץ החדש בהנחה שייסרק משמאל לימין. אחרת, הסבירו בקצרה מדוע לא.

ה. נכון/לא נכון: ישנם משחקים בהם אם שחקן ה-minimum לא משחק באופן אופטימלי, שחקן ה-maximum יכול לקבל ערך נמוך יותר מערך ה-minimax של המשחק.

שאלה 3

גולש הגלים האולימפי של ישראל החליק באמבטיה והקרטול שלו נפגע. בהתבסס על תוצאות צילום הרנטגן, הרופא שלו חושב שהרגל שבורה בהסתברות 0.2 ובפני הגולש עומדת הדילמה האם להתחרות בתחרות האולימפית שמתקיימת למחרת. אם יתחרה, יש סיכוי של 0.15 שינצח (ללא קשר למצב הרגל). אבל, אם הרגל שבורה והוא יתחרה, הרי שהיא תינזק עוד יותר. הגולש מעריך את התועלת שלו כך:

(a) אם ינצח בתחרות והרגל לא שבורה - 1000

(b) אם ינצח בתחרות והרגל אכן שבורה - 500

(c) אם יפסיד בתחרות והרגל לא שבורה - 0

(d) אם יפסיד בתחרות והרגל שבורה - -500

(e) אם לא יתחרה כלל והרגל שבורה - -100

(f) אם לא יתחרה כלל והרגל לא שבורה - 0

לפי הנתונים עד כה:

א. ציירו את עץ ההחלטה. מהי האסטרטגיה האופטימלית, ומה ערכה?

- ב. הגולש החליט לאסוף קצת יותר מידע לגבי מצב הרגל שלו באמצעות בדיקות רפואיות, שאומרות בוודאות מה מצב הרגל- האם היא שבורה או לא. אומנם, הבדיקות קצת כואבות, והגולש מעריך אותם כנזק של 30 עבורו. ציירו את עץ ההחלטה. מהי האסטרטגיה האופטימאלית?
- ג. עד כה הנחנו שההסתברות שהרגל שבורה וההסתברות לזכיה בתחרות אינן תלויות. אולם, זוהי הנחה לא כ"כ הגיונית. הסבירו מה צריך לשנות בעץ ההחלטה בסעיף א' על מנת שיהיה אפשר לפתור את הבעיה בהנחה שכעת ההסתברות שהגולש ינצח בתחרות תלויה במצב הרגל?

שאלה 4

הסבירו 5 מתוך 7 המושגים הבאים (לא יותר מכמה משפטים):

- א. Completeness of a search algorithm
- ב. Frontier (open list)
- ג. Expectiminimax search
- ד. Lottery
- ה. Risk neutral
- ו. Payoff matrix
- ז. Iterated elimination of dominated strategies

נוסחאות:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

הסתברות מותנית

$$P(A) = \sum_{j=1}^n P(A|B_j)P(B_j)$$

נוסחת ההסתברות השלמה (B_j מהווים חלוקה של המרחב)

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)} = \frac{P(A|B)P(B)}{\sum_{j=1}^n P(A|B_j)P(B_j)}$$

חוק בייס