

שאלון בחינה בקורס: אלגוריתמים בבינה מלאכותית, 2-7029310-1

ד"ר נועם חזון

סמסטר א', מועד ב', תש"פ - 24.02.20

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. (10 נק) נתון המשחק הבא, כאשר X הוא מספר ממשי. לכל ערך של X , חשבו את כל ה- Pure strategy Nash equilibria.

		Player 2	
		Back	Stay
Player 1	Back	5,5	2,10
	Stay	10,3	X,X

- ב. (10 נק) לכל ערך של X , ציינו את כל הנקודות שהן Pareto optimal.
ג. (5 נק) נכון/לא נכון: לכל משחק סידרתי קיים שיווי משקל נאש.

שאלה 2

נתון פרופיל ההצבעות הבא:

מספר מצביעים	24	42	27
מקום 1	B	C	A
מקום 2	C	A	B
מקום 3	A	B	C

א. נניח ונשתמש ב-STV כשיטת הבחירות.

- a. (5 נק) מי המנצח?
b. (5 נק) האם מצביע יחיד שהצביע $B > C > A$ יכול לבצע מניפולציה? האם קבוצת מצביעים שהצביעה $B > C > A$ יכולה לבצע מניפולציה?
c. (5 נק) מה יקרה אם 4 מצביעים שהצביעו $A > B > C$ ישנו את הצבעתם ל- $C > A > B$? איזה אקסיומה מופרת בדוגמה זו?
ב. (5 נק) נניח ונשתמש ב-Kemeny כ-Social welfare function. מה תהיה התוצאה?
ג. (5 נק) נניח ונשתמש ב-Borda כ-Social welfare function. מה תהיה התוצאה?

שאלה 3

אתם רגילים לשים את המכונית לטיפול כללי ב"מוסך הירוק", שם עלות הטיפול השנתי היא 1000 ₪ ואחריה אתם עוברים טסט בלי בעיה. חבר מציע לכם לבדוק את ה"מוסך הכחול" שם עלות הטיפול היא רק 500 ₪. בדקתם באינטרנט מה אומרים על המוסך, ונראה שמתוך 1000 ביקורות, 800 אנשים טענו שהטיפול היה טוב והם עברו אחריו טסט בלי בעיה, ו-200 אנשים טענו שהטיפול לא היה טוב: הם נכשלו בטסט ולכן היו צריכים אח"כ ללכת ל"מוסך הירוק" ולבצע את הטיפול מהתחלה.

- א. (5 נק) ציירו את עץ ההחלטה. מהי ההחלטה האופטימאלית?
- ב. (10 נק) ניתן לשלם 50 ₪ כדי להירשם לאתר אינטרנט, שמקבל את נתוני הרכב שלכם ונותן תחזיות לגבי איכות העבודה של מוסכים. ידוע שהאתר לא טועה בתחזיות שלו. ציירו כעת את עץ ההחלטה. מהי ההחלטה האופטימאלית?
- ג. (10 נק) אם עלות הטיפול ב"מוסך הכחול" הייתה רק 200 ₪, האם התשובה לסעיף ב' הייתה משתנה? הסבירו באמצעות עץ החלטה.

שאלה 4

עישון, תזונה לקויה (או שניהם) עלולים לגרום למחלת לב. מחלת לב עלולה לגרום לאחד או שני הסימפטומים הבאים: לחץ דם גבוה, וסטיה מהנורמה בבדיקת אק"ג (electrocardiogram). נסמן:

- S - עישון
 - D - תזונה לקויה
 - H - מחלת לב
 - B - לחץ דם גבוה
 - E - סטיה מהנורמה בבדיקת אק"ג
- א. (5 נק) ציירו את הרשת הביסיאנית המתאימה, ללא טבלאות ה-CPT.
- ב. נתון: $P(S) = 0.3$, $P(D) = 0.4$
- $P(H|S, D) = 0.8$, $P(H|\bar{S}, D) = 0.5$, $P(H|S, \bar{D}) = 0.4$, $P(H|\bar{S}, \bar{D}) = 0.1$
- $P(B|H) = 0.7$, $P(B|\bar{H}) = 0.1$, $P(E|H) = 0.8$, $P(E|\bar{H}) = 0.1$
- i. (5 נק) מה ההסתברות שאדם חולה במחלת לב?
 - ii. (5 נק) מה ההסתברות שאדם הוא גם מעשן וגם חולה במחלת לב?
 - iii. (5 נק) מה ההסתברות שאדם שידוע שהוא מעשן חולה במחלת לב?
 - iv. (5 נק) מה ההסתברות שאדם שידוע שהוא מעשן יש סטיה מהנורמה בבדיקת אק"ג?

נוסחאות:

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

הסתברות מותנית

$$P(A) = \sum_{j=1}^n P(A|B_j)P(B_j) \quad (\text{נוסחת ההסתברות השלמה } B_j \text{ מהווים חלוקה של המרחב})$$

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

Weak monotonicity: if candidate w wins for the current votes, we then improve the position of w in some of the votes and leave everything else the same, then w should still win.

Strong monotonicity: if candidate w wins for the current votes, we then change the votes in such a way that for each vote, if a candidate c was ranked below w originally, c is still ranked below w in the new vote, then w should still win.

Weak Pareto efficiency: If all agents prefer a to b , the voting rule will never choose b to be the winner.

Pareto efficiency: if all votes rank a above b , then the voting rule should rank a above b .

Independence of irrelevant alternatives: result between a and b only depends on the agent's preferences between a and b .

Strategy-proof: a voting rule is strategy-proof if there is never a (beneficial) manipulation under this rule