

בינה מלאכותית - בחן 2

תומר עזר : מומח משך הבחן: 100 דקות

שאלה 1 (20%)

לכל אחד מהמשפטים הבאים, ציין אם הוא נכון או לא נכון, ותמך בקצרה (פחות מ-20 מילים!)

- (א) אלגוריתם Partial Order Planning, אם מצליח לייצר תכנית, תמיד מחזיר קבוצת אופרטורים מסודרת בסדר מלא.
- (ב) נקודות ההחלטה (branching) בחיפוש באלגוריתם Partial Order Planning הן: בחירת האופרטורים שלם effect המתאים ל- conditions preconditions שצריך לספק, וכן בחירת סדר בין אופרטורים במקרים מטרימיים, ו(אולי) עוד החלטות.
- (ג) בבעיית Decision Process Markov Observable עוד החלטות.
- (ד) בכל רשת Bayes שהוא singly connected, ניתן לחשב הסתברות שולית של כל משתנה במון פולנומיאלי, אם אין evidence.

שאלה 2 (20%)

- (א) סטודנט הנבחן ב-AI נתקל בבעיית ההחלטה הבאה. עליו לענות על שאלה 3, השווה 20 נקודות. הוא יכול לבחור בשלוש אפשרויות: א, ב, ג, שהן זרות. הערכת הסטודנט לגבי התשובה הנכונה היא שהסתברויות לנכונות תשובות א, ב, ג הן 0.1, 0.5, 0.4, בהתאמה. אבל אם א או ב נכונות, יש סכוי של 0.4 שהנימוק יהיה נכון, ואם ג נכונה אז יש סכוי של 0.8 שהנימוק יהיה נכון. תשובה לא נכונה ערכה 0, תשובה נכונה עם נימוק לא נכון ערכה 10, ותשובה נכונה עם נימוק נכון: 20. בהנחה שמטרת הסטודנט לקבל best expected score, מה צריך הסטודנט לענות?
- (ב) במקרה הקודם, המרצה מצייע רמז, במחיר של 5 נקודות בציון המבחן, המכטייה שהנימוק יהיה נכון במידה והתשובה היא א או ג, והסר תועלת אחרת (לא נותן מידע לגבי זהות התשובה הנכונה). האם על הסטודנט לקנות את הרמז, ומה עליו לענות לאחר קבלתו? מהו המחיר המקסימאלי שהסטודנט צריך להיות מוכן לשלם בעד הרמז?

שאלה 3 (20%)

- מגדירים יצוג כחוק יותר (more expressive) מיצוג ב, אם כל מה שניתן ליצג (בצורה יעילה) בעזרת ב ניתן ליצג בעזרת א, אבל יש מקרים שניתן ליצג בעזרת א שלא ניתן לייצג בעזרת ב בצורה יעילה. לצורך זה, פקטור לינארי נחשב "יעיל". ביזנו מחלקת בעיות ההחלטה הבינאריות על attributes בינאריים, ואנו משווים בין המודלים: עצי החלטה (כאשר סופרים מספר קודקודים כללי בעץ), לעומת רשת perceptions עם hidden units (בלבד) לגבי מחלקת הבעיות הנמונה, הוכיח נכונות (הוכחה ממש, זמט). בחר באחת האפשרויות הבאות (בלבד) כאשר סופרים מספר units, ואין הגבלה על מספר הכניסות לכל או דוגמא נבדית, לפי הצורך). תערה: ניתן "לקנות" מהמרצה רמז במחיר 5 נקודות!
- (א) רשת perceptions היא ייצוג חזק יותר מעץ החלטה.
 - (ב) עץ החלטה הוא ייצוג חזק יותר מרשת perceptions.
 - (ג) אף אחד מהמודלים האלו אינו חזק מהשני (שווי ערך, או לא ניתנים להשוואה).

שאלה 4 (20%)

נתונה רשת Bayes שבציר. לגבי רשת זו, האם מתקיימות טענות אי-התלות המותנית הבאות (נמק כל מקרה ע"י בדיקת כל המסלולים!)

- (א) $I(\{A\}, \{B\} | \{C\})$
- (ב) $I(\{A\}, \{B\} | \{C, D\})$
- (ג) $I(\{A\}, \{B\} | \{C, D, E\})$
- (ד) נתון $P(C|A) = 0.2$, $P(A) = 0.5$
- (ה) $P(C|\sim A) = 0.5$, $P(D|B) = 0.3$
- (ו) חשב $P(A|B, C)$

שאלה 5 (20%)

חבר סגל המעורב בפרייקט מחקר multi-agent robotics מעונין לייצר עץ החלטה למשכונתם הביתית. חבר סגל הפיזיקאים) אותה יש להקצב לטורדנטים אותם הוא שוכר לצורך הפרייקט. מדגם של אנשים שכבר הועסקו, מראה שרצוי להתחשב בציון פרייקט, ברמת תכנות ב-Java, ובציון בקורס AI. ה-training set נתון בטבלה. יש ליצור עץ החלטה באלגוריתם greedy כאשר המודל לבחירת attributes הוא מניימות שיגור הישור attribute target, כשהחלטה בקודקוד היא לפי ממוצע. לדוגמא, אם בקודקוד ארבעה מקורים שמשכונתם 1, 3, 3, 5 הממוצע הוא 3 והשיגור הממוצע למקרה היא 1. כמובן, אם בקודקוד של העץ כל המספרים זהים, השיגור הוא 0.

תערה: שימו לב שזהו training set עם רעש, ז"א לא יתכן לבצע classification ללא שיגור!

AI	Java	Project	Salary (target attribute)
high	high	high	10
high	high	low	7
high	high	high	7
high	low	low	3
low	low	high	3
low	high	high	1
low	low	low	2
low	low	low	2

בהצלחה!