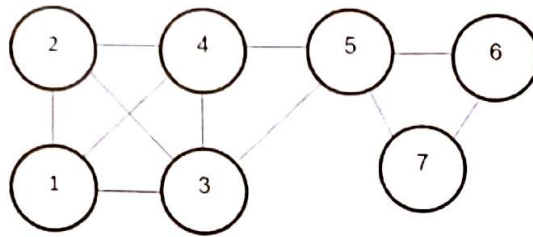


שאלה 1 (23 נק': א' - 15 נק': ב' - 8 נק')

נתונה בעיית צביעה של גרף $G=(V,E)$. צמתי הגרף הינם $V=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ והקשתות $E \subseteq V^2$ הינן דו כיווניות, בהתאם לאיור הבא:



הגדרת הבעיה:

יש לצבוע את כל אחד מצמתי הגרף שלעיל באחד מ-4 הצבעים $Colors=\{1,2,3,4\}$ כך שיתקיימו האילוצים הבאים:

- i. $\forall (u,v) \in E : color(u) \neq color(v)$ כלומר, צמתיים שכנים אינם בעלי אותו הצבע.
- ii. $\forall v \in V : color(v) \leq v$ כלומר, לכל צומת, המספר המייצג את צבעו קטן או שווה למספר הצומת.

א. מלאו במחברתכם את הטבלה שלהלן על פי הרצת אלגוריתם AC-3 המופיע בעמוד 209 בספר הלימוד.

יש למלא שורה בטבלה עבור כל קריאה לשגרה REVISE. סדר ההוצאה מתוך התור *queue* יכול להיות כרצונכם ואין חובה להגדיר חוקיות מסויימת. יש למלא את הערכים בטבלה ואין צורך לצרף הסבר. הבהרות:

לפני שמריצים את אלגוריתם AC-3, יש לקבוע את תחומי המשתנים הראשוניים בהתאם לאילוצים האונריים.

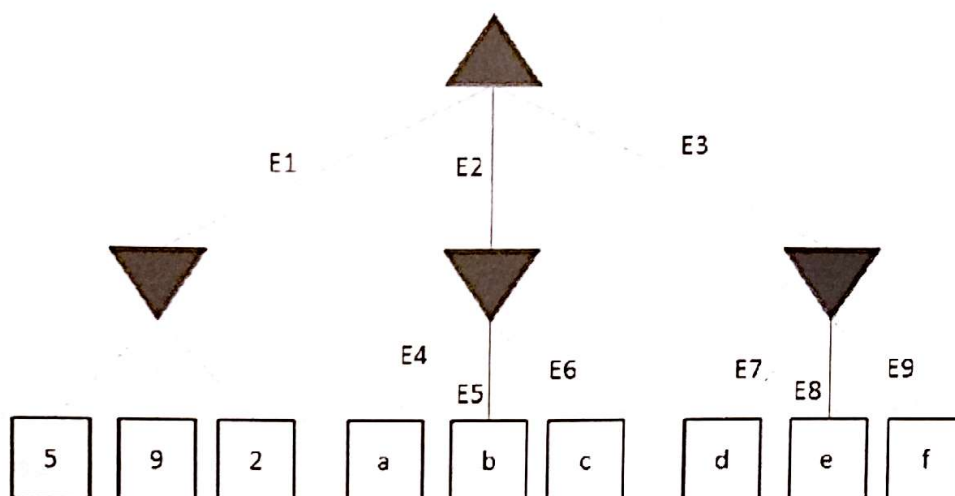
לכל Y , הפירוש של Y^{IN} הוא הערך של Y בכניסה ל-REVISE.
לכל Y , הפירוש של Y^{OUT} הוא הערך של Y ביציאה מ-REVISE.

מס' קריאה ל-REVISE	X_i	X_j	$C(X_i, X_j)$	D_i^{IN}	D_j^{IN}	D_i^{OUT}	D_j^{OUT}	הערך המוחזר ע"י REVISE
1								
...								

ב. כמה פתרונות בדיוק יש לבעיה זו? הסבירו בפירוט.

שאלה 2 (18 נק': א'- 12 נק'; ב'- 6 נק')

נתון עץ המשחק הבא:



א. עליכם להציב ערכים (או תחומי ערכים) מספריים במקום האותיות שבעלי העץ (a-f) כך שאלגוריתם אלפא ביתא יגזום את הענפים המצויינים בסעיפים שלהן. בסעיף (סעיפים) בהם לא ניתן להציב ערכים שיגרמו לגיזום הנדרש, ציינו "לא ניתן".

i. יגזום רק E7.

a: _____ b: _____ c: _____ d: _____ e: _____ f: _____

ii. יגזום רק E5, E6, E8, E9.

a: _____ b: _____ c: _____ d: _____ e: _____ f: _____

iii. יגזום רק E6, E9.

a: _____ b: _____ c: _____ d: _____ e: _____ f: _____

iv. יגזום E3 (וכל מה שמתחתיו כמובן).

a: _____ b: _____ c: _____ d: _____ e: _____ f: _____

ב. ניתן לשפר את זמן הריצה של אלגוריתם Minimax הן באמצעות גיזום אלפא-ביתא והן

באמצעות אלגוריתם החיפוש לעומק מוגבל עומק (Depth-limited search).

נניח שאתם יכולים לבחור רק אחד משניהם. באילו תנאים תעדיפו את אלפא-ביתא ובאילו תנאים תעדיפו את החיפוש לעומק מוגבל? נמקו את תשובתכם.

שאלה 3 (22 נק': א'-7 נק'; ב'-7 נק'; ג'-8 נק')

נתונים המשפטים הבאים:

1. מרקוס היה גבר.
2. מרקוס היה מפומפיי.
3. כל תושבי פומפיי הם רומאים.
4. קיסר היה שליט.
5. כל הרומאים נאמנים לקיסר או שונאים אותו.
6. כל אחד נאמן למישהו.
7. אנשים מנסים לרצוח רק את השליטים שהם (האנשים) אינם נאמנים להם.
8. מרקוס ניסה לרצוח את קיסר.

- א. כתבו את המשפטים בלוגיקה מסדר ראשון.
- ב. המירו את כל המשפטים (מסעיף א') לצורת CNF.
- ג. האם ניתן להוכיח בעזרת רזולוציה כי מרקוס לא היה נאמן לקיסר?
אם כן, הראו את כל שלבי ההוכחה. אחרת, נמקו את תשובתכם.

שאלה 4 (20 נק': א'-4 נק'; ב'-10 נק'; ג'-6 נק')

נתונה בעית התכנון הבאה:

- איש אחד צריך להעביר מהגדה המזרחית לגדה המערבית של נהר זאב, עז וכרוב. בסירה שלו יש מקום רק לאיש עצמו ולעוד אחד משלושת האובייקטים האלה. אם האיש לוקח אתו את הכרוב, הזאב אוכל את העז. אם האיש לוקח אתו את הזאב, העז אוכלת את הכרוב. במלים אחרות, רק כשהאיש נוכח, בטוחים הכרוב והעז מהחומדים אותם.

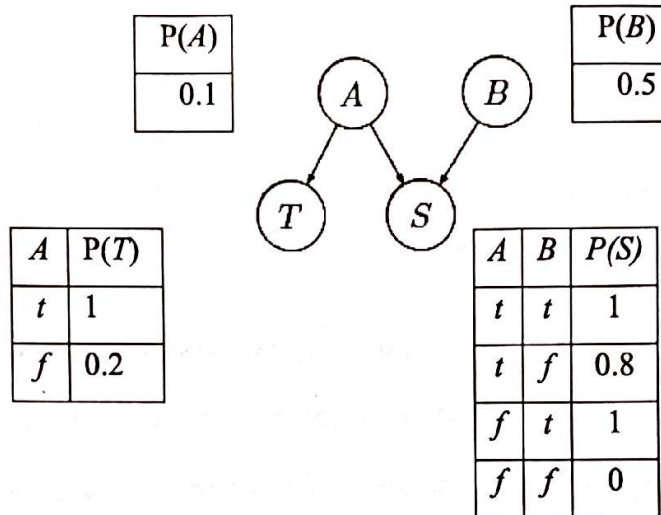
יצגו את הבעיה בשפת PDDL:

- א. כתבו את האובייקטים, הפרדיקטים, המצב ההתחלתי והמטרה.
- ב. כתבו את הפעולות. לכל פעולה כתבו את הסכימה שלה ב-PDDL.
- ג. כתבו פתרון (PLAN) אפשרי לבעיה.

המשך הבחינה בעמוד הבא

שאלה 5 (17 נק': א' - 3 נק'; ב' - 5 נק'; ג' - 9 נק')

נניח ששתי מחלות שונות, A ו- B , יכולות לגרום לפציינט לסימפטום S . מחלה A נדירה יותר, וקיימת בדיקה T הבודקת את קיום המחלה A .
להלן הרשת הבייסיאנית וטבלאות ה-CPT המתאימות:



ענו על השאלות הבאות:

- א. מהי ההסתברות שלפציינט יש מחלה A בהינתן שיש לו מחלה B ?
- ב. מהי ההסתברות שלפציינט יש מחלה A בהינתן שיש לו סימפטום S , מחלה B והבדיקה T מחזירה ערך חיובי?
- ג. נניח ששתי המחלות A ו- B נהיות שכיחות יותר ככל שגיל האדם עולה.
 - (i) הוסיפו לרשת הבייסיאנית כל משתנה ו/או קשת הדרוש(ים) לייצוג השינוי הזה. לכל משתנה שהוספתם, הסבירו בקצרה (לא יותר ממשפט אחד) מה הוא מייצג.
 - (ii) כתבו טענת אי תלות שנבעה מהרשת המקורית ואינה נובעת כעת ממבנה הרשת החדשה (לאחר השינוי שביצעתם).

בהצלחה!