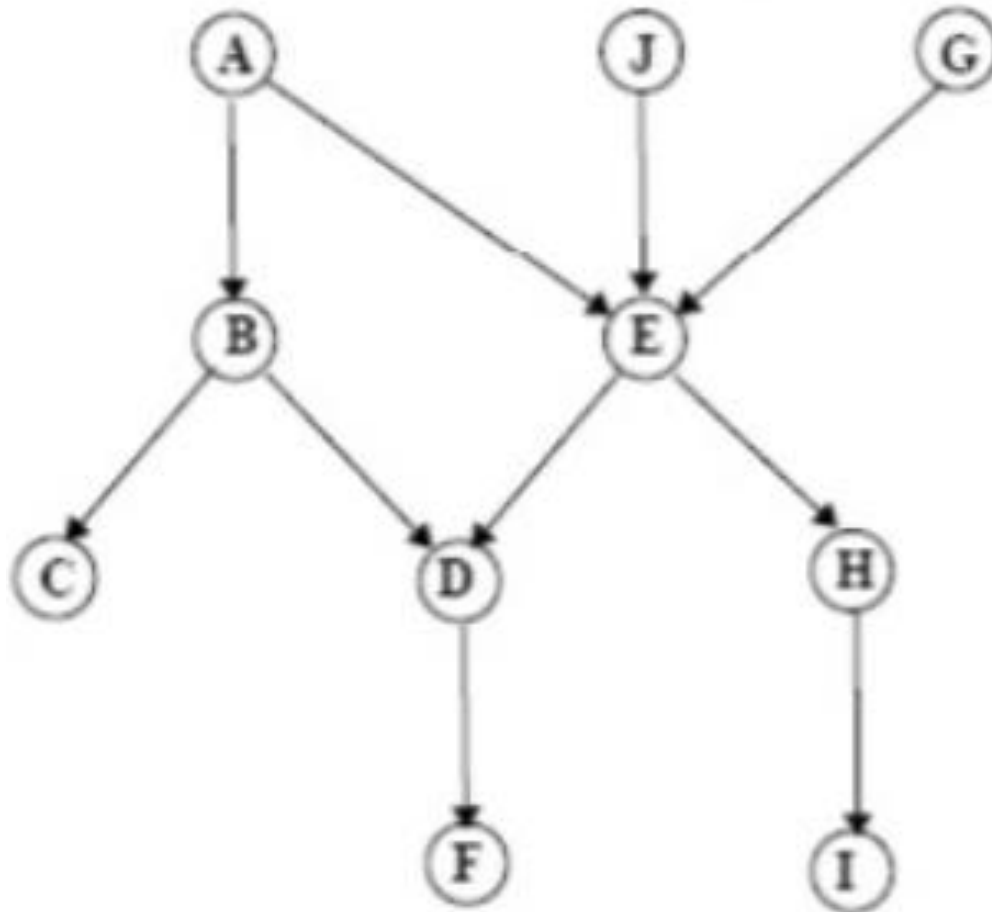


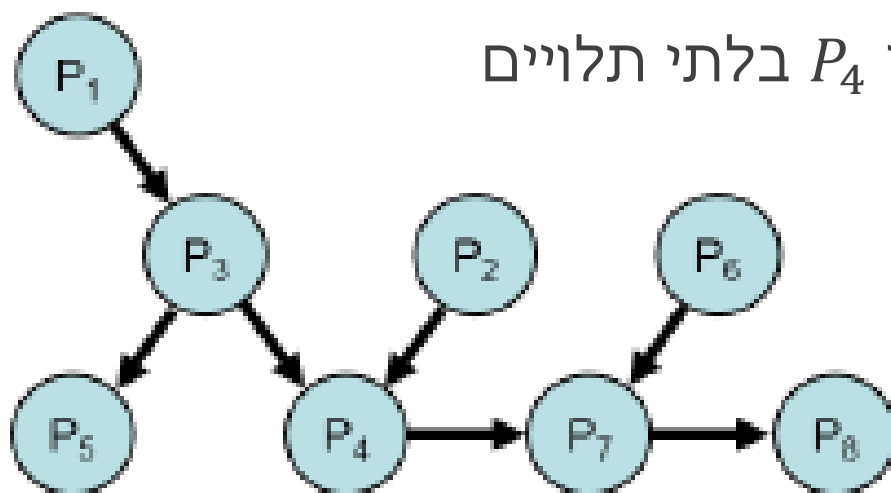
Bayes Ball and Variable Elimination



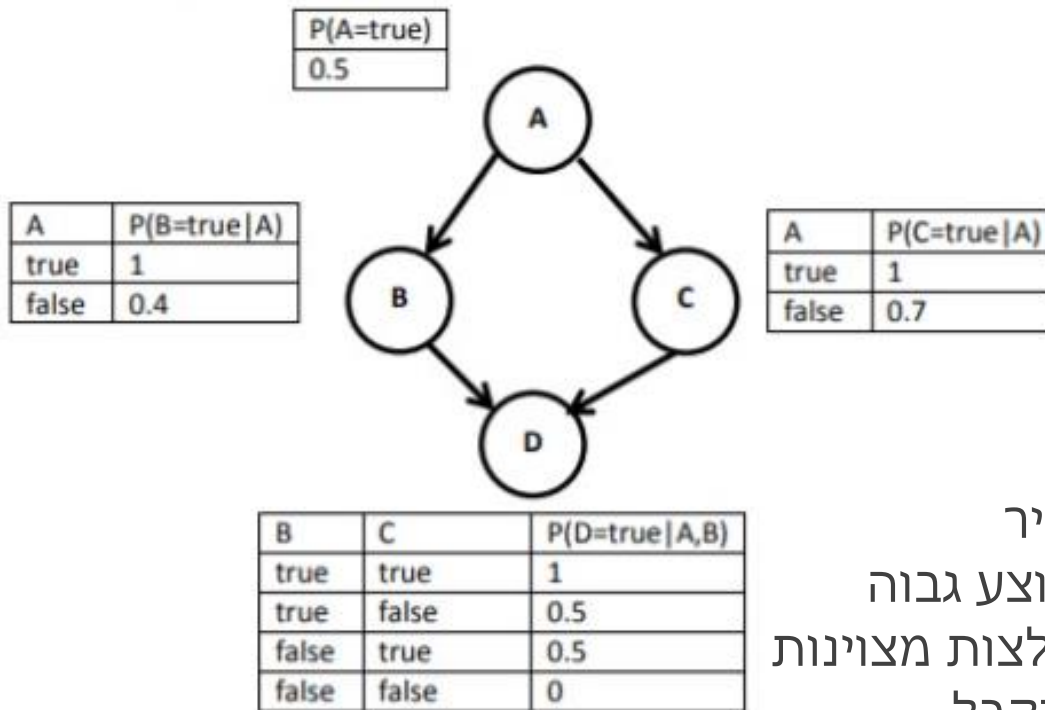
Bayes Ball

1) נכון/ לא נכון:

- ▶ א. P_2 ו P_6 בלתי תלויים.
- ▶ ב. P_1 ו P_2 בהנתן P_8 בלתי תלויים.
- ▶ ג. P_1 ו P_2 בהנתן P_4 בלתי תלויים.
- ▶ ד. P_1 ו P_5 בהנתן P_4 בלתי תלויים



2) ועדת הקבלה של מוסד אוניברסיטאי כלשהו מנסה לחשב את ההסתברות שמועמד אשר התקבל למוסד אכן כשיר לתוכנית הלימודים. הסתברויות הרלבנטיות נתונות ברשת הבייסיאנית להלן:



כאשר:

A - המועמד כשיר

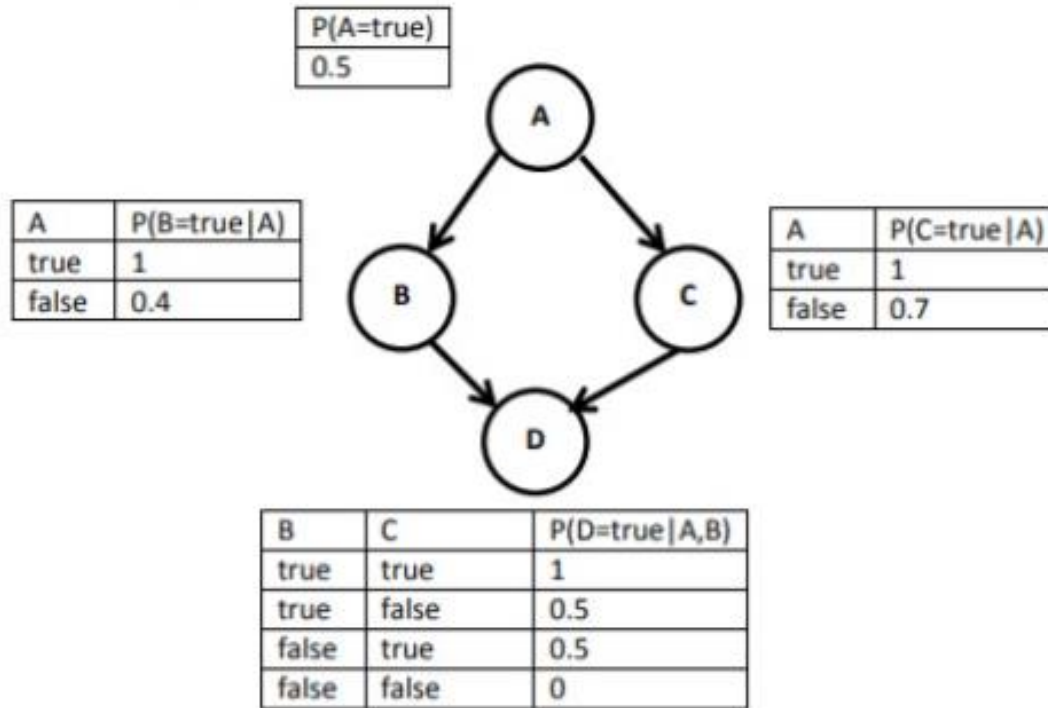
B - למועמד ממוצע גבוה

C - למועמד המלצות מצוינות

D - המועמד מתקבל

א. חשבו באמצעות Variable elimination את ההסתברות שהמועמד כשיר, בהינתן שהוא התקבל. יש לעשות אלימנציה של המשתנים לפי סדר ה-ABC.

(2)

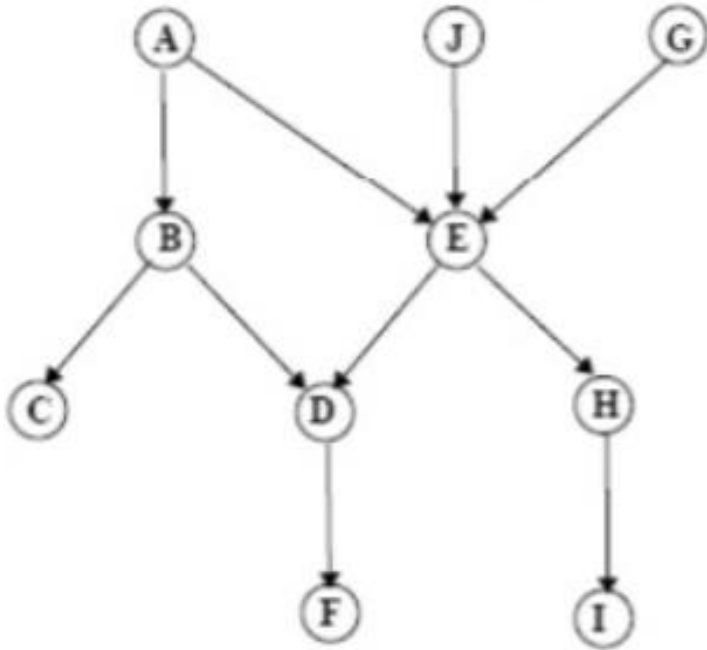


ב. במידה ולמשתנה D היה בן ברשת, האם התשובה הסופית בסעיף הקודם הייתה שונה? הסבירו.

ג. נכון/לא נכון: ניתן להסיק ממבנה הרשת ש-

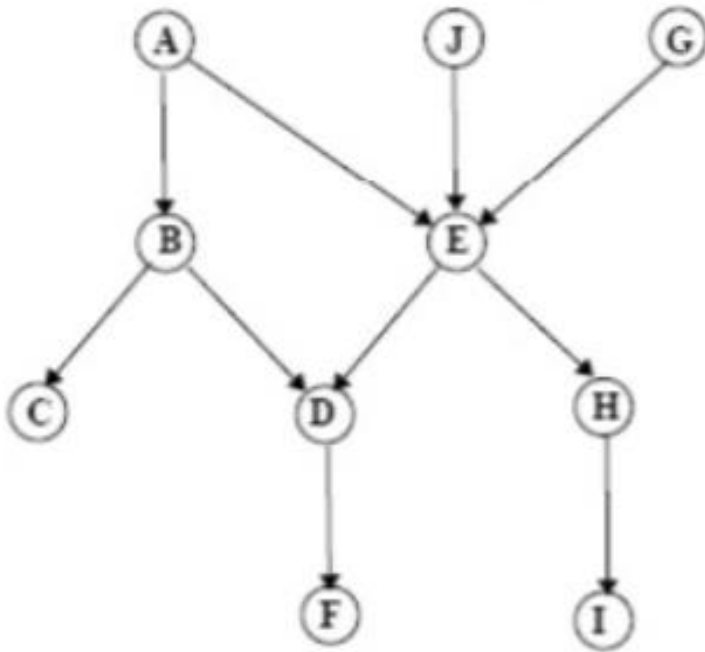
$$P(A \cap C) = P(A) * P(C)$$

3) נתונה הרשת הבייסיאנית הבאה. המשתנים A, J, G הם טרינאריים (מקבלים 3 ערכים אפשריים) וכל שאר המשתנים בינאריים.



- א. אם נתעלם ממבנה הרשת לגמרי, כמה ערכים נצטרך לאכסן כדי לייצג את ה- full joint probability distribution?
- ב. בהינתן מבנה הרשת הנוכחי, כמה ערכים נצטרך לאכסן כדי לייצג את ה- full joint probability distribution?

(3



ג. אלו מהטענות הבאות נובע ממבנה הרשת? נמקו בקצרה כל תשובה.

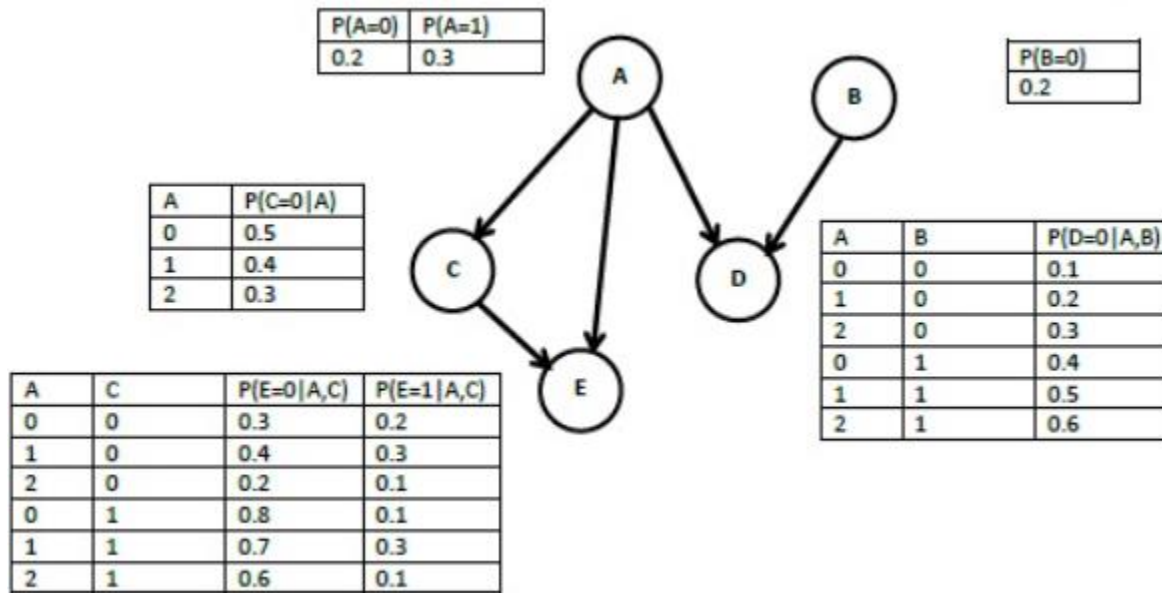
$$P(C|B) = P(C|B \cap H) \text{ .a}$$

$$P(G) = P(G|A) \text{ .b}$$

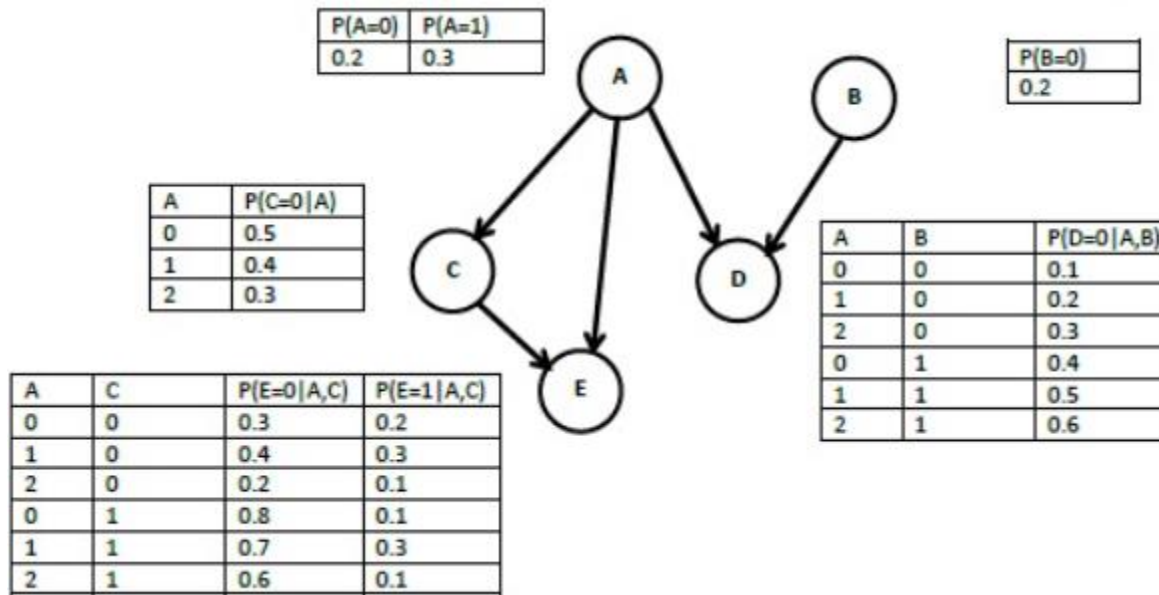
$$P(D|B \cap E) = P(D|B \cap E \cap F) \text{ .c}$$

$$P(E \cap B|A \cap J \cap G) = P(E|A \cap J \cap G) * P(B|A \cap J \cap G) \text{ .d}$$

4) נתונה הרשת הבייסיאנית הבאה. המשתנים D, B ו- C מקבלים את הערכים 0 או 1. המשתנים A ו- E מקבלים את הערכים 0, 1 או 2.



א. חשבו את ההסתברות $P(A=2 \cap B=1 \cap C=1 \cap D=1 \cap E=1)$, ללא שימוש באלגוריתם Variable elimination.



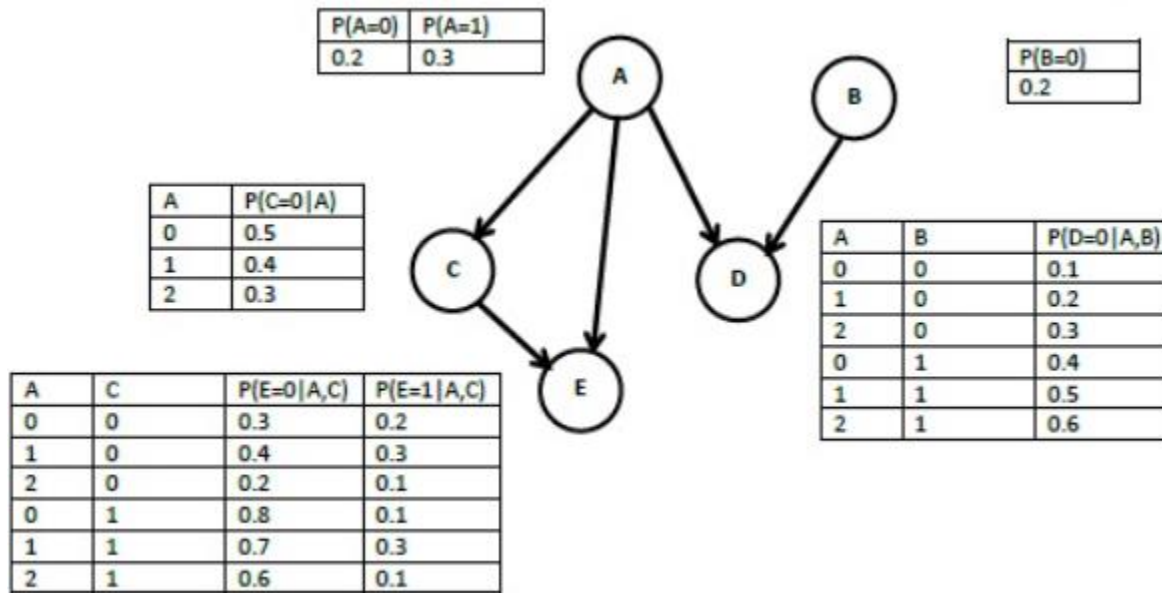
ב. נניח שאנו מריצים את Variable elimination לשאלות שונות, כאשר סדר הכפלת ה-factors, כאשר מבטלים משתנה, יהיה תמיד מהקטנים לגדולים (מבחינת מספר השורות). לכל אחת מהשאלות הבאות, חשבו כמה פעולות חיבור וכמה פעולות כפל האלגוריתם יבצע, כולל שלב הנירמול. שימו לב: בסכימה של 3 מספרים מתבצעות 2 פעולות חיבור. הראו את שלבי האלגוריתם, אך אין צורך לחשב את ההסתברויות:

a. השאלתא $P(E = 1|D = 0)$, כאשר סדר האלמינציה של המשתנים הוא B, A ואז C .

b. השאלתא $P(E = 0|D = 1)$, כאשר סדר האלמינציה של המשתנים הוא B, C ואז A .

c. השאלתא $P(E = 1|D = 0 \cap A = 1 \cap B = 1)$.

(4

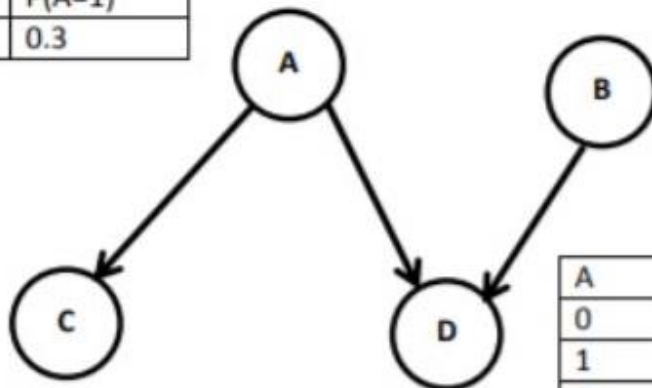


ג. נכון/לא נכון: בהינתן כל רשת בייסיאנית המכילה את המשתנים A ו-B, ניתן לענות על השאלת $P(A \cup B)$.

(5) נתונה הרשת הבייסיאנית הבאה. המשתנים B, D ו-C מקבלים את הערכים 0 או 1. המשתנה A מקבל את הערכים 0, 1 או 2.

$P(A=0)$	$P(A=1)$
0.5	0.3

$P(B=0)$
0.4



A	$P(C=0 A)$
0	0.6
1	0.7
2	0.1

A	B	$P(D=0 A,B)$
0	0	0.3
1	0	0.4
2	0	0.2
0	1	0.8
1	1	0.7
2	1	0.6

- חשבו את $P(A=2, B=1, C=1, D=0)$
- חשבו את $P(A=0 | B=0, C=0, D=0)$
- חשבו את $P(A=0 | C=0)$
- נכון/לא נכון: ניתן לענות מהרשת הבייסיאנית הנתונה על כל שאלה בנוגע ל- full joint probability distribution אותה היא מייצגת.