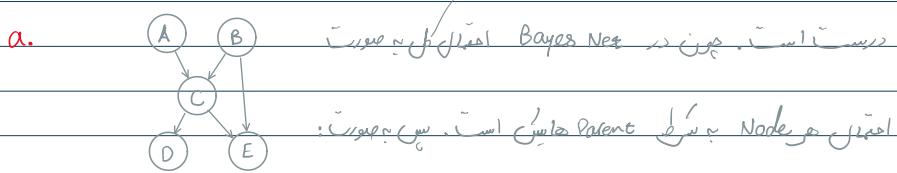
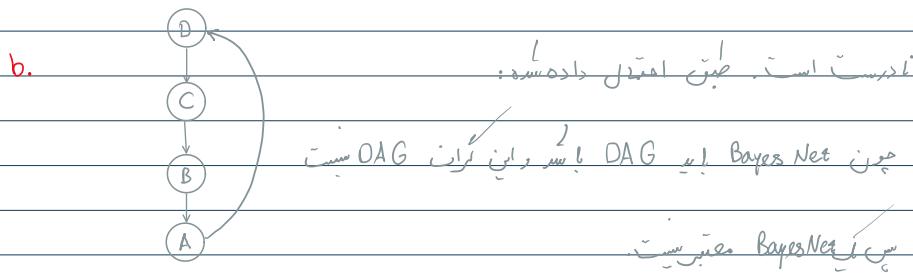


1.



$$P(A)P(B)P(C|A,B)P(D|C)P(E|B,C)$$



c. A:  $P(X_1, X_2, X_3) = P(X_2)P(X_1|X_2)P(X_3|X_2) = P(X_1 \cap X_2)P(X_3|X_2)$

B:  $P(X_1, X_2, X_3) = P(X_1)P(X_2|X_1)P(X_3|X_2) = P(X_1 \cap X_2)P(X_3|X_2)$

CPD  $\rightarrow$  اسے ایسا کہا جائے کہ اسے ایسا کہا جائے

d. A:  $P(X_1, X_2, X_3) = P(X_2)P(X_1|X_2)P(X_3|X_2) = P(X_1 \cap X_2)P(X_3|X_2)$

C:  $P(X_1, X_2, X_3) = P(X_1)P(X_3)P(X_2|X_1, X_3) = \frac{P(X_1)P(X_3)P(X_2 \cap X_1, X_3)}{P(X_1)P(X_3)}$

$X_1 \perp\!\!\!\perp X_3 | X_2$ ,  $X_3 \perp\!\!\!\perp X_2 | X_1$

e.  $P(X_t, Z_t | e_{1:t-1}) = \sum_{u_{t-1}, z_{t-1}} P(X_t | u_{t-1}, z_{t-1})P(u_{t-1}, z_{t-1} | e_{1:t-1})$

$P(X_t | e_{1:t-1}) = \sum_{u_{t-1}} P(X_t | u_{t-1})P(u_{t-1} | e_{1:t-1})$   $\rightarrow U_{12}$

f.  $P(X_t, Z_t | e_{1:t}) \propto P(X_t, Z_t | e_{1:t-1})P(e_t | X_t, Z_t)$

$P(X_t | e_{1:t}) \propto P(X_t | e_{1:t-1})P(e_t | X_t)$   $\rightarrow U_{12}$

g.  $\text{Joint State } \approx \text{Joint } X_\infty - \text{کوئی خوبی نہیں}$

$\rightarrow$  Joint  $X_1$   $\rightarrow$  بعد اور اس کو  $\rightarrow$  it converges  $X_\infty$   $\rightarrow$  اسے کوئی خوبی نہیں

2.

a.

1.  $A \rightarrow C \rightarrow E$  active path  $A \perp\!\!\!\perp E$   
 $P(A, E | G) \neq P(A | G)P(E | G) \times$

2.  $A \rightarrow D \leftarrow B$  inactive path.

$A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow G \leftarrow D$  inactive path.  $A \parallel B$   
 $P(A | B = b) = P(A) \checkmark$

3.  $E \rightarrow F \rightarrow G$  active path.  $E \perp\!\!\!\perp G$   
 $P(F, G | D) \neq P(F | D)P(G | D) \times$

4.  $A \rightarrow D \leftarrow B$  inactive path

$A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F$  inactive path.  $A \parallel B$

$P(A, B | F), P(A | F), P(B | F) \checkmark$

b.

1.  $A \rightarrow D \leftarrow E$  inactive path

$A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H \leftarrow E$  inactive path

$A \rightarrow B \rightarrow C \leftarrow E$  inactive path

$\Rightarrow A \parallel F \checkmark$

2.  $A \rightarrow D$  BN  $\rightarrow A \perp\!\!\!\perp D$   $\checkmark$ ,  $A \approx D \times$

3.  $A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I$  active path

$\Rightarrow A \perp\!\!\!\perp I$   $\checkmark$ ,  $A \parallel I \Rightarrow C \times$

4.  $G \rightarrow H \leftarrow F$  inactive path.  $G \perp\!\!\!\perp C \checkmark$

c.

1.  $f_1(C, D, E, F, G)$   $\checkmark$

$A, B, C, D, E, F, G$

$P(A)P(B|A)P(C|A)P(D|A)P(E|B,A)P(G|D,A)P(H|F,G,F)P(F|C)$

2.  $f_2(D, E, G, F) = \sum_a f_1(a, C, D, E, F, G)$   
evidence  $\leftarrow f$

3.  $f_3(C, D, E, G) = \sum_b f_1(b, C, D, E, G)$

4.  $f_4(D, E, G, F) = \sum_c f_2(c, D, E, G) P(F|c)$

5.  $f_5(E, G, F) = \sum_d f_3(d, E, G, F)$

6.  $f_6(G, F, H) = \sum_e f_4(e, G, F) P(H|e, G, F)$

7.  $f_7(F, H) = \sum_g f_5(g, F, H)$

8.  $P(+h | +f) = \frac{P(+h, +f)}{P(F)} = \frac{f_6(+f, +h)}{\sum_n P(h, F)} = \frac{f_6(+f, +h)}{\sum_n f_6(h, F)}$

$$8. P(+h|+f) = \frac{P(+h, +f)}{P(F)} = \frac{P(+h, +f)}{\sum P(h, f)} = \frac{P(+h, +f)}{\sum f_i(h, F)}$$

$$b. P(A, b+, c-) = \sum_d \sum_e P(h_d) P(e|b_d) P(A|h_d) P(d|A) P(c|-A) \\ = P(b_+) P(A|b_+) P(c|-A) \sum_d \sum_e P(d|A) \sum_e P(e|b_+) = 0.8 \times P(A|b_+) P(c|-A) \times 1 \times 1 = \\ = 0.8 \times \begin{cases} a+b+c- & 0.6 \times 0.5 \\ a-b+c- & 0.4 \times 0.5 \end{cases} = \begin{cases} a+b+c- & 0.24 \\ a-b+c- & 0.16 \end{cases} \text{ Normalize}$$

$$P(A|b_+, c-) = \begin{cases} a+ & 0.6 \\ a- & 0.4 \end{cases}$$

4. a. i. 

$$P(+C) = \frac{5}{8}$$

ii. condition  $\rightarrow +a, -d$

$$\begin{array}{ll} +d -c -b +a & -d -c +b +a \\ -d +c +b +a & -d +c -b +a \\ +d -c +b -a & -d +c +b -a \\ -d +c -b -a & -d +c -b -a \end{array}$$

$$C \xrightarrow{+} 2 \quad P(+C) = \frac{2}{3}$$

$$b. \begin{array}{ll} -d +c +b -a & \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{18} \\ -d +c +b +a & \frac{1}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{6} \\ -d -c +b +a & \frac{1}{5} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{40} \\ -d -c +b -a & \frac{1}{3} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{24} \end{array}$$

$$c. P(-a|b, -d) = \frac{\frac{5}{18} + \frac{1}{24}}{\frac{1}{24} + \frac{1}{40} + \frac{1}{6} + \frac{5}{18}} = \frac{5}{8}$$

d.  $P(D|C)$  است درین هر نمونه برای  $P(D|C)$  است.

اگر  $D$  با مقداری معقول  $C$  باشد،  $P(D|C)$  نمونه های زدن کسی دارد و تغییر علایق است.

دلل در  $P(D|A)$ ،  $A$  کی ترہ است کہ پیری نموداد سبی زدن هر نمونه  $(A)$  است و

تغییر ما درس معاشر بود.

e. نوالی 1 می تواند ایسی مونن در ممکنی میان آن  $A_2 \rightarrow a$  است در حالات اول  $B$  و در حالات دوم.

در حالات سوم  $C$  است.

نوالی 2 مونن  $A$  در حالات سوم  $-a$  است سبی تباوی ایسی است.

نوالی 3 می تواند ایسی مونن در ممکنی میان آن  $A_2 \rightarrow a$  است در حالات اول  $C$  و در حالات دوم  $D$  در

مثال 3 می تواند با سه چون در حالت اول C در حالت دوم D است

حالات سه sample B است.

مثال 4 نی تواند با سه چون در این عرض سه است

5.

a.1.

$$w(w) = P(e|w) = P(C_6, O_6, C_7, O_7 | S_6, S_7)$$

$$= \frac{P(C_6, O_6, C_7, O_7, S_6, S_7)}{P(S_6, S_7)} = P(C_6) P(C_7) P(O_6 | S_6, C_6) P(O_7 | S_7)$$

$$C_7) P(S_6 | S_5, S_4) P(S_7 | S_6, S_5) \times \frac{1}{P(S_6 | S_5, S_4) P(S_7 | S_6, S_5)} =$$

$$P(C_6) P(C_7) P(O_6 | S_6, C_6) P(O_7 | S_7, C_7) = P(C_6) P(C_7) \times 0.1 \times 0.6 =$$

$$P(C_6) P(C_7) \times 0.06$$

$$2. P(C_6) P(C_7) P(O_6 | S_6, C_6) P(O_7 | S_7, C_7) = P(C_6) P(C_7) \times 0.2 \times 0.0 = 0$$

b.

$$1. P(C_6) P(C_7) \times 0.06 = 0.5 \times 0.5 \times 0.06 = 0.015$$

2. 0

c.

i. چون سه عرض ممکن است سه احتمال آن ممکن است

$$ii. P(S_8 | S_7, S_6) = 0.5$$

d.

$t = 8$ :

$$S_8 = 6 \rightarrow 0.1, 0.25 = 0.35$$

$$S_8 = 7 \rightarrow 0.3$$

Normalize:

$$S_8 = 6 \rightarrow 0.35 \times \frac{1}{0.65} \sim 0.538$$

$$S_8 = 7 \rightarrow 0.3 \times \frac{1}{0.65} \sim 0.462$$

6.

a.

چون  $x$  نویسندگ دارد است active

$$P(x_{10} = 7) = \sum P(x_{10} = 1 | u_i = 1) P(u_i = 1) \dots$$

b.

*الخطوات المترافقون*  $\sim \text{جنب زنجر}$

$$P(X_t | e_{1:t-1}, z_{1:t-1}) = \sum_{u_{t-1}} P(X_t | u_{t-1}) P(u_{t-1} | e_{1:t-1}, z_{1:t-1})$$

b.

$$P(X_t | e_{1:t}, z_{1:t}) = \frac{P(z_t) P(e_t | X_t, z_t) P(X_t | e_{1:t-1}, z_{1:t-1})}{\sum_{z_t} P(z_t) P(e_t | u_t, z_t) P(u_t | e_{1:t-1}, z_{1:t-1})}$$

c.

$$P(X_t | e_{1:t-1}) = \sum_{u_{t-1}} P(X_t | u_{t-1}) P(u_{t-1} | e_{1:t-1})$$

d.

$$P(X_t | e_{1:t}) = \frac{\sum_{z_t} P(e_t | X_t, z_t) P(X_t | e_{1:t-1})}{\sum_{u_t} \sum_{z_t} P(e_t | u_t, z_t) P(u_t | e_{1:t-1})}$$

e.

$$P(X_t | e_{1:t-1}) = \sum_{u_{t-1}} P(X_t | u_{t-1}) P(u_{t-1} | e_{1:t-1})$$

$X_t \perp\!\!\!\perp Z_t | E_t$  *غير مرتبط*

f.

$$P(X_t | e_{1:t}) = \frac{P(e_t | X_t) P(X_t | e_{1:t-1})}{\sum_{u_t} P(e_t | u_t) P(u_t | e_{1:t-1})}$$

*لذلك فهو غير مرتبط*