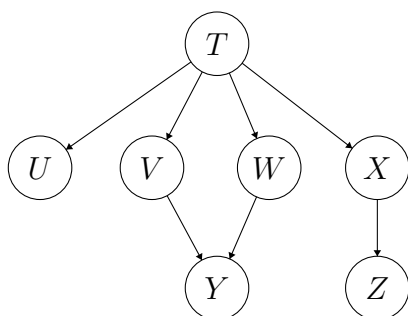




سوالات (۱۰۰ نمره)

۱. (۵۰ نمره) با توجه به شبکه بیزی زیر، بگویید استقلال شرطی در کدام یک از موارد زیر برقرار است و در صورت برقرار نبودن، همه‌ی مسیرهای فعال موجود در گراف را بیان کنید.



(آ) $U \perp\!\!\!\perp X$

(ب) $U \perp\!\!\!\perp X \mid T$

(ج) $V \perp\!\!\!\perp W \mid Y$

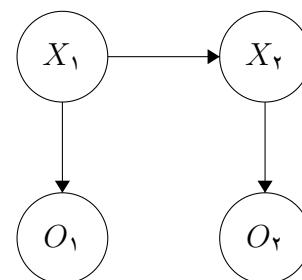
(د) $V \perp\!\!\!\perp W \mid T$

۲. (۵۰ نمره) مدل HMM زیر را در نظر بگیرید:

| X_1 | $P(X_1)$ |
|-------|----------|
| 0 | 0.3 |
| 1 | 0.7 |

| X_t | X_{t+1} | P |
|-------|-----------|-----|
| 0 | 0 | 0.4 |
| 0 | 1 | 0.6 |
| 1 | 0 | 0.8 |
| 1 | 1 | 0.2 |

| X_t | O_t | $P(O_t X_t)$ |
|-------|-------|--------------|
| 0 | A | 0.9 |
| 0 | B | 0.1 |
| 1 | A | 0.5 |
| 1 | B | 0.5 |



که O_t ها مقادیر مشاهده شده هستند. می‌خواهیم به صورت گام به گام، توزیع $P(X_2|O_1 = A, O_2 = B)$ را به دست بیاوریم.

(آ) توزیع $P(X_1, O_1 = A)$ را به دست بیاورید (یعنی به ازای مقادیر مختلف X_1 مقدار این احتمال را محاسبه کنید).

(ب) از قسمت قبل استفاده کنید و توزیع $P(X_2, O_1 = A)$ را به دست بیاورید.

(ج) از نتیجه‌ی قسمت قبل استفاده کنید و توزیع $P(X_2, O_1 = A, O_2 = B)$ را به دست بیاورید.

(د) در نهایت به کمک قسمت قبل، توزیع مد نظر یعنی $P(X_2|O_1 = A, O_2 = B)$ را محاسبه کنید (نیازی به ساده کردن پاسخ نهایی نیست).