

به نام خدا



درس هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره

تمرین تئوری ۶

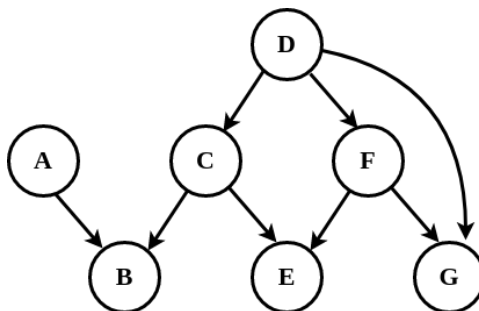
مدرس درس:
دکتر محمد رضا محمدی

طراحان:
مهسا بهروزی موفق

مهلت ارسال: ۱۴۰۲/۱۰/۸

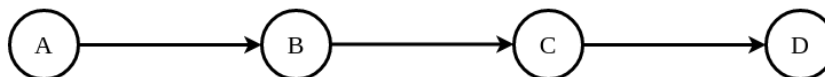
۱

الف) در شبکه بی‌زی زیر، هر node یک متغیر boolean است. چه زیرمجموعه‌ای از متغیرهای مرتبط برای دانستن $Pr(C|A = True, E = False)$ کافی‌ست؟



ب) با توجه به شبکه بی‌زی زیر، احتمالات درخواستی را با استفاده از حذف متغیر محاسبه کنید.

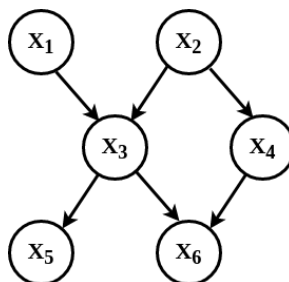
$$\begin{array}{llll}
 P(A=T) = 0.4 & P(B=T | A=T) = 0.1 & P(C=T | B=T) = 0.7 & P(D=T | C=T) = 0.82 \\
 & P(B=T | A=F) = 0.8 & P(C=T | B=F) = 0.4 & P(D=T | C=F) = 0.37
 \end{array}$$



- $P(B)$
- $P(C|A = T)$
- $P(A, B|C = T, D = F)$

۲

شبکه بی‌زی زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید هر متغیر تصادفی ۲ مقدار ممکن دارد.



الف) یک توزیع احتمال توام در نظر بگیرید که شرایط زیر را برآورده می‌کند:

$$p(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = p(x_1)p(x_2)p(x_3)p(x_4)p(x_5|x_3)p(x_6|x_3)$$

آیا این توزیع در دسته‌ی توزیع‌های احتمال توام‌ای قرار دارد که می‌توان آن‌ها را با استفاده از شبکه بیزی فوق نمایش داد؟ به طور خلاصه توضیح دهید.

ب) اگر یال x_3 به x_6 از شبکه بیزی فوق حذف شود، دسته‌ی توزیع‌های احتمال توام که می‌توان آن‌ها را با استفاده از شبکه بیزی حاصل (که تغییر یافته است) نمایش داد، کوچکتر یا بزرگتر از دسته‌ی توزیع‌های احتمال توام مرتبط با شبکه اولیه خواهد بود؟ به طور خلاصه توضیح دهید.

۳

با توجه به شبکه بیزی زیر و جداول احتمال مربوطه، پس از نمونه‌برداری برای تخمین

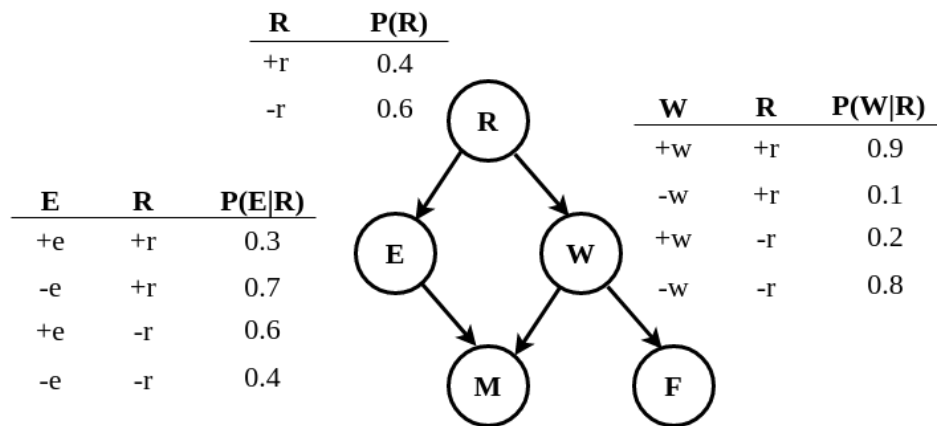
$$P(R|+f, +m)$$

، سه نمونه زیر را داریم:

$$(+r, +e, -w, +m, +f)(+r, -e, +w, -m, +f)(+r, +e, -w, +m, +f)$$

الف) احتمال بدست آمدن هر نمونه در صورت استفاده از روش‌های نمونه‌گیری مختلف را محاسبه کنید. $((P(+f, +m) = 0.181))$

ب) می‌خواهیم از روش نمونه‌برداری Gibbs برای تخمین احتمال بدست آوردن سومین نمونه $(+r, +e, -w, +m, +f)$ استفاده کنیم. با شروع از نمونه $(-r, -e, -w, +m, +f)$ ، ابتدا E و سپس R را مجدداً نمونه‌برداری می‌کنیم. احتمال بدست آوردن نمونه $(+r, +e, -w, +m, +f)$ چقدر است؟



M	E	W	P(M E, W)
+m	+e	+w	0.1
-m	+e	+w	0.9
+m	+e	-w	0.45
-m	+e	-w	0.55
+m	-e	+w	0.35
-m	-e	+w	0.65
+m	-e	-w	0.9
-m	-e	-w	0.1

F	W	P(F W)
+f	+w	0.15
-f	+w	0.85
+f	-w	0.75
-f	-w	0.25

$P(+r, -e, +w, -m, +f method)$	$P(+r, +e, -w, +m, +f method)$	Method
		sampling Prior
		sampling Rejection
		weighting Likelihood