

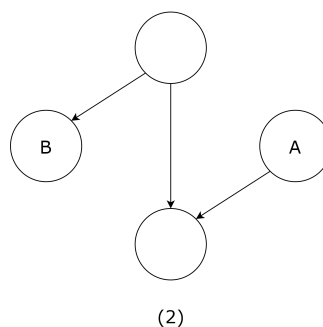
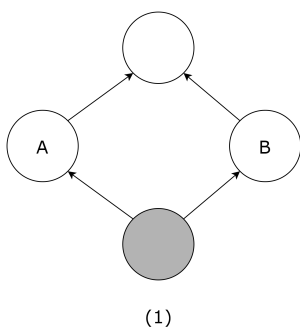


- مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۲۳:۵۹ روز مشخص شده است.
- در طول ترم امکان ارسال با تاخیر پاسخ مینی پروژه ها تا سقف ۱۰ روز و در مجموع ۲۰ روز، وجود دارد. پس از گذشت این مدت، پاسخ های ارسال شده پذیرفته نخواهند بود. همچنین، به ازای هر روز تأخیر غیر مجاز ۱۰ درصد از نمره تمرین به صورت ساعتی کسر خواهد شد.
- همکاری و همفکری شما در انجام تمرین مانعی ندارد اما پاسخ ارسالی هر کس حتما باید توسط خود او نوشته شده باشد.
- در صورت همفکری و یا استفاده از هر منابع خارج درسی، نام همفکران و آدرس منابع مورد استفاده برای حل سوال مورد نظر را ذکر کنید.
- لطفا تصویری واضح از پاسخ سوالات نظری بارگذاری کنید. در غیر این صورت پاسخ شما تصحیح نخواهد شد.

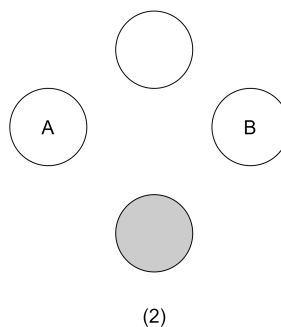
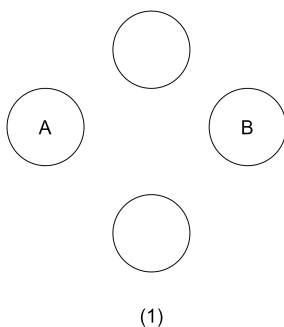
سوالات نظری (۳۰ + ۱۰ نمره)

۱. (۱۵ نمره) در یک بازی دو نفره تعدادی رأس داده شده اند و مشاهده شدن یا نشدن آنها و رأس های A و B از ابتدا مشخص هستند. هر فرد در هر مرحله یک یال جهت دار بین رئوس رسم می کند به صورتی که DAG بودن گراف نقض نشود. کسی که با رسم یک یال مستقل بودن A و B را از بین ببرد، بازنده است.

(آ) در هر کدام از گراف های زیر مشخص کنید که آیا حرکتی مجاز مانده است یا خیر.



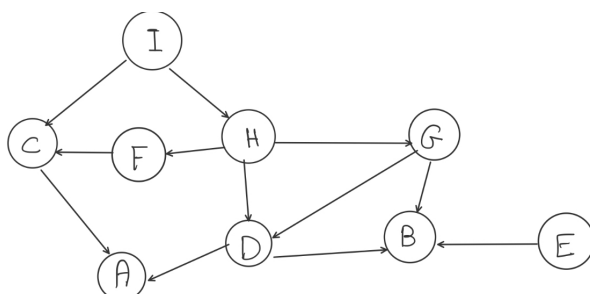
(ب) در گراف های زیر مشخص کنید نفر اول استراژی برد دارد یا خیر.



۲. (۱۵ نمره) شبکه‌ی بیزین زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید قصد داریم به پرسش $\mathbb{P}(A|G, F)$ با استفاده از الگوریتم Variable Elimination پاسخ دهیم. برای هر یک از دو ترتیب زیر تمام عامل‌های به وجود آمده را بنویسید و توضیح دهید کدام ترتیب برای این پرسمان مناسبتر است.

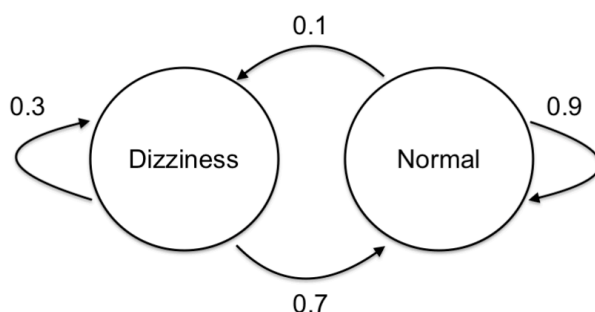
B, E, D, C, H, I •

I, H, C, D, E, B •



۳. (۱۰ نمره) در آینده‌ای نچندان دور، هوش مصنوعی تاثیر قابل توجهی در پزشکی خواهد داشت. بدون شک دستیاران ماشینی که قرار است در تشخیص بیماری‌ها و علل آن‌ها مفید واقع شوند، از شبکه‌های بزرگ بیزین و مدل‌های مارکوف بهره خواهند برد؛ چرا که پاتولوژی بیماری‌ها مجموعه‌های بزرگی از روابط علت و معلولی هستند.

شخصی با مشکل سرگیجه‌های تکرار شونده (Dizziness) و تنگی نفس به پزشک مراجعه می‌کند. او می‌گوید بعضی روزها دچار سرگیجه می‌شود و با ثبت و بررسی این روزها، متوجه شده است که احتمال سرگیجه داشتن یا نداشتنش در هر روز با تقریب خوبی از مدل گرافی زیر پیروی می‌کند.



(آ) محاسبه کنید که این شخص در یک روز تصادفی به چه احتمالی دچار سرگیجه می‌شود.

(ب) با این علائم، پزشک به دو بیماری مشکوک می‌شود. می‌خواهیم در مدلی بسیار ساده شده، احتمال هر کدام را محاسبه کنیم.

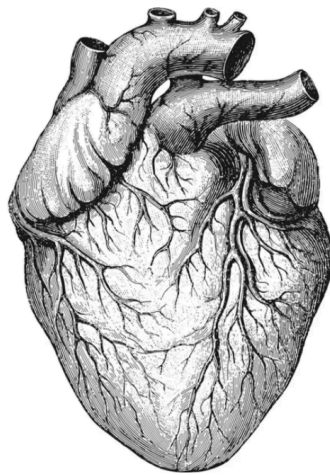
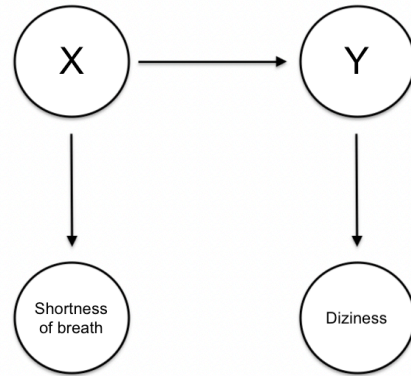
فرض کنید مدل ساده شده‌ی زیر، نمایی از مسئله باشد. بیماری X وجود دارد که فرض می‌کنیم یا ضعف عضلات قلب (heart muscle weakness) است یا sepsis و علامت تنگی نفس (shortness of breath) را باعث می‌شود. همین طور بیماری X باعث ایجاد مشکل Y می‌شود که یا افت فشار خون (bp drop) است یا ایجاد لخته‌ی خون (blood clots). احتمالات زیر داده‌هایی هستند که از پزشکی به دست آمده و در اختیار ما قرار گرفته‌اند (دو مورد اول کسری از مردم هستند که در یک سال به این بیماری‌ها دچار می‌شوند). محاسبه کنید که با احتمال بیشتری این بیماری ضعف عضلات قلب است یا sepsis

$P(\text{Heart muscle weakness}) = 0.02$
 $P(\text{Sepsis}) = 0.003$

$P(\text{Shortness of breath} \mid \text{Heart muscle weakness}) = 0.5$
 $P(\text{Shortness of breath} \mid \text{Sepsis}) = 0.85$

$P(\text{bp drop} \mid \text{Heart muscle weakness}) = 0.7$
 $P(\text{bp drop} \mid \text{Sepsis}) = 0.7$
 $P(\text{blood clots} \mid \text{Heart muscle weakness}) = 0.1$
 $P(\text{blood clots} \mid \text{Sepsis}) = 0.5$

$P(\text{Dizziness} \mid \text{bp drop}) = 0.8$
 $P(\text{Dizziness} \mid \text{blood clots}) = 0.7$



سوالات عملی (۹۰ + ۱۰ نمره)

برای سوالات عملی به فایل jupyter notebook داخل آرشیو مراجعه کنید.