

بسمه تعالی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

هوش مصنوعی - نیمسال اول ۱۴۰۴ - ۱۴۰۳

تکلیف شماره ۴ - جهت تمرین

### آشنائی با عدم قطعیت و شبکه های بیزی (لزومی به تحویل نیست)

۱- دو آزمایش پزشکی A و B برای تشخیص یک ویروس را در نظر بگیرید. آزمایش A به مقدار ۹۵٪ در شناسائی ویروس هنگامی که وجود دارد موفق است ولی دارای نرخ مثبت نادرست (تشخیص وجود ویروس در حالی که وجود ندارد) ۱۰٪ می باشد. آزمایش B به مقدار ۹۰٪ در شناسائی ویروس هنگامی که وجود دارد مؤثر است ولی دارای نرخ مثبت نادرست ۵٪ می باشد. هر یک از آزمایشها روش مستقلی برای شناسائی ویروس را دنبال می کند. این ویروس توسط یک درصد از مردم حمل می شود. فرض کنید که فردی توسط یکی از این آزمایشها بررسی شده و نتیجه آزمایش وی مثبت بوده که وی حامل ویروس می باشد. کدامیک از آزمایشها در صورت پاسخ مثبت نمایانگر بیشتری از وجود ویروس در یک فرد می باشد؟ با محاسبه نشان دهید.

۲- توزیع توأم شکل ۱ را در نظر بگیرید. با استفاده از این توزیع، استقلال شرطی دو متغیر دندان کشیدن و دندان درد با داشتن کرم خوردگی را بررسی نمایید.

	<i>toothache</i>		$\neg$ toothache	
	<i>catch</i>	$\neg$ catch	<i>catch</i>	$\neg$ catch
<i>cavity</i>	0.108	0.012	0.072	0.008
$\neg$ cavity	0.016	0.064	0.144	0.576

شکل ۱ توزیع توأم کلی برای دنیای کرم خوردگی، دندان درد و کشیدن دندان

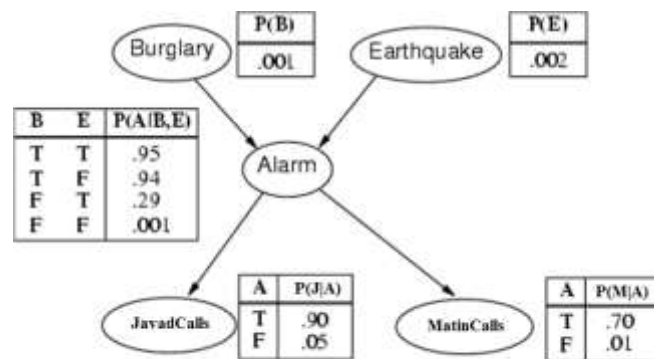
۳- یک کیسه شامل سه سکه a، b و c با احتمال سر آمدن به ترتیب ۲۰٪، ۶۰٪ و ۸۰٪ در اختیار داریم. یک سکه از کیسه با احتمال برابر در می آوریم و سپس آن سکه را سه بار به هوا پرتاب می کنیم. نتایج این سه پرتاب با پیشامدهای  $X_1$ ،  $X_2$  و  $X_3$  نمایش داده می شود.

- الف) شبکه بیزی متناظر با این مسئله را ترسیم نمایید و CPT های لازم را مشخص نمایید.
- ب) اگر مشاهدات سه پرتاب آمدن دوبار سر و یک بار خط باشد محاسبه کنید که کدام سکه محتملتر است که از کیسه بیرون آورده شده باشد.

۴- شبکه بیزی شکل ۲ را در نظر بگیرید.

- الف) با محاسبه نشان دهید که اگر دلیلی مشاهده نشود آیا سرقت و زلزله از یکدیگر مستقل هستند یا خیر؟

- (ب) اگر صدای آلارم شنیده شده باشد، با محاسبه نشان دهید آیا سرقت و زلزله از یکدیگر مستقل هستند یا خیر؟



شکل ۲

موفق باشید

پالهنک