

در این مسئله به شما یک شبکه بیز که شامل متغیرهای باینری است، داده می شود و از شما خواسته شده که از این شبکه سمپل بگیرید. در این تمرین شما باید ۴ روش سمپلینگ توضیح داده شده در کلاس را پیاده سازی کنید.

• ورودی

ورودی شما یک شبکه بیزین است که به صورت زیر مشخص می شود:

در خط اول تعداد راس های گراف می آید. در خط بعد نام یک راس می آید. در صورتیکه راس پدر نداشته باشد، در خط بعد احتمال ۱ بودن آن می آید. اگر پدر داشته باشد، در خط بعد نام پدرها با فاصله از هم می آیند. و سپس جدول توزیع احتمال آنها در خطوط بعد می آیند. در جدول توزیع ابتدا تمام حالت هایی که راس مورد نظر برای 1 است، می آید و سپس حالت هایی که راس برابر 0 است، آورده می شود.

شکل زیر یک ورودی نمونه را نشان می دهد.

```
4
A
0.6
B
0.4
C
A B
0 0 0.2
0 1 0.3
1 0 0.2
1 1 0.9
D
C
0 0.1
1 0.3
```

پس از اینکه شبکه بیز داده شد، در یک خط یک کوثری داده می شود که فرمت آن مطابق زیر است:

[[{"A":1}, {}], [{"C":1, "D":1}, {"A":1, "B":1}]]

که معادل یک لیست از ۲ کوثری به شکل زیر است

$[P(A=1), P(C=1, D=1 | A=1, B=1)]$

در این مسئله، یک لیست از کوثری ها به شما داده می شود و شما باید به ازای هر کدام از آنها مقدار واقعی کوثری و مقدار کوثری به ازای هر کدام از شیوه های سمپلینگ را به دست آورید.

- خروجی

در نهایت خروجی برنامه شما به شکل زیر است:

ابتدا شماره کوئری نوشته می شود (شماره کوئری به ترتیب قرار گرفتن آنها در لیست کوئری ها است و اولین کوئری شماره ۱ دارد). سپس در خط بعد ابتدا مقدار واقعی کوئری نوشته می شود پس از آن مقادیر محاسبه شده از هر یک از روش های سمپلینگ به ترتیب زیر نوشته می شود:

real_value prior_sampling rejection_sampling likelihood_sampling Gibbs_sampling

برای سمپل گرفتن، از تابع random از ماژول random استفاده کنید. برای هر روش sampling، 1000 نمونه تولید کنید و سپس مقدار توزیع را بر اساس نمونه های تولید شده به دست آورید. برای تولید اعداد تصادفی برای هر یک از روش های sampling، seed را مطابق جدول زیر قرار دهید.

Gibbs	likelihood	rejection	prior
103	102	101	100

برای روش Gibbs، مقادیر هر یک از متغیرهای را در ابتدا 0 قرار دهید.

برای محاسبه مقدار واقعی مجاز هستید از هر روشی استفاده کنید. برای سادگی می توانید کل جدول را تشکیل دهید.

- کتابخانه های پایتون که مجاز هستید از آنها استفاده کنید:

random

numpy

pandas

sys

all python built in libraries (The Python Standard Library)

- به زودی کلاس کوئری برای درس ایجاد خواهد شد، که کدهای خود را از طریق کوئرا اپلود نمایید.