

به نام خدا



دانشگاه تهران  
دانشکده برق و کامپیوتر



## درس آمار و احتمال مهندسی

پروژه‌ی شماره ۲

نام و نام خانوادگی پارسا ناصری

شماره دانشجویی ۸۱۰۱۹۹۵۶۱

فروردین ۱۴۰۱

فهرست گزارش سوالات (لطفاً پس از تکمیل گزارش، این فهرست را به روز کنید.)

- سوال اول: پارادوکس برتراند.....۳
- سوال دوم: تخمین عدد  $\pi$  با روش مونت کارلو.....۴
- سوال سوم: تخمین عدد اویلر.....۵
- سوال چهارم: تولید نمونه های تصادفی.....۶
- سوال پنجم: Secretary Problem.....۷
- سوال ششم: کار با داده .....۸

## سوال اول پارادوکس برتراند

۱.۱ (۱) زاویه ی مثلث متساوی الضلاع ۶۰ است. پس زاویه ی کمان متناظر آن ۱۲۰ درجه است. برای آنکه وتر جدید از ضلع مثلث بزرگتر باشد باید داخل کمان ذکر شده قرار بگیرد. پس جواب نهایی می شود:

$$\frac{120}{360} = \frac{1}{3}$$

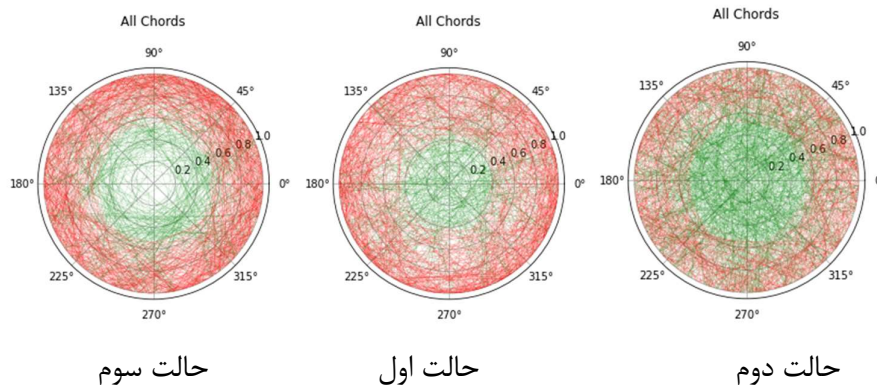
۱.۲ (۱) برای آنکه طول وتر بزرگتر از ضلع مثلث باشد، باید نقطه ای که بر روی ضلع انتخاب می کنیم در نیمه ی دورتر شعاع باشد. پس:

$$\frac{2}{\text{شعاع}} = \frac{0.5}{1} \quad 0.5$$

۱.۳ (۱) در این حالت احتمال آنکه طول وتر بزرگتر شود برابر است با تقسیم مساحت دایره ای با شعاع ۰.۵ بر مساحت دایره ای با شعاع اصلی ( واحد ). پس داریم:

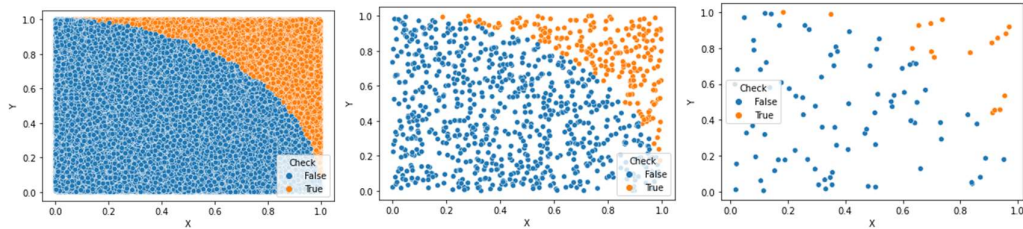
$$\frac{\pi \left(\frac{r}{2}\right)^2}{\pi r^2} = \frac{1}{4} \quad 0.25$$

در اینجا نیز اشکال تولید شده در برنامه را نمایش می دهیم.



## سوال دوم تخمین عدد $\pi$ با روش مونت کارلو

(۱) ابتدا شکل های رسم شده با  $n$  های 10 و 100 و 100000 را نمایش داده شده است.



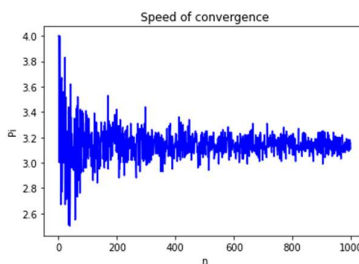
(۲) مقادیر کسر ها:

$$N = 10 : 3.32$$

$$N \quad 100 \quad 3.108$$

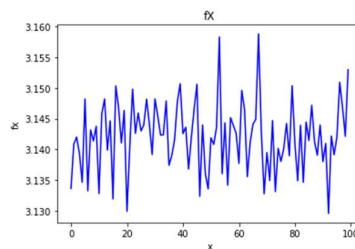
$$N \quad 100000 \quad 3.14384$$

(۳) نمودار سرعت همگرایی:



(۴) مقدار واریانس و امید ریاضی به دست آمده:

$$\text{Variance} = 2.9999999999999999e-05 \quad \text{Average} = 3.14210279999999978$$



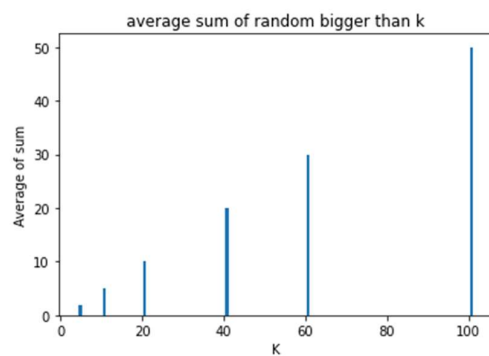
(۵) به علت آنکه نمی توانیم  $n$  را به بی نهایت میل دهیم فرضیه درست کار نمی کند.

## سوال سوم تخمین عدد اویلر

(الف)

(ب) عددی که با کمک شبیه ساز به دست آمد: 2.71888

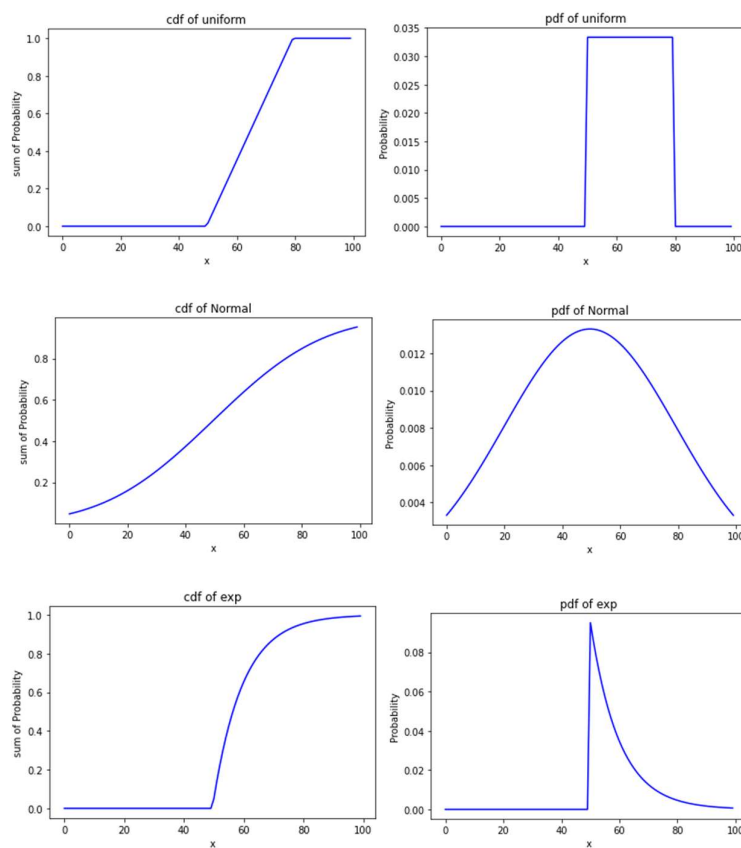
(ج) نمودار بر اساس مقادیر مختلف  $k$



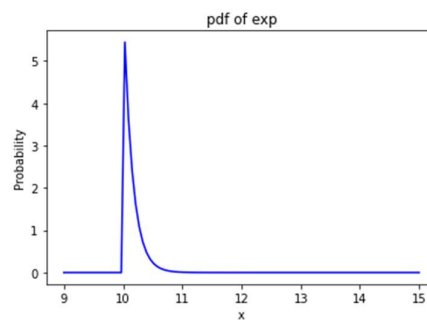
## سوال چهارم تولید نمونه های تصادفی

الف) نمودار ها مختلفی رسم شد که در همه ی آنها نشان داده شد که جمع کل احتمال ها برابر 1 است.

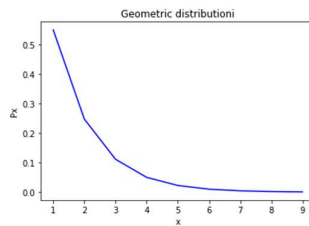
به بیان دیگر:  $F_X \infty 1$



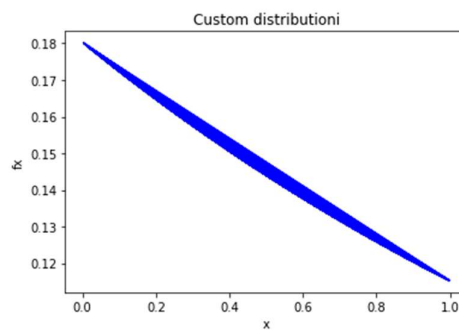
ب) pdf برای exp



ج) نمودار برای توزیع هندسی گسسته



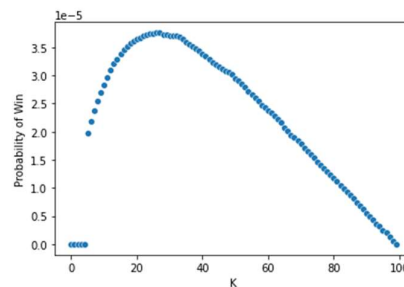
د) نمودار بخش آخر که یک توزیع خاص را نمایش می دهد:



## سوال پنجم Secretary Problem

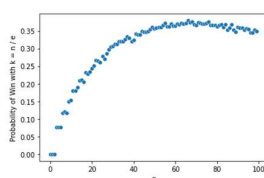
الف) برای این مسئله بهترین  $K$  به دست آمده از طریق شبیه ساز به شرح زیر است:

best  $K$  is 26 with rate of: 0.3757



ب) بهترین  $n$  به دست آمده با شبیه ساز به شرح زیر است:

best  $n$  is 66 with  $k = 25$  and with rate of: 0.3793



ج) می دانیم احتمال اینکه درست پیدا کنیم برابر است با آنکه ۱ را از احتمال آنکه اشتباه پیدا کنیم، کم کنیم.

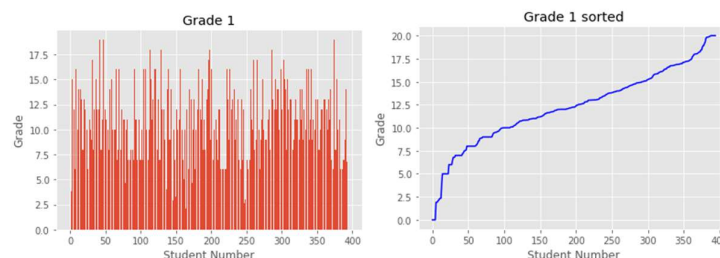
$$P = 1 - \frac{k}{n} \sum_{i=1}^n \frac{k}{n} \frac{i}{n}$$

### سوال ششم کار با داده

1) در این فایل، اطلاعات چند دانش آموز به ما داده شده است. اطلاعات از قبیل مدرسه، جنسیت، سن، شغل پدر و مادر، تعداد بیرون رفتن در هفته، دسترسی به اینترنت، رمانتیک بودن، ساعت درس خواندن، تعداد فیل شدن درس ها، سلامتی، تعداد غیبت ها و سه نمره ی امتحان آنها به ما داده شده است.

2) به نظر من اطلاعات تعداد افتادن درس ها و نمره ها مهم تر هستند.

آ) نمودار نمره ها در امتحان اول، همانطور که در شکل sort شده مشخص است این نمرات تقریباً مثل نمودار نرمال است.



ب) مقدار چولگی به دست آمده -0.4521140100587593 است.

ج) مقادیر به دست آمده با کمک برنامه:

Average of Grades 1: 12.273470818885517

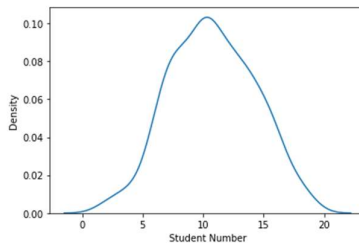
Variance of Grades 1: 16.65991873417722

Median of Grades 1: 10.846072894892728

Standard Deviation of Grades 1: 4.081656371398409



(د) نمودار density رسم شده:

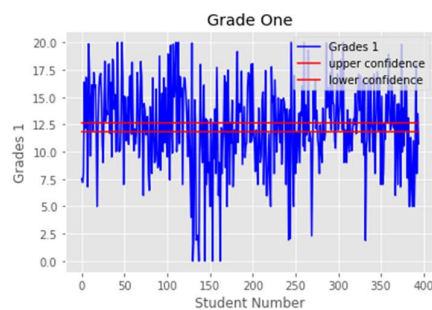


(ه) مقدار های بازه اطمینان 95 درصدی ای که به دست آمد:

حد بالا 12.675996842288974

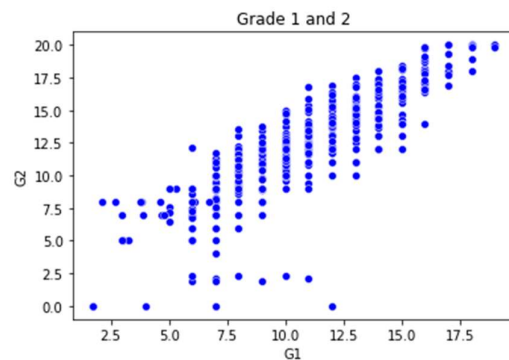
حد پایین 11.87094479548206

(و)



(آ) دو نمره ی اول و دوم افراد را در نظر میگیریم. پیشبینی میکنیم که کسی که در امتحان اول نمره ی بهتری از نفر دیگری گرفته، به احتمال زیاد در امتحان دوم نیز نمره بهتری گرفته است.

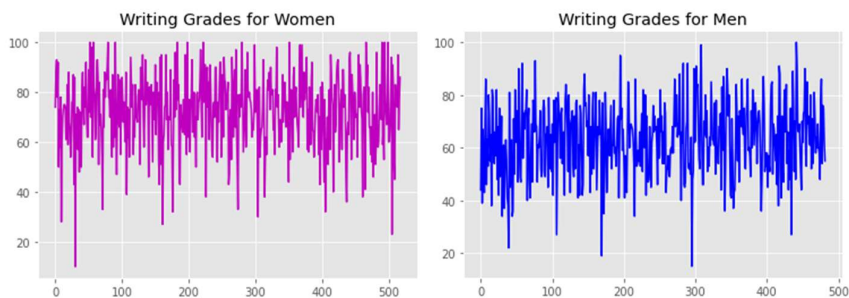
(ب)



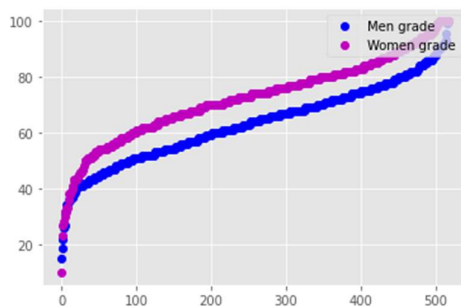
ج) ضریب همبستگی به دست آمده توسط برنامه:  
correlation coefficient of Grades 1 and 2 is : 0.9150828576822243  
د) حدسमान درست بود. از نمودار نیز میتوان به این نتیجه رسید.

قسمت دوم سوال ها:

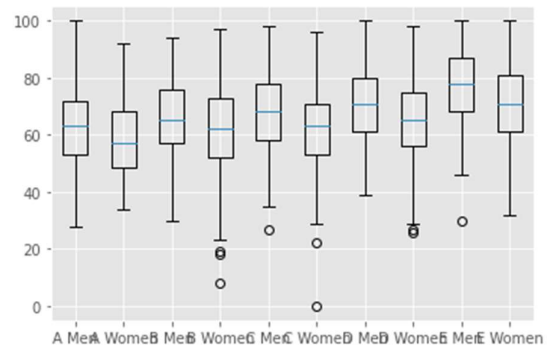
آ) نمرات آقایان و بانوان:



ب)



(c)



(d)

