

گزارش تمرین کامپیوتری 1 آمار و احتمال مهندسی

بابک حسینی محتشم

810101408

****پاسخ به هر سوال در قسمت آخر کد به صورت comment وجود دارد که با uncomment کردن بخش مورد نظر و ران کردن کد خروجی داده می‌شود.****

1- برای ساخت تابع (sample_bernoulli از کلاس Binomial) نمونه برداری توزیع دوجمله ای $m * n$ نمونه از توزیع برنولی تولید میکنیم که با توجه به تعریف توزیع برنولی مجموعه ای از یک ها و صفر ها است. سپس این آرایه یک بعدی را به آرایه ای به شکل $m * n$ تبدیل میکنیم و صفر و یک های هر سطر را جمع میکنیم تا به آرایه ای از m عدد بین صفر و n برسیم. این فرآیند را به ازای تمامی مقادیر p از 0 تکرار میکنیم و دو نمودار میانگین عملی و واریانس عملی را رسم میکنیم. همچنین دو نمودار میانگین و واریانس تئوری را نیز با استفاده از روابط ریاضیاتی رسم میکنیم. با بررسی نمودارهای عملی و تئوری مشخص است که مقادیر عملی تا حدود زیادی به مقادیر تئوری نزدیک هستند و این نتیجه مطابق با رابطه بین توزیع دوجمله ای و توزیع برنولی است. همچنین میتوان با کم کردن مقدار m مشاهده کرد که اختلاف مقادیر عملی و تئوری بیشتر میشود پس با بیشتر شدن تعداد نمونه ها تابع به سمت توزیع دوجمله ای میل میکند.

2- با استفاده از توابع داده شده و تعداد 10000 نمونه تابع احتمال توزیع ها را رسم میکنیم و مشخص است که مقادیر توزیع پواسون نسبت به توزیع نرمال به توزیع دو جمله ای نزدیک تر هستند که با توجه به زیاد بودن تعداد نمونه ها و کم بودن احتمال انتظار چنین نتیجه ای داشتیم ولی اگر احتمال عددی نزدیک 0.5 بود توزیع نرمال به توزیع دو جمله ای منطبق تر میشد.

3- با استفاده از تابع isf که inverse تابع 1-cdf است میتوان به دست آورد در صورتی که نمره ی دانشجویی حداقل 95.38 باشد جزو ده درصد بالای کلاس می‌شود.

حال با استفاده از isf و ppf که inverse تابع cdf است نمرات بین 80 و 88.09 در چارک دوم و سوم قرار می‌گیرند.

با استفاده از cdf 80 و 90 احتمال این که نمره دانشجویی بین این دو عدد باشد 29.77 به دست می‌آید.

فرض میکنیم 250 دانشجو درس فیزیک 2 را با میانگین نمره 15، 150 دانشجو درس AP را با میانگین نمره 17 و 200 دانشجو ریاضیات گسسته را با میانگین نمره 16 گذرانده باشند، نمونه‌هایی از توزیع‌های خواسته شده تولید میکنیم و تمام نمونه‌ها را در آرایه‌ای ذخیره میکنیم و نمودار توزیع حاصل را رسم میکنیم. سپس نمونه‌ای از توزیع نرمال با میانگین و واریانس نمونه‌های قبلی می‌سازیم و رسم میکنیم. با اینکه تعداد دانشجویهای فرض شده خیلی زیاد نیست، از روی نمودار به صورت کلی نزدیکی نمودار توزیع حاصل به توزیع نرمال مشخص است و میتوان نزدیکی دو نمودار را با قضیه حد مرکزی توجیه کرد.

4- در این سوال برعکس سوال 2 به دلیل نزدیک بودن احتمال به 0.5 مقادیر توزیع نرمال به توزیع برنولی نزدیک تر هستند پس برعکس سوال 2 در این سوال توزیع نرمال تقریب بهتری برای توزیع دوجمله‌ای است.