



پروژه ی ۱ درس شبیه سازی کامپیوتری

استاد : دکتر فرشاد صفایی

سید آرمین جلالی منفرد

سید عباس میرقاسمی

نیم سال دوم 1400-01

.....	2	مقدمه :
.....	3	خواسته ۱:
.....	3	خواسته ۲:
.....	4	خواسته ۳:

مقدمه : یک شبکه تصادفی شامل n گره است طوری که هر زوج گره با احتمالی برابر p بهم اتصال یافته باشند. الگوریتم ساخت شبکه تصادفی از قرار زیر است:

(۱) با n گره مجزا کار را شروع میکنیم.

(۲) یک زوج گره را انتخاب می کنیم و یک مقدار تصادفی بین صفر و یک تولید می کنیم. اگر این مقدار از p بیشتر باشد، جفت گره انتخاب شده را با یک لینک بهم متصل میکنیم؛ در غیر اینصورت آنها را به حال خود رها میسازیم.

(۳) گام ۲ برای $n(n-1)/2$ جفت گره تکرار میکنیم و توجه داریم که گراف ساده است یعنی فاقد طوقه و لینکهای چندگانه است.

معمولاً دو تعریف برای شبکه های تصادفی وجود دارد یکی مدل $G(n,m)$ است که در آن n گره توسط m یال بهم متصل میشوند و مدل دوم $G(n, p)$ است که در آن هر جفت گره با احتمال p به یکدیگر متصل میشوند. مدل اول را مدل شبکه های تصادفی مدل اردوش- رنی یا ER میگویند. این دو دانشمند نظریه احتمال را با نظریه گراف ترکیب کرده و نظریه گرافهای تصادفی را به عنوان شاخه جدیدی از علم شبکه مطرح ساختند. به مدل دوم نیز مدل ژیلبرت گفته میشود. هر دو الگوریتم، شبکه هایی تصادفی تولید میکنند که معمولاً هیچ گرایش ساختاری ویژه‌ای ندارند و تنها محدودیت در آنها این است که بین دو گره، داشتن لبه های چندگانه و طوقه قابل قبول نیست.

خواسته ۱ (مدل تحلیلی) : بر روی کاغذ :

خواسته ۱. (مدل تحلیلی) ۲

نشان دهید احتمال اینکه در یک شبکه تصادفی دقیقاً m لینک داشته باشیم برابر با:

$$P = \binom{n(n-1)/2}{m} p^m (1-p)^{n(n-1)/2 - m}$$

می‌دانیم: احتمال وجود هر یال $= \frac{1}{2}$ و تعداد ممکن یال‌ها $= \frac{n(n-1)}{2}$ فرض n گره

احتمال اینکه m لینک انتخاب می‌شود از n گره $= \binom{n(n-1)/2}{m} p^m$ ①

احتمال اینکه $n(n-1)/2 - m$ لینک باقی‌مانده $= (1-p)^{n(n-1)/2 - m}$ ②

حاصل ضرب احتمال ① و ② $\rightarrow P = \binom{n(n-1)/2}{m} p^m (1-p)^{n(n-1)/2 - m}$

همچنین متوسط درجه و واریانس درجه را محاسبه و با مقایسه نتایج دمازی مقایسه کنید:

با فرض k, m متوسط درجه $k = \frac{2m}{n} \rightarrow k = p \times (n-1)$

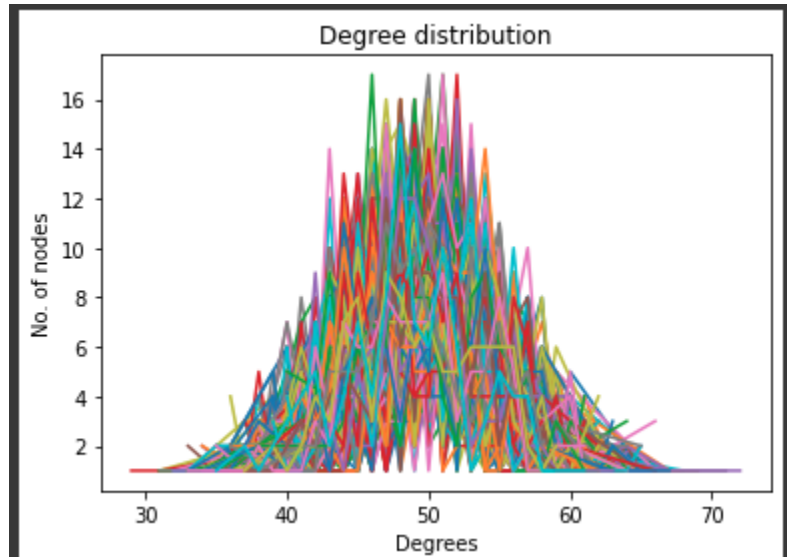
می‌دانیم $m = \frac{p \times n(n-1)}{2}$

واریانس درجه $\sigma^2 = p \times (1-p) \times \frac{n}{2} \times 2 = p \times (1-p) \times \frac{n(n-1)}{n}$

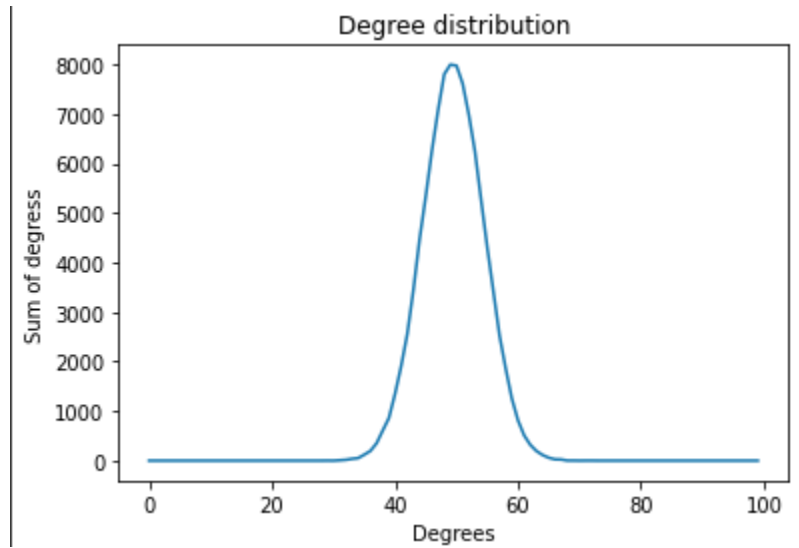
خواسته ۱ ادامه : هدفمان این است که متوسط تعداد یال‌ها از توزیع دو جمله‌ای

به شکل تحلیلی را با متوسط تعداد یال‌ها از ساخت شبکه‌ی تصادفی مقایسه کنیم که برای شبکه‌ی تصادفی خروجی ما به ازای تعداد نود ۱۰۰ و احتمال ۰.۵ به این صورت شد که

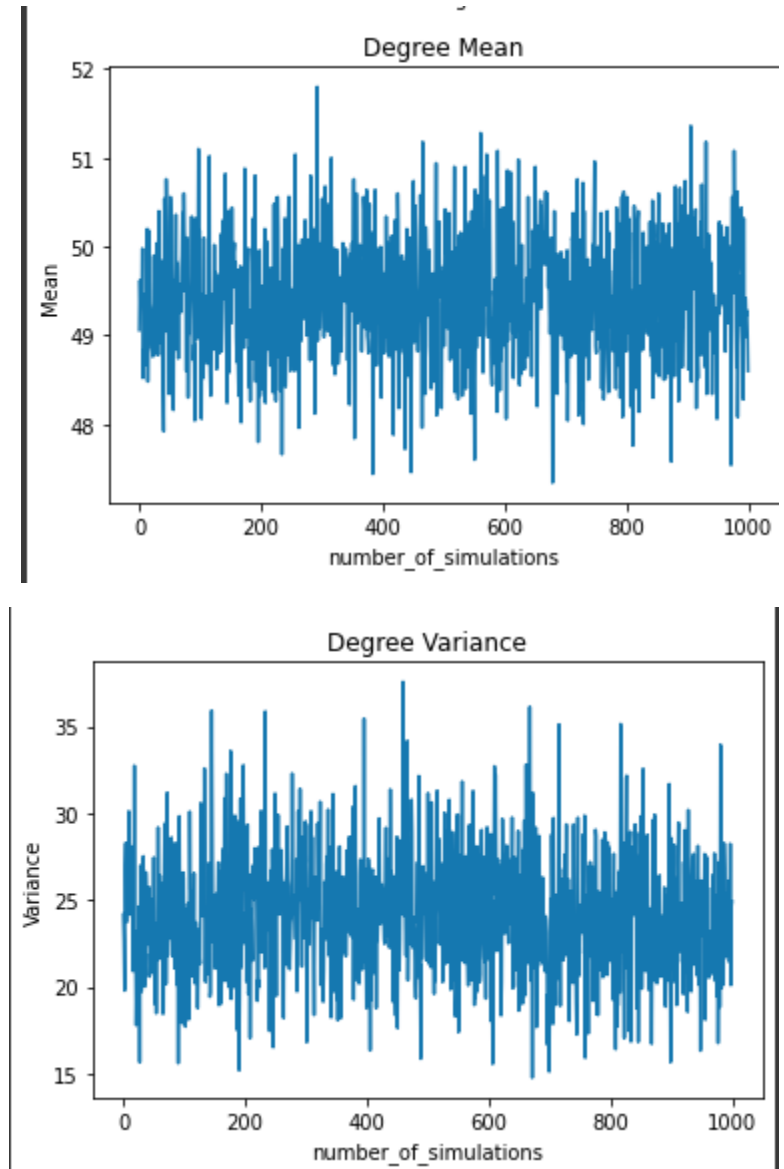
همانگونه که مشاهده می کنیم قانون اعداد بزرگ صادق است.



همچنین برای پدیده ی چولگی در توزیع درجه داریم:



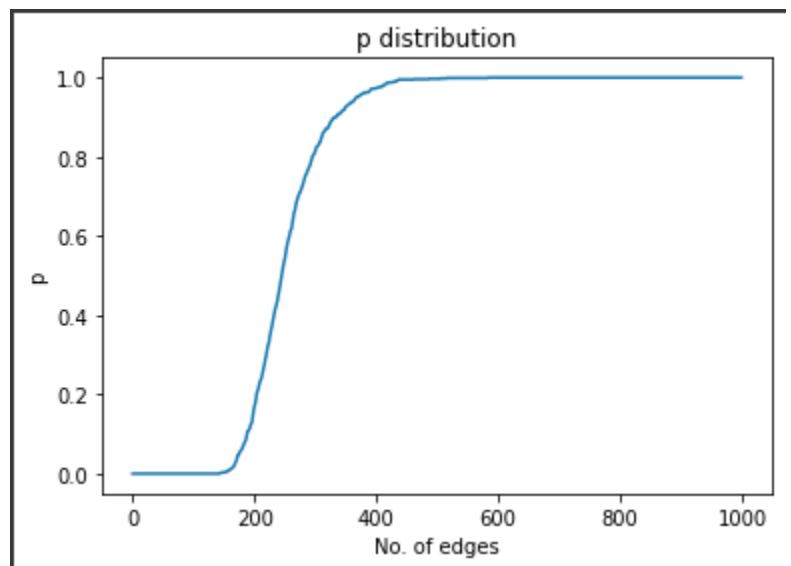
نمودار های متوسط درجه و واریانس درجه هم به این صورت است:



خواسته ۲ : محاسبه توزیع درجه :

بررسی احتمال همبند بودن

مطابق شکل داریم :



خواسته ۳ :

اثبات برای قضیه ی ص ۵ :

Subject: _____ Date: / /

1 اثبات قضیه ی ص ۵ صورت پروژه با دانش ریاضیات گسسته :

2 (در صورتی که به هم شرف

$$x_1' + x_2' + \dots + x_n' = m - np$$

$$x_i' + p = x_i$$

$$m - np = Ld + k \rightarrow k = m - np - Ld$$

$$\sum_{l=0}^n (-1)^l \binom{n}{l} \binom{n+k-1}{n-1} = \sum_{b=0}^n (-1)^l \binom{n}{l} \binom{m-np-Ld+n-1}{n-1}$$

