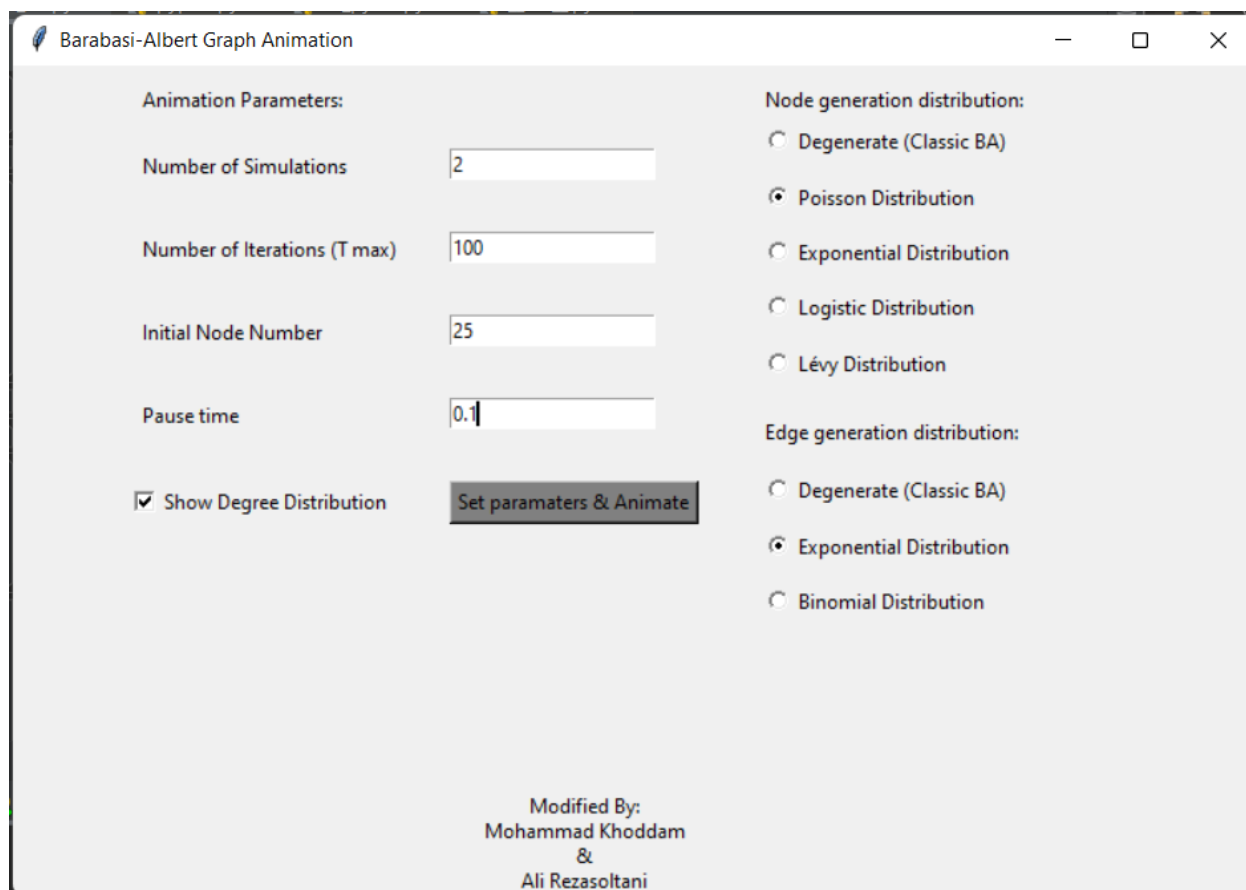


هدف این پروژه طراحی ساختار شبکه‌ای بر مبنای گراف BA است به طوری است که اضافه شدن یال‌ها از توزیع پواسن و اضافه شدن گره‌ها از توزیع نمایی پیروی کند.

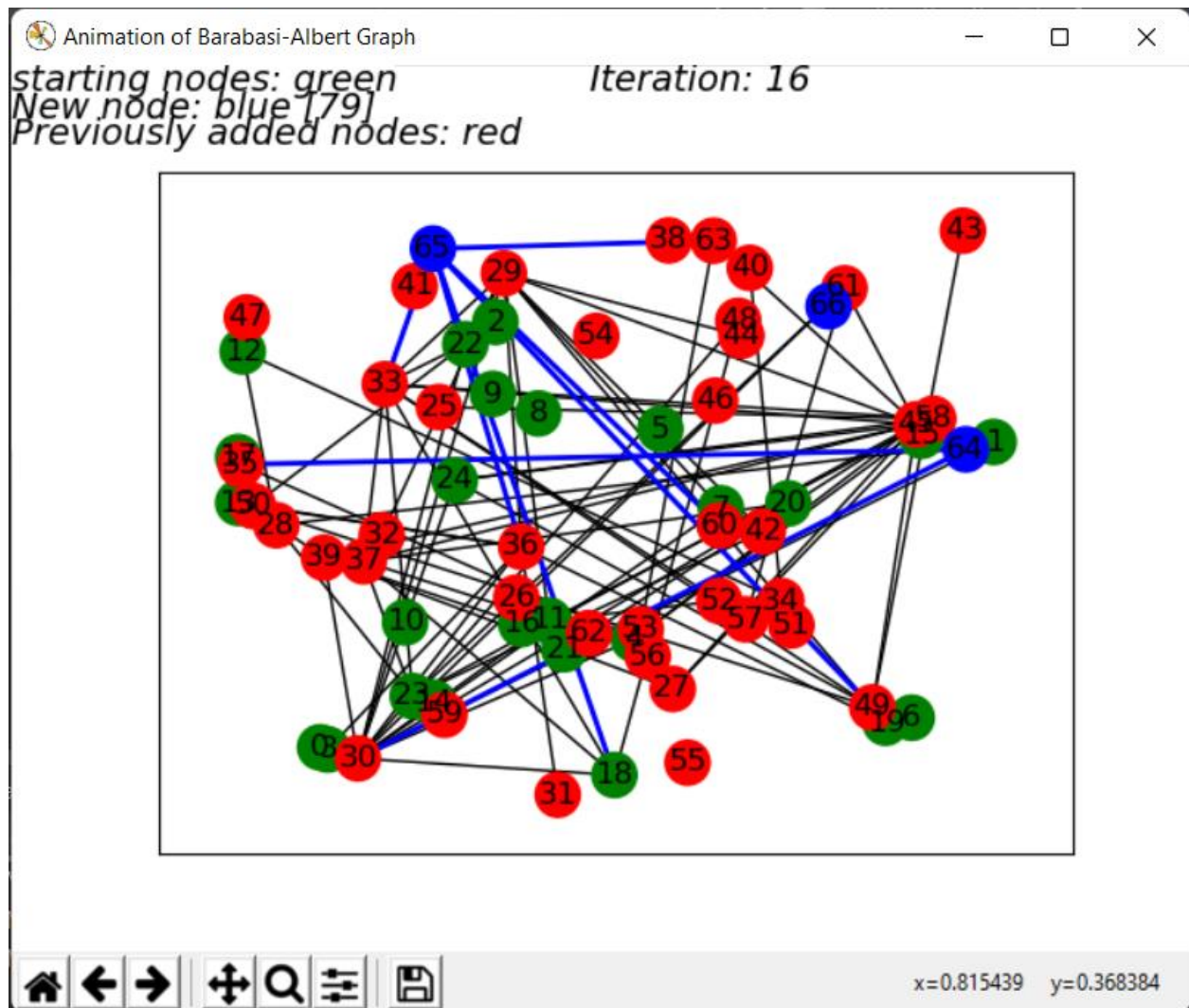
نتایج آزمایش:

الف) توزیع پواسن (نرخ ۲/۵) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع نمایی (نرخ ۲/۵) به عنوان یال‌های اضافه‌شده در هر مرحله (خواسته مسئله)

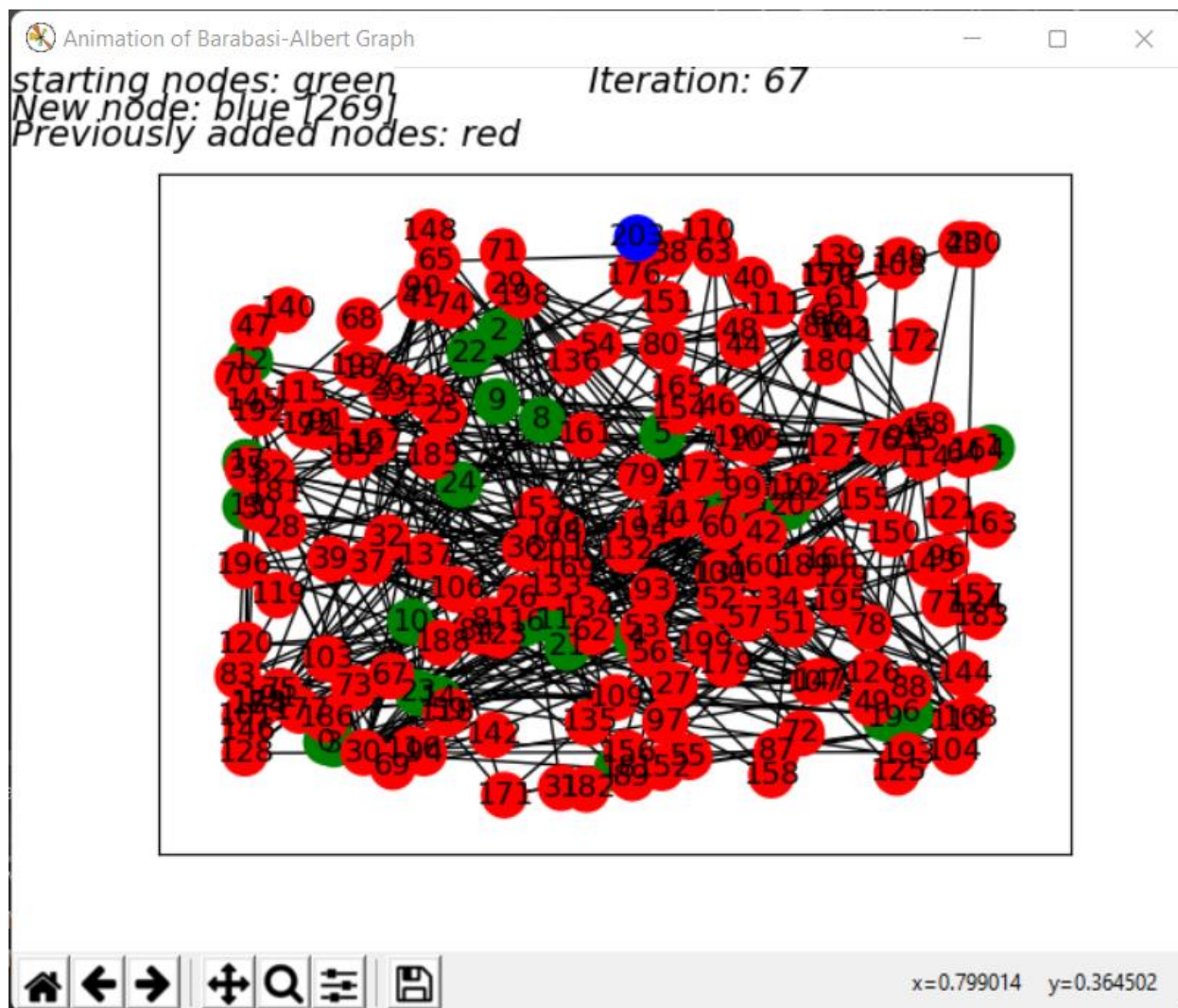
تعداد بار آزمایش = ۲ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵



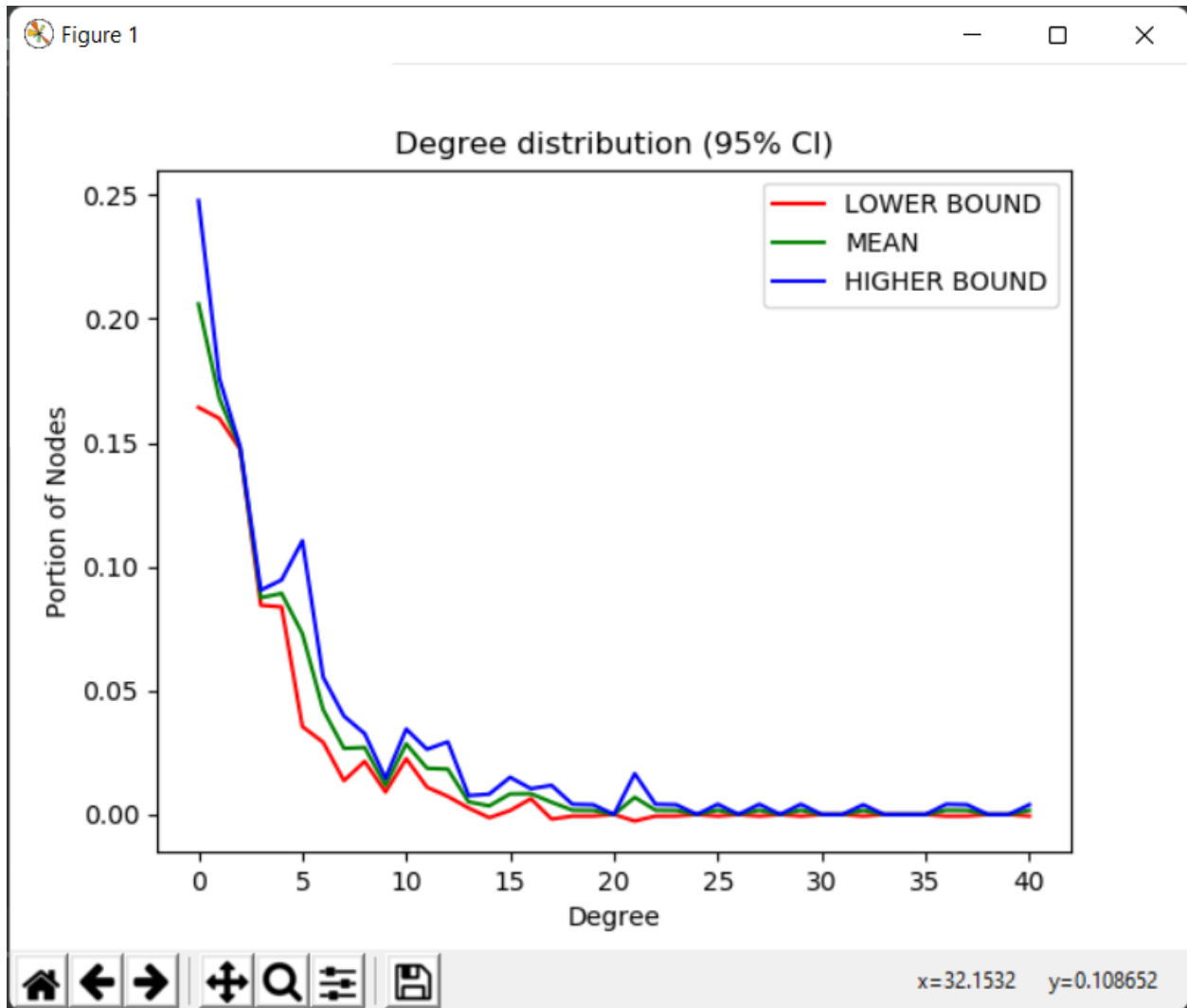
شکل ۱ ورودی برنامه



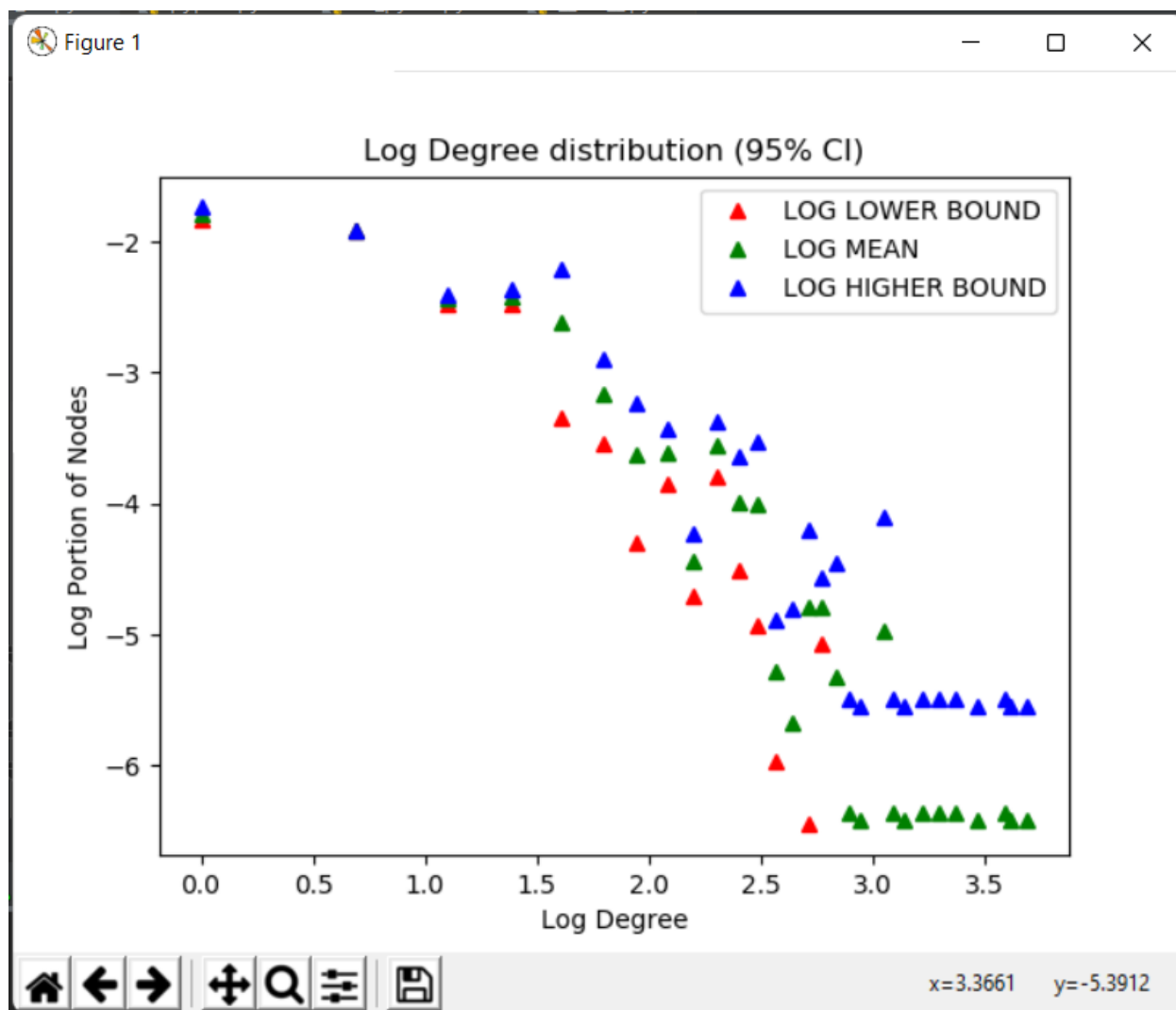
شکل ۲ اجرای برنامه در ۱۶ امین مرحله در آزمایش آخر



شکل ۳ اجرای برنامه در ۶۷ امین مرحله در آزمایش آخر



شکل ۴ نمودار توزیع درجه شبکه



شکل ۵ نمودار لگاریتمی توزیع درجه شبکه

```
SIM: 1
SIM: 2
Average Error for all degrees: 0.5209010530420213 %
```

شکل ۶ میزان خطا برای بازه اطمینان ۹۵ درصد

همان‌طور که مشاهده می‌شود خطا با تعداد کم simulation بالا می‌باشد. در ادامه، همین آزمایش با تعداد simulation بالاتر انجام می‌شود. به صورت شهودی عملکرد و درصد خطا بهتر می‌شود و به صورت عملی و علمی این مسئله را در آزمایش بعدی خواهیم دید.

ب) توزیع پواسن (نرخ ۲/۵) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع نمایی (نرخ ۲/۵) به عنوان یال‌های اضافه‌شده در هر مرحله (خواسته مسئله)

تعداد بار آزمایش = ۲۰۰ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵

Barabasi-Albert Graph Animation

Animation Parameters:

Number of Simulations200

Number of Iterations (T max)70

Initial Node Number25

Pause time0.01

☒ Show Degree Distribution

Set paramaters & Animate

Node generation distribution:

☐ Degenerate (Classic BA)

☒ Poisson Distribution

☐ Exponential Distribution

☐ Logistic Distribution

☐ Lévy Distribution

Edge generation distribution:

☐ Degenerate (Classic BA)

☒ Exponential Distribution

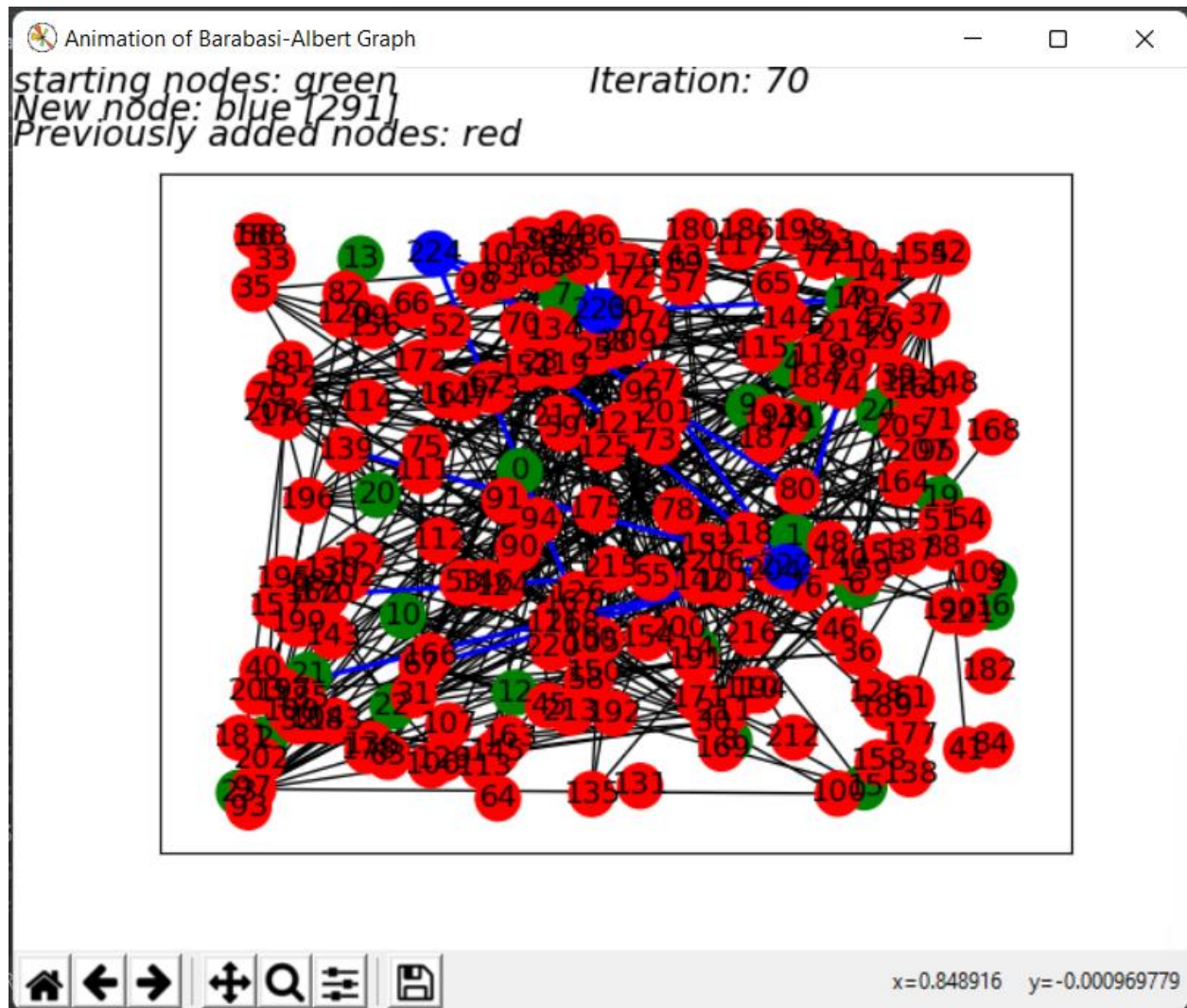
☐ Binomial Distribution

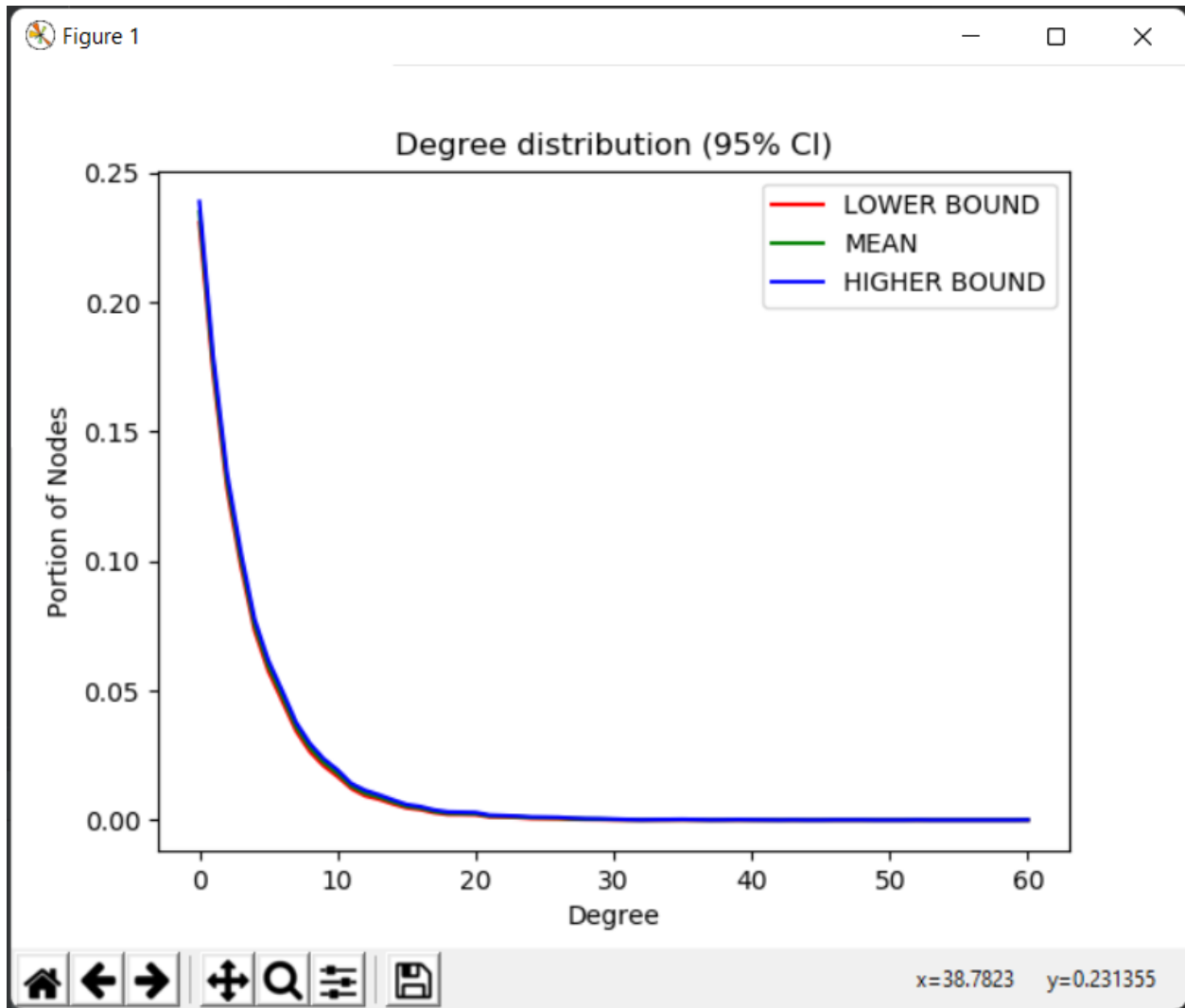
Modified By:

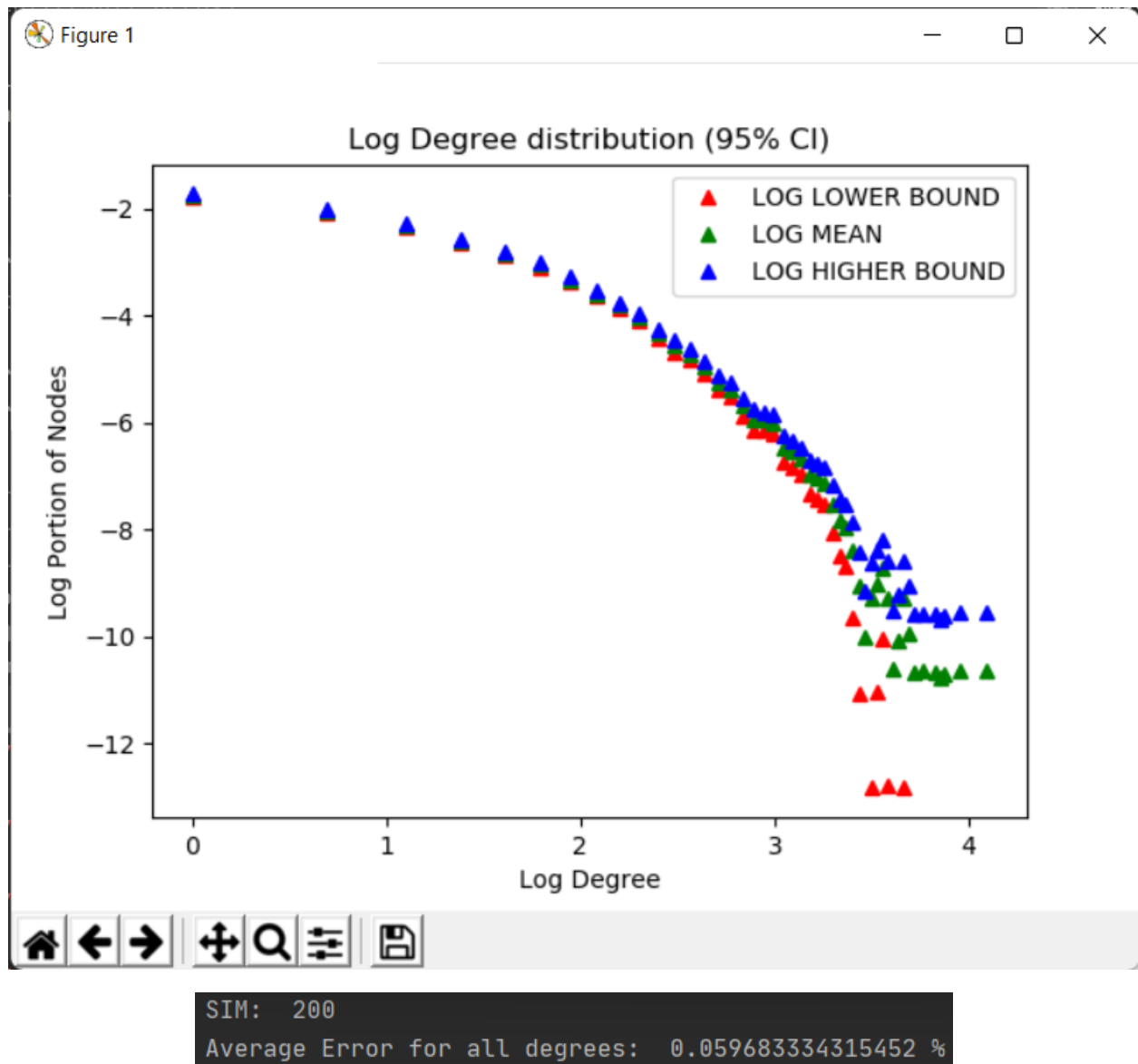
Mohammad Khoddam

&

Ali Rezasoltani







همان‌طور که مشاهده می‌شود، خطای بازه اطمینان ۹۵ درصد با تکرار آزمایش به تعداد بیشتر، به طرز قابل توجهی کاهش می‌یابد.

ج) توزیع تبهگن (۱) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع تبهگن (۲) به عنوان یال‌های اضافه‌شده در هر مرحله

تعداد بار آزمایش = ۲۰۰ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵

The screenshot shows a software window titled "Barabasi-Albert Graph Animation". It contains two main sections: "Animation Parameters:" and "Node generation distribution:".

Animation Parameters:

- Number of Simulations: 200
- Number of Iterations (T max): 100
- Initial Node Number: 25
- Pause time: 0.01
- ☒ Show Degree Distribution

A button labeled "Set paramaters & Animate" is located below the parameters.

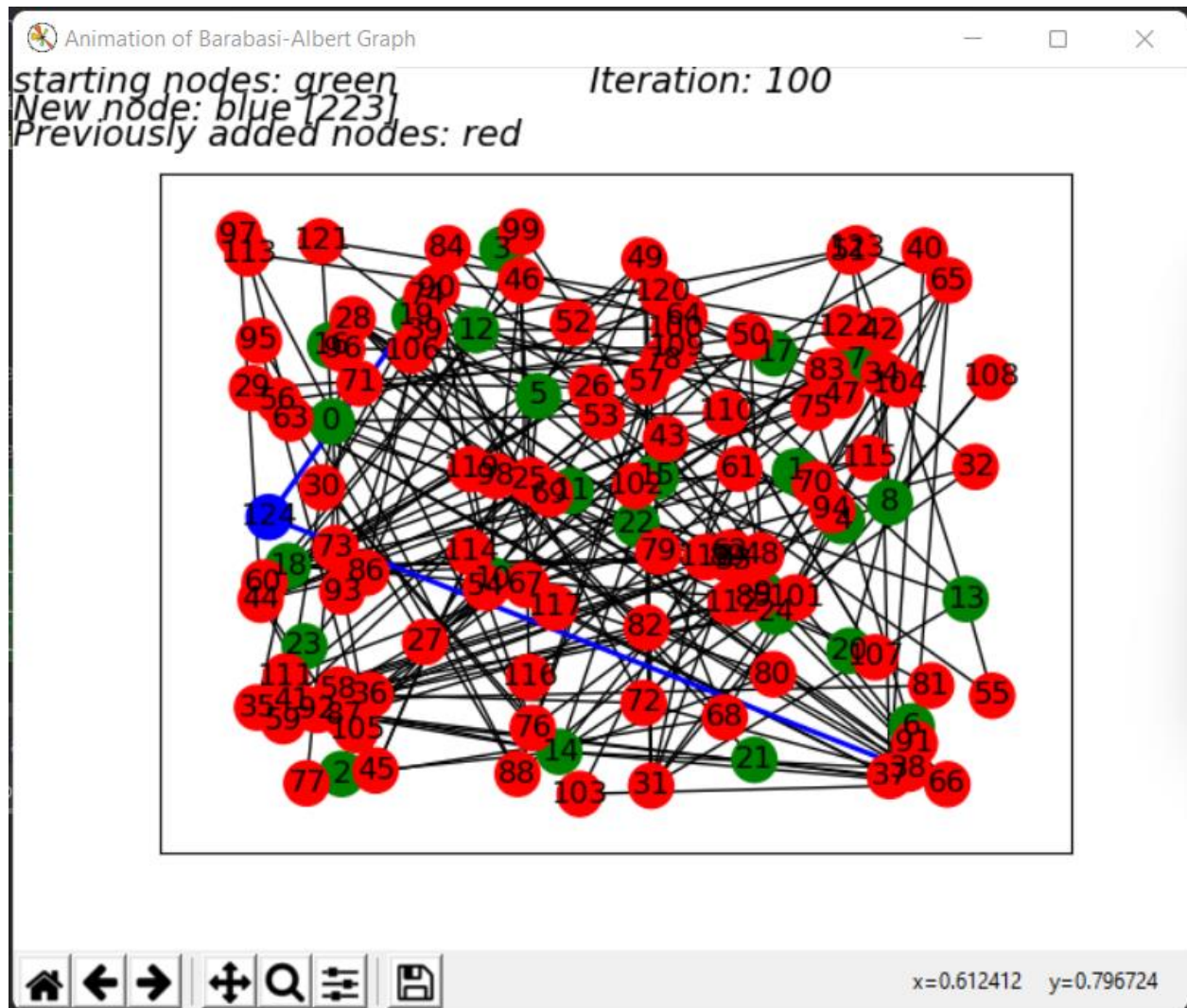
Node generation distribution:

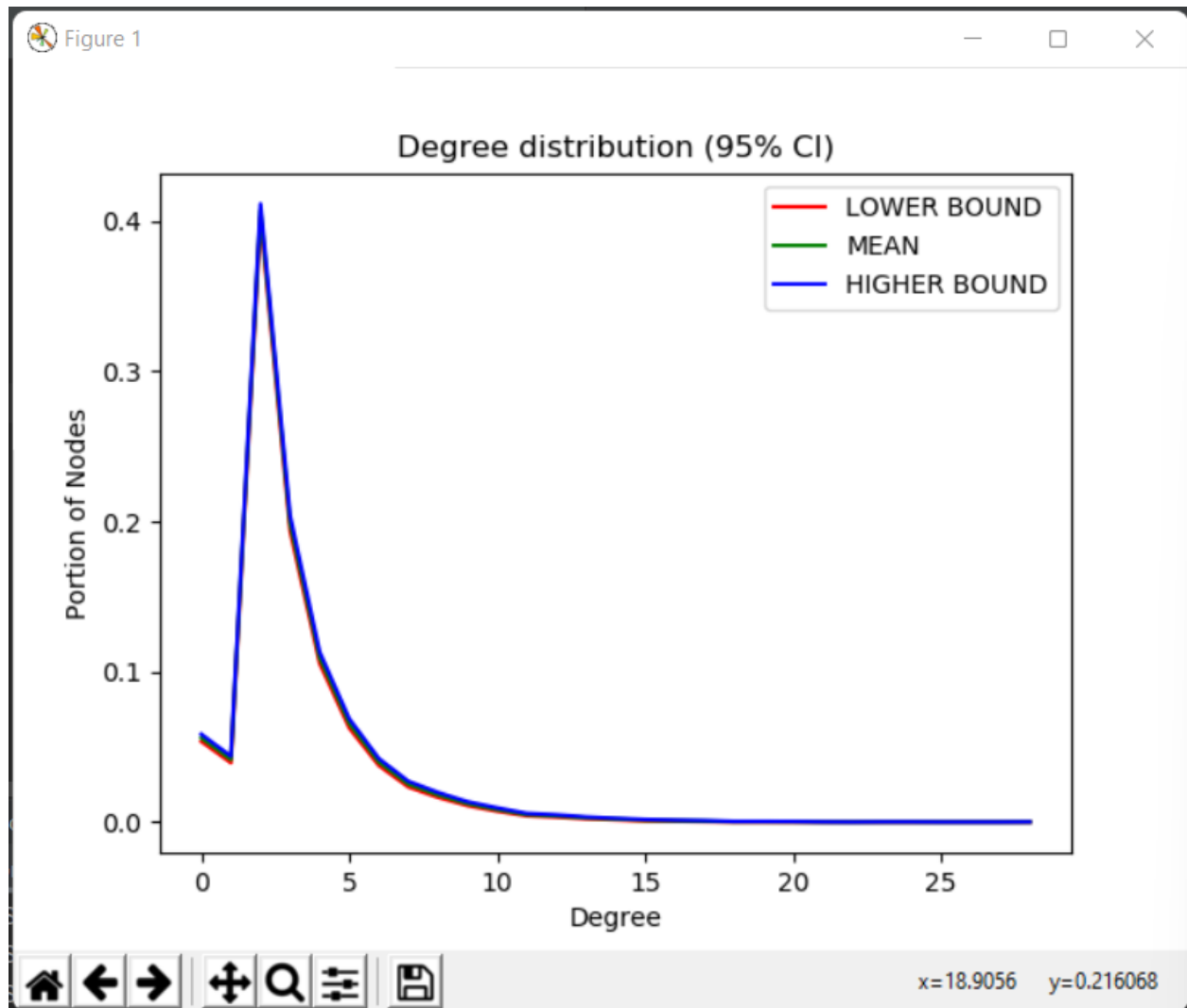
- ☒ Degenerate (Classic BA)
- ☐ Poisson Distribution
- ☐ Exponential Distribution
- ☐ Logistic Distribution
- ☐ Lévy Distribution

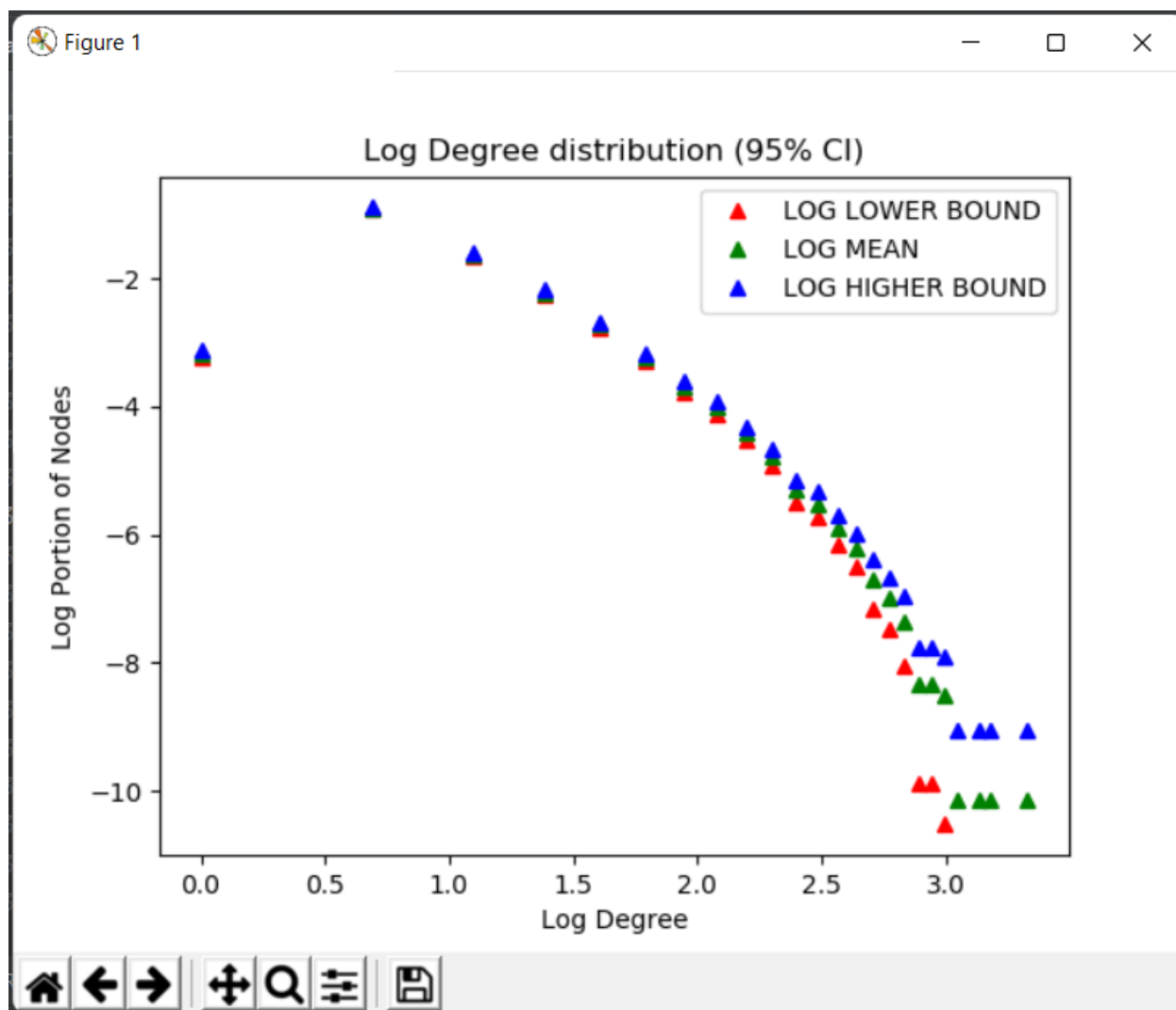
Edge generation distribution:

- ☒ Degenerate (Classic BA)
- ☐ Exponential Distribution
- ☐ Binomial Distribution

At the bottom, it says: "Modified By: Mohammad Khoddam & Ali Rezasoltani".

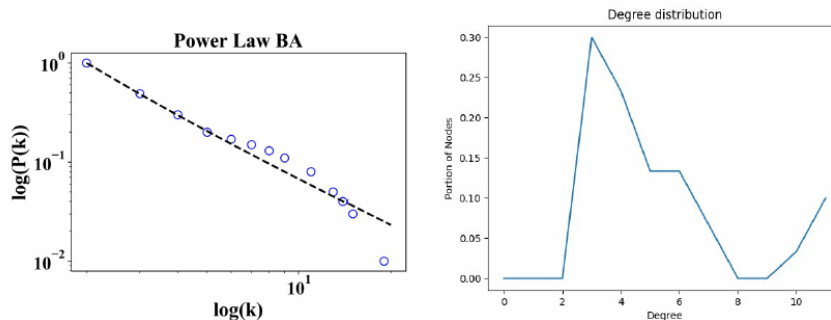






```
SIM: 200  
Average Error for all degrees: 0.11715613933886526 %
```

همان طور که مشاهده می‌شود نمودارها بسیار شبیه مثال ذکر شده در صورت پروژه می‌شود. تفاوت‌هایی بین این دو مورد بالا به وضوح دیده می‌شود. و می‌توانیم به این نتیجه برسیم که نحوه تولید گره‌ها و یال‌ها در نتیجه نهایی و توزیع درجه شبکه تاثیر بسزایی دارد.



د) توزیع لجیستیک (میانۀ ۲/۵ و پارامتر مقیاس ۲) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع دوجمله‌ای (احتمال ۰/۱ و مقدار n برابر اندازه گراف) به عنوان یال‌های اضافه‌شده در هر مرحله
تعداد بار آزمایش = ۲۰۰ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵

Barabasi-Albert Graph Animation

Animation Parameters:

Number of Simulations

200

Number of Iterations (T max)

100

Initial Node Number

25

Pause time

0.01

☒ Show Degree Distribution

Set paramaters & Animate

Node generation distribution:

☐ Degenerate (Classic BA)

☐ Poisson Distribution

☐ Exponential Distribution

☒ Logistic Distribution

☐ Lévy Distribution

Edge generation distribution:

☐ Degenerate (Classic BA)

☐ Exponential Distribution

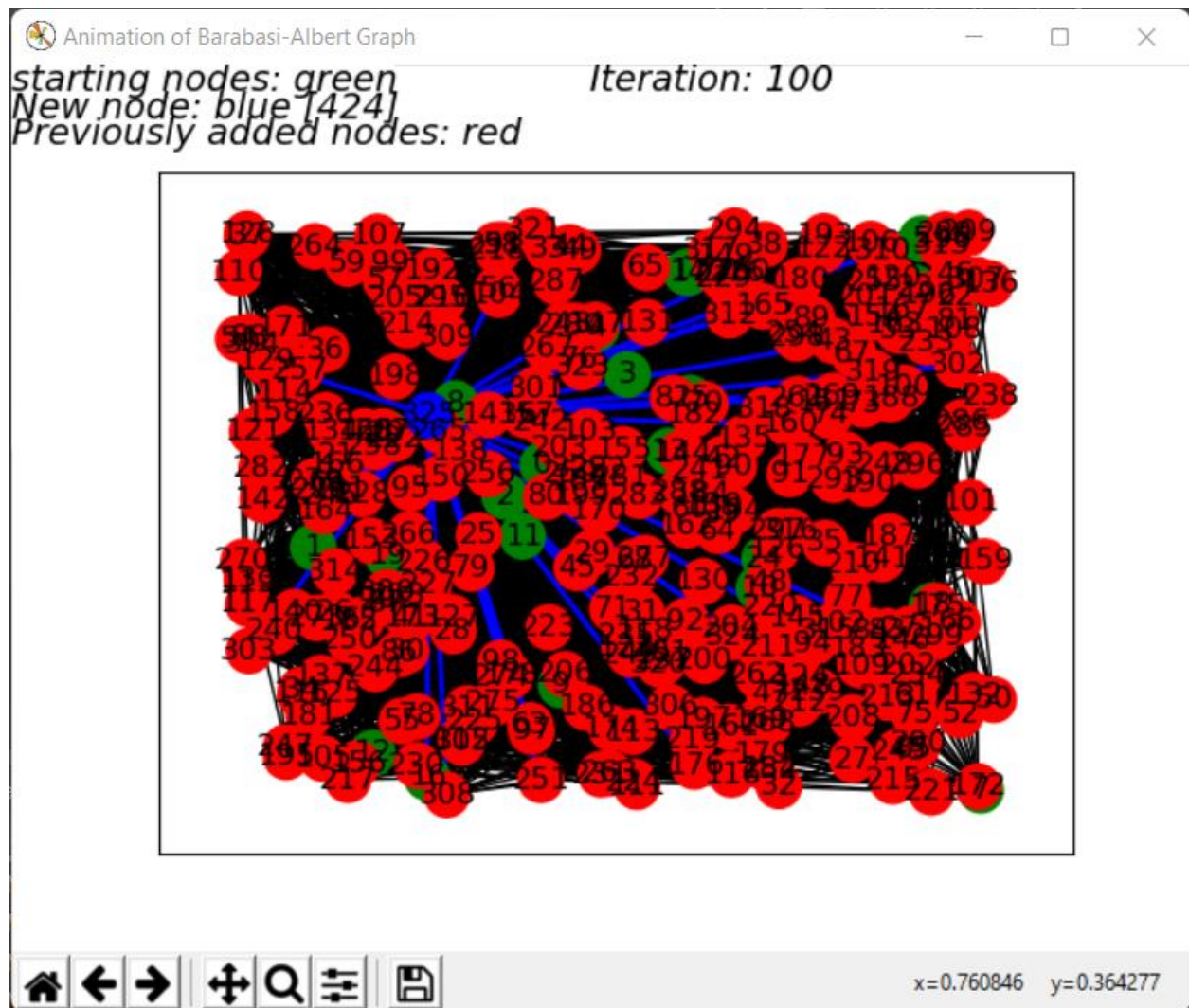
☒ Binomial Distribution

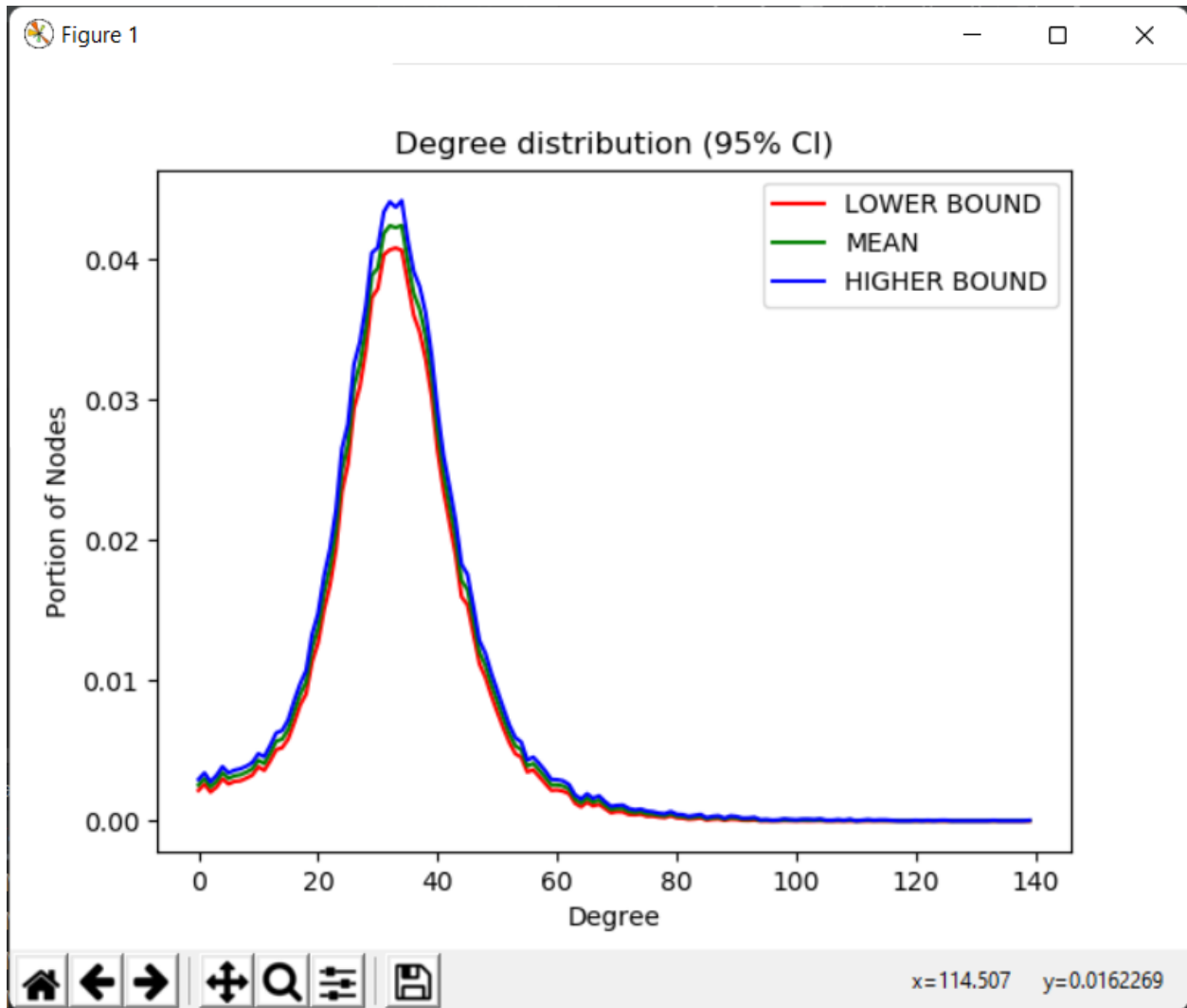
Modified By:

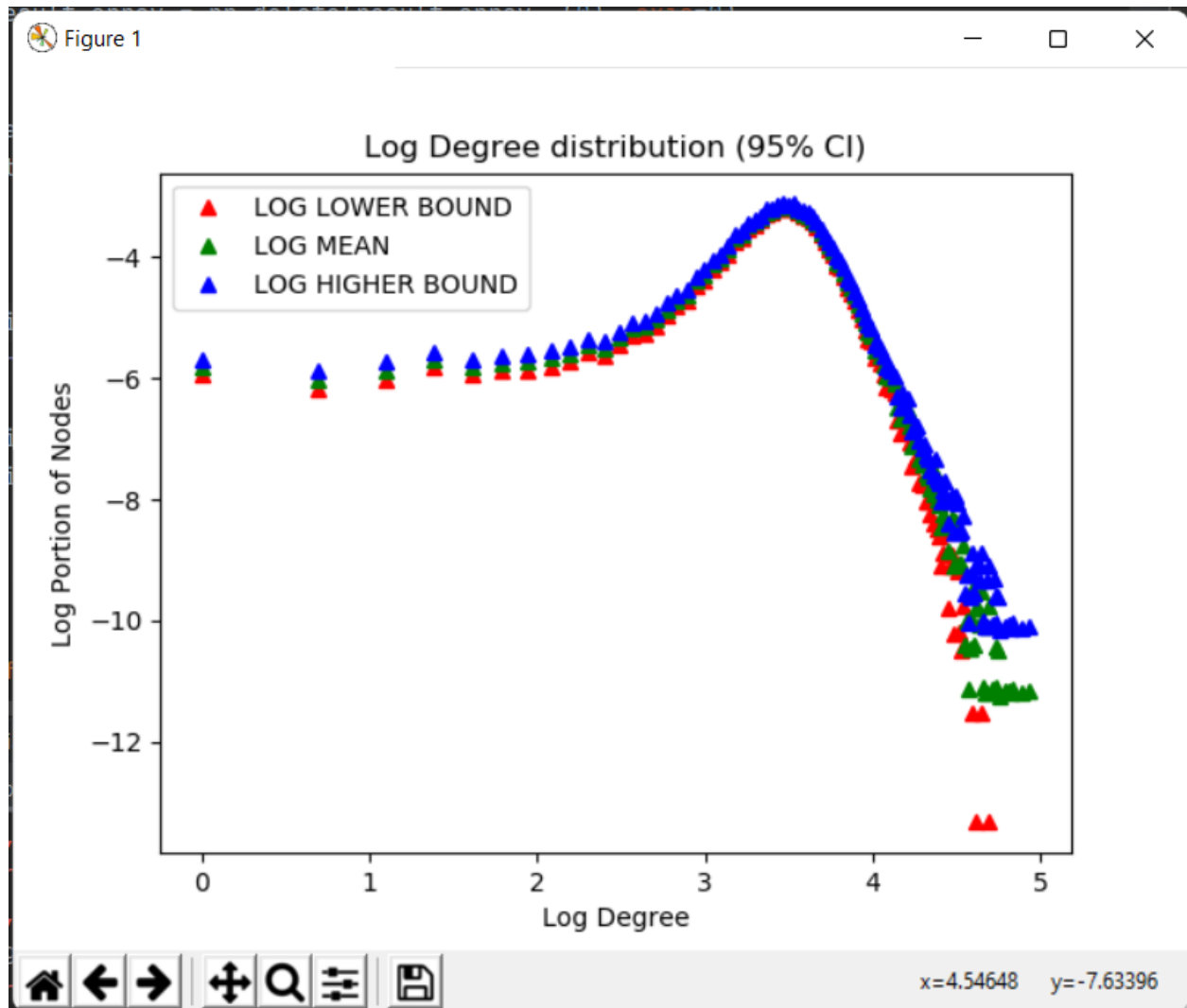
Mohammad Khoddam

&

Ali Rezasoltani







```
SIM: 200  
Average Error for all degrees: 0.04615163426762788 %
```

د) توزیع نمایی (نرخ ۰/۷) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع تبهگن (۲) به عنوان یال‌های اضافه شده در هر مرحله

تعداد بار آزمایش = ۲۰۰ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵

Barabasi-Albert Graph Animation

Animation Parameters:

Number of Simulations200

Number of Iterations (T max)100

Initial Node Number25

Pause time0.01

☒ Show Degree Distribution

Set paramaters & Animate

Node generation distribution:

☐ Degenerate (Classic BA)

☐ Poisson Distribution

☒ Exponential Distribution

☐ Logistic Distribution

☐ Lévy Distribution

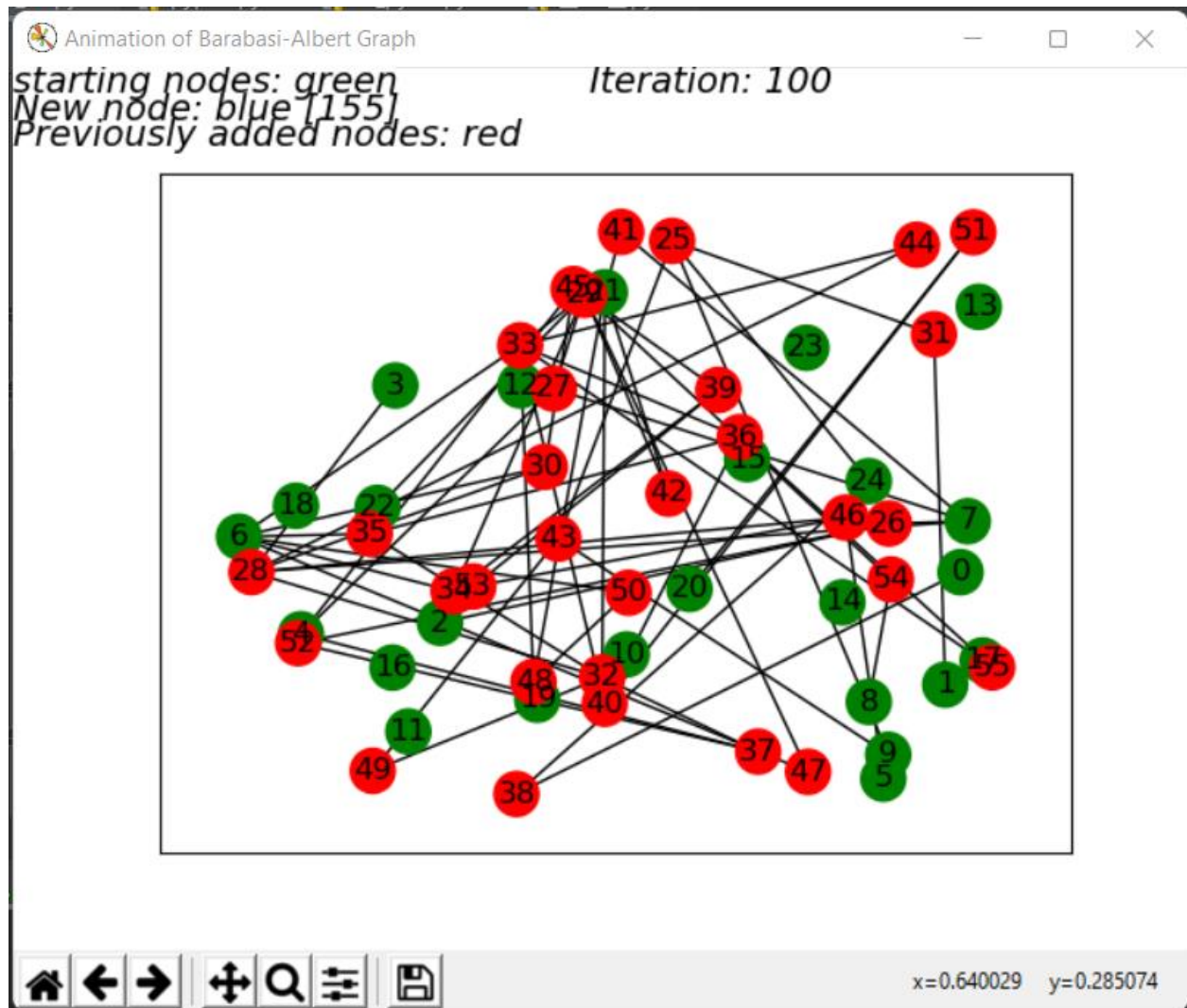
Edge generation distribution:

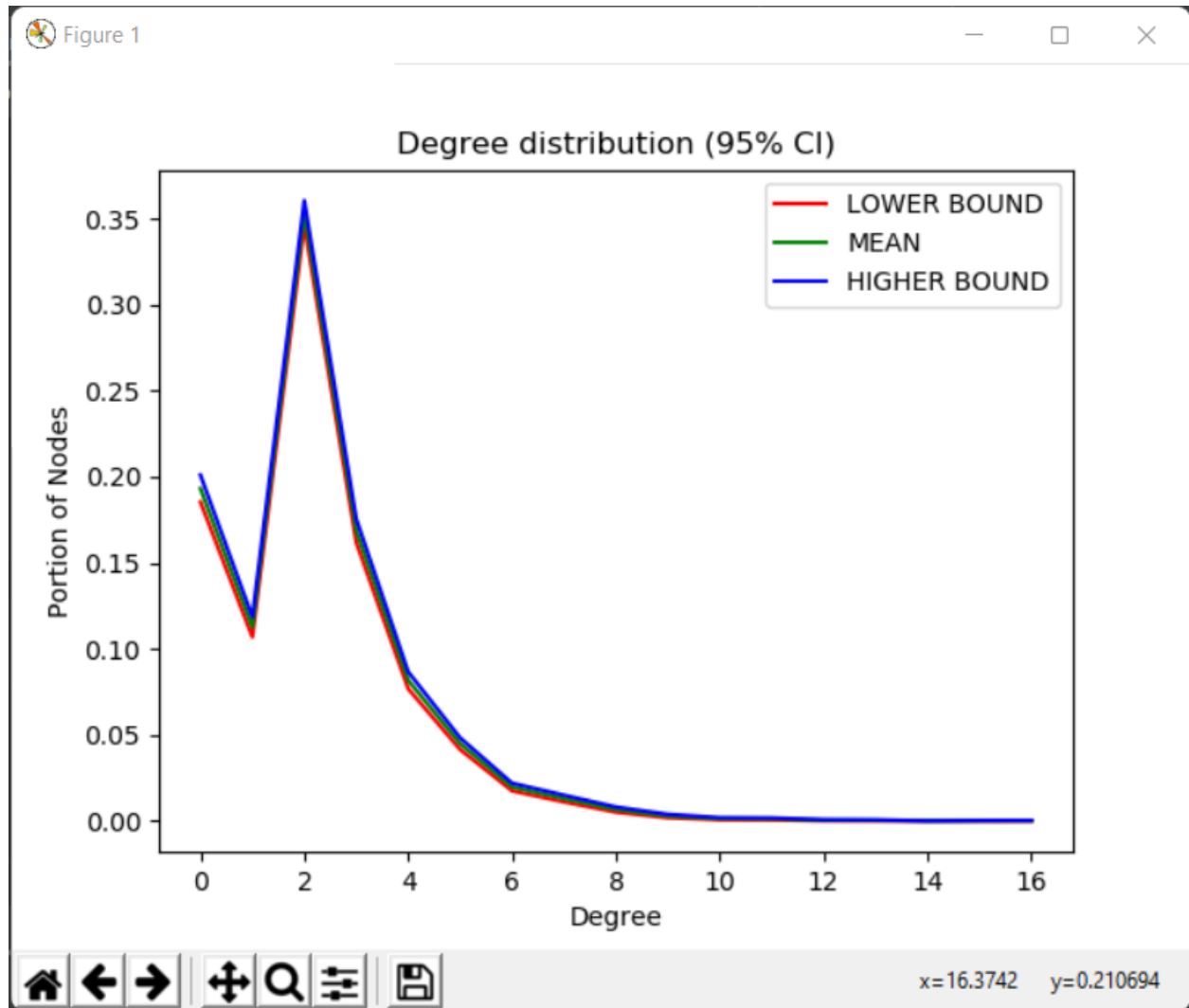
☒ Degenerate (Classic BA)

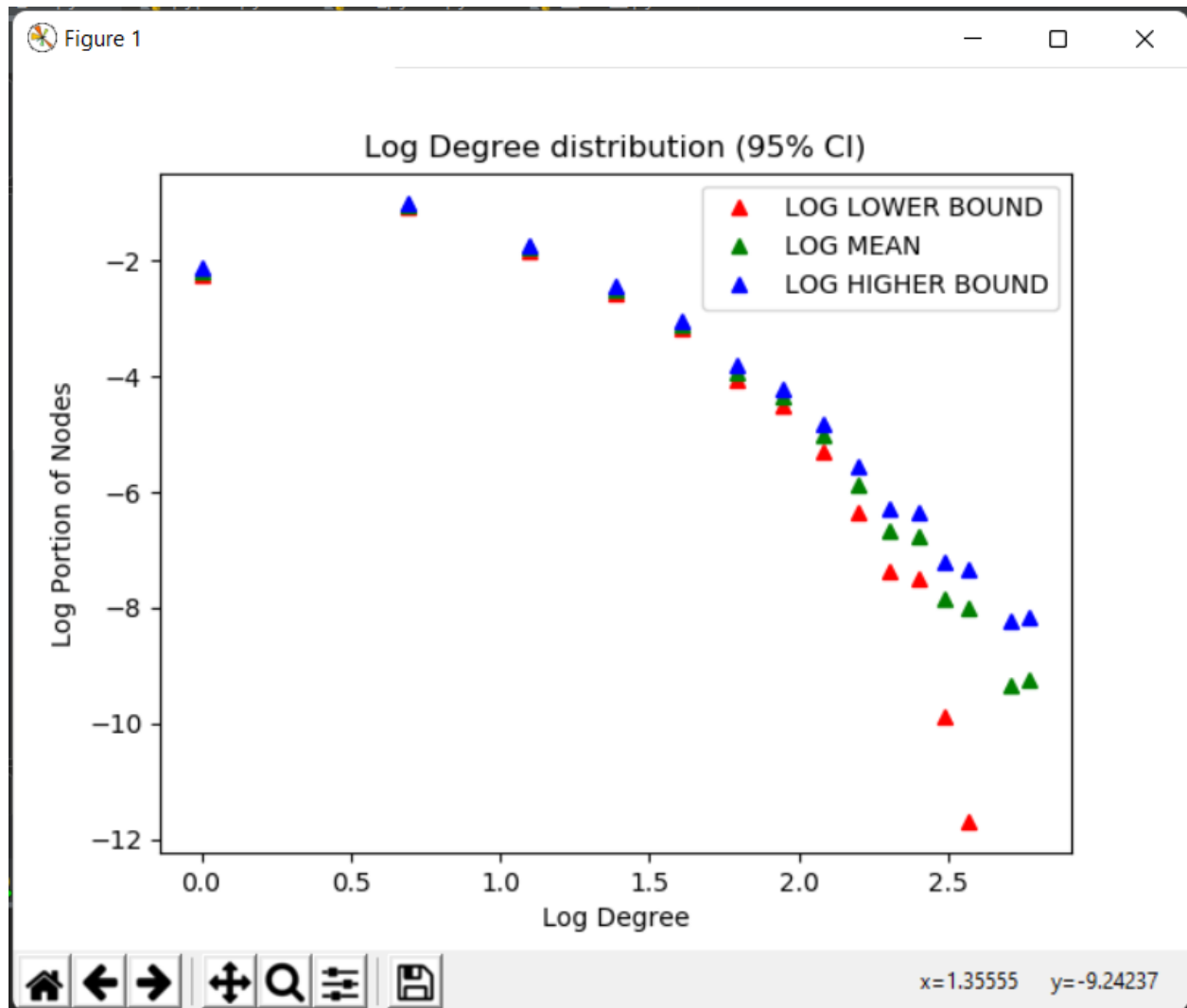
☐ Exponential Distribution

☐ Binomial Distribution

Modified By:
Mohammad Khoddam
&
Ali Rezasoltani







SIM: 200

Average Error for all degrees: 0.26321564034577355 %

د) توزیع لوی (شاخص پایدار ۰/۵ و چولگی ۱ و پارامتر مقیاس ۱ و پارامتر مکان ۰) به عنوان تعداد نودهای اضافه شده و توزیع تبهگن (۲) به عنوان یال‌های اضافه‌شده در هر مرحله

تعداد بار آزمایش = ۲۰۰ / تعداد مراحل در آزمایش = ۱۰۰ / تعداد نودهای اولیه = ۲۵

The screenshot shows a software window titled "Barabasi-Albert Graph Animation". It contains two main sections: "Animation Parameters:" and "Node generation distribution:".

Animation Parameters:

- Number of Simulations: 200
- Number of Iterations (T max): 100
- Initial Node Number: 25
- Pause time: 0.01
- ☒ Show Degree Distribution

A button labeled "Set paramaters & Animate" is located below the parameters.

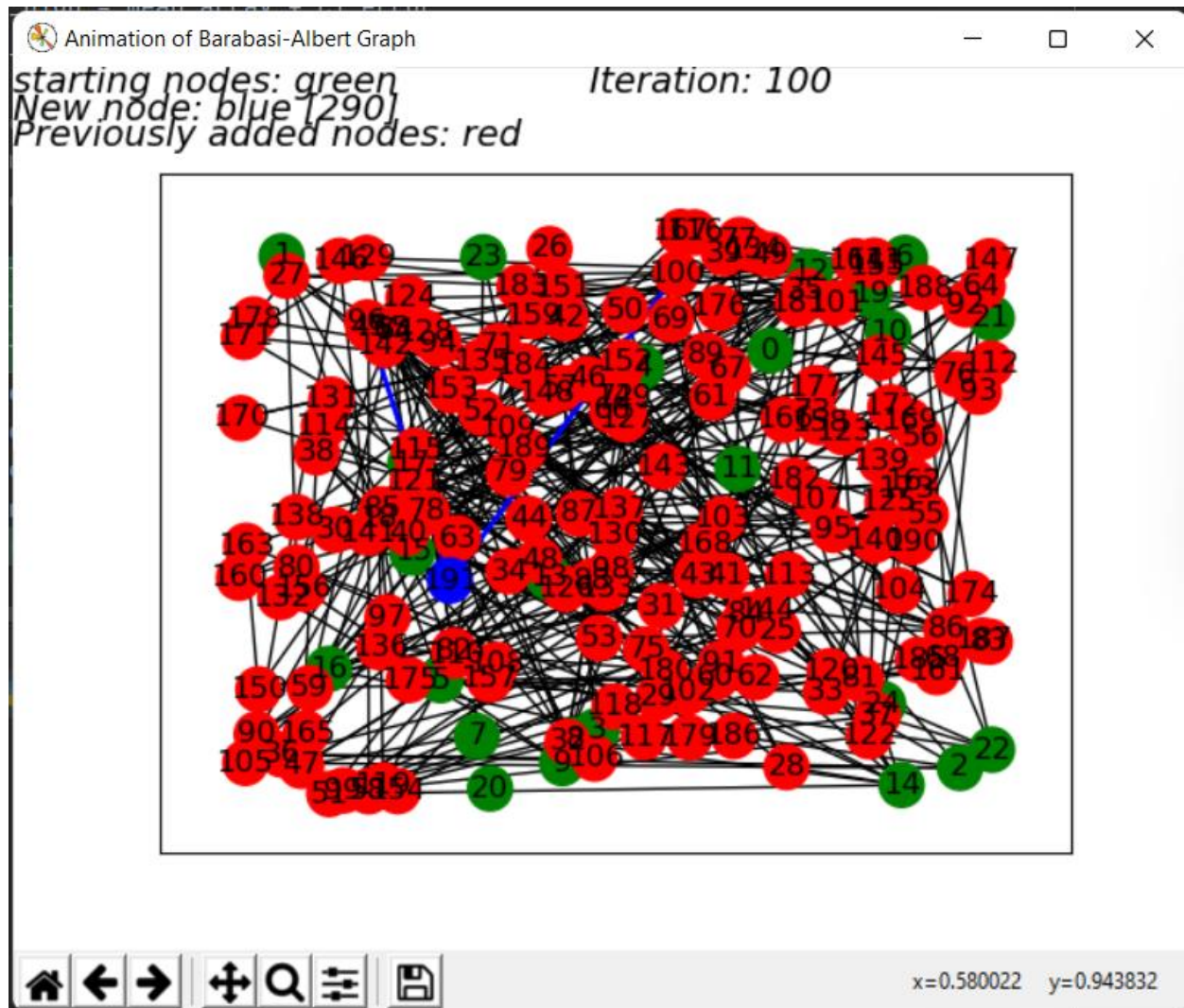
Node generation distribution:

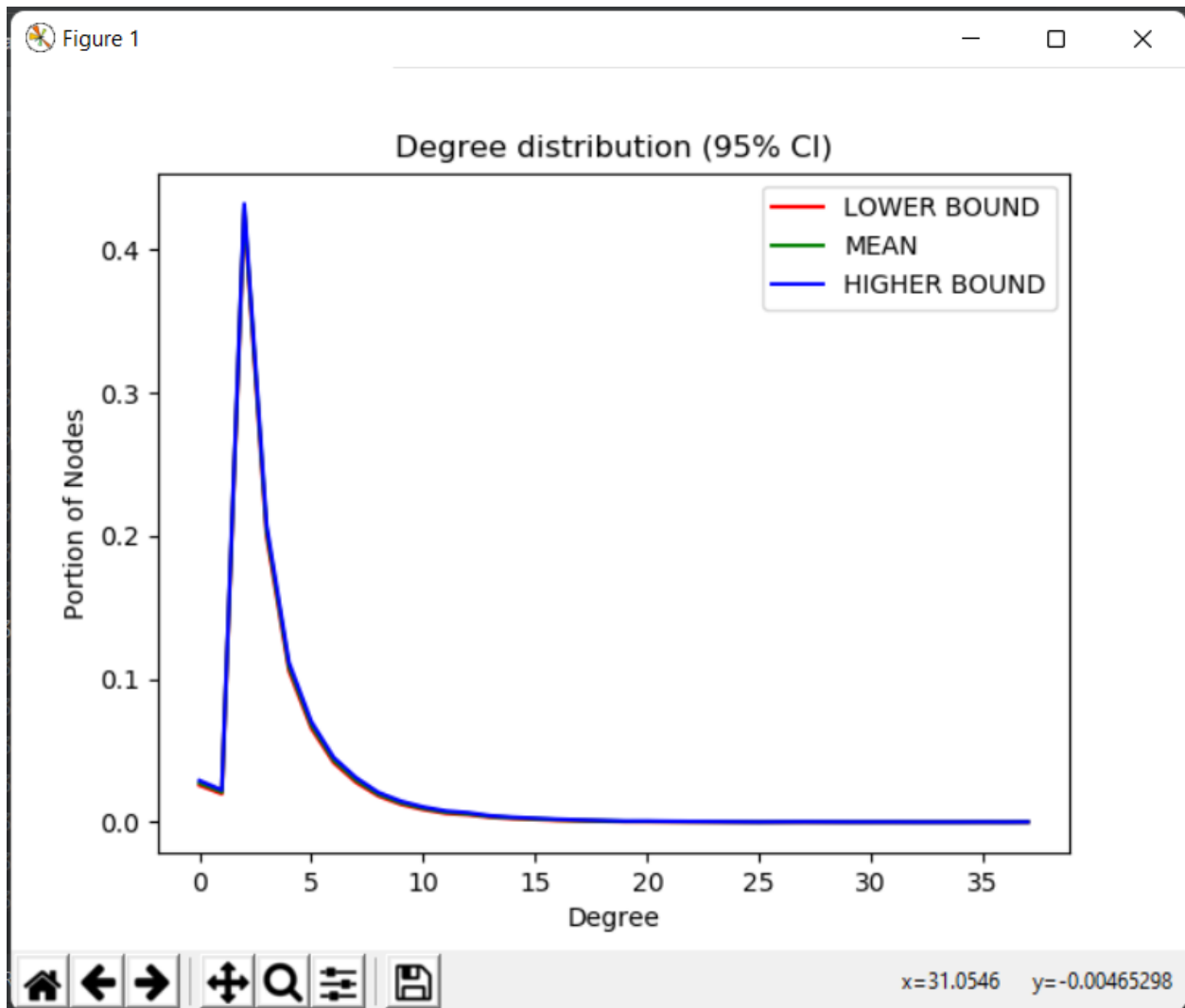
- ☐ Degenerate (Classic BA)
- ☐ Poisson Distribution
- ☐ Exponential Distribution
- ☐ Logistic Distribution
- ☒ Lévy Distribution

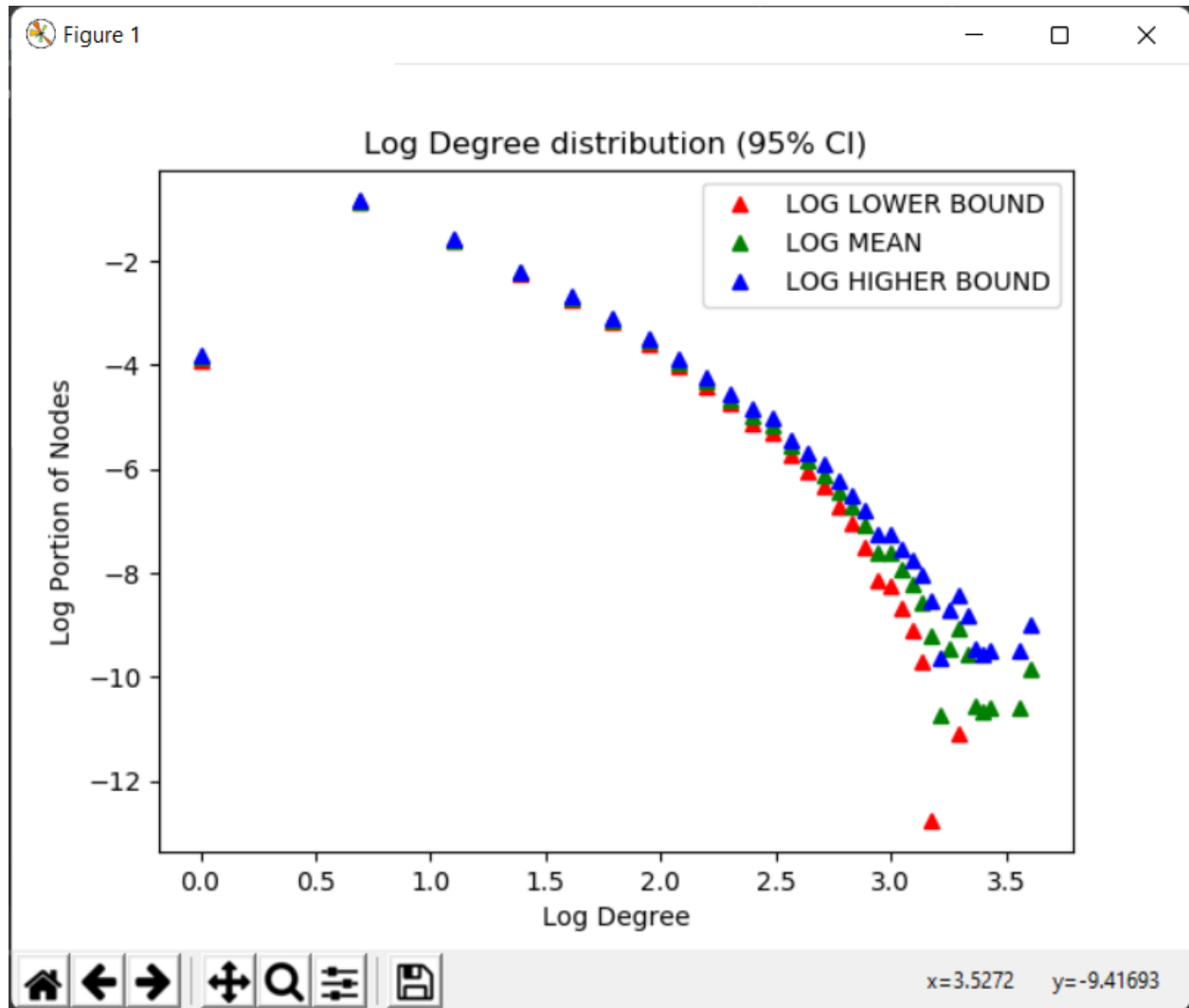
Edge generation distribution:

- ☒ Degenerate (Classic BA)
- ☐ Exponential Distribution
- ☐ Binomial Distribution

At the bottom, it says: "Modified By: Mohammad Khoddam & Ali Rezasoltani".







SIM: 200
Average Error for all degrees: 0.07316081802471264 %