به نام خدا

نوید نصیری ۹۸۲۹۵۴۳

گزارش پروژه نهایی درس هوش‌مصنوعی

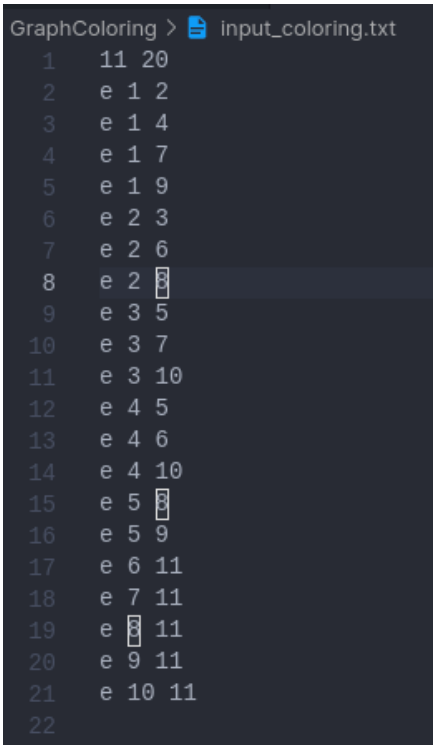
استاد : دکتر پالهنگ

موضوع پروژه : رنگ آمیزی گراف

شرح پروژه : مسئله رنگ آمیزی گراف به این صورت است که سعی کنیم با کمترین رنگ، تمام گره‌های گراف را رنگ آمیزی کنیم به طوری که هیچ دو گره‌ای در کنار هم، هم‌رنگ نباشند.

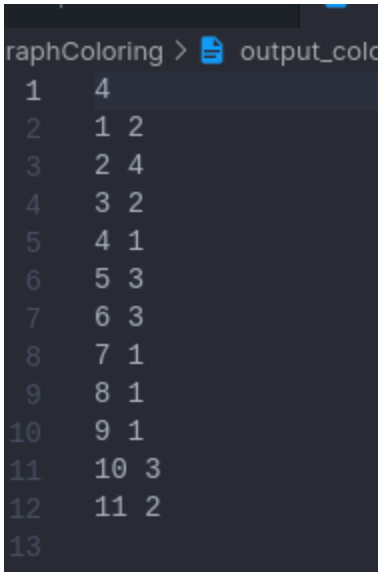
برای حل این سوال، یک برنامه پایتون نوشتیم که به کمک الگوریتم جست‌وجوی محلی و همچنین قابلیت سرد شدن تدریجی، بتواند به روش‌های مختلفی مسئله را حل کند که در پایین به بخش‌های مختلف آن اشاره خواهیم کرد.

ورودی برنامه یک فایل تکست است که هنگام اجرای برنامه پایتون، آدرس آن را به آن می‌دهیم و فرمت آن به شکل زیر است:



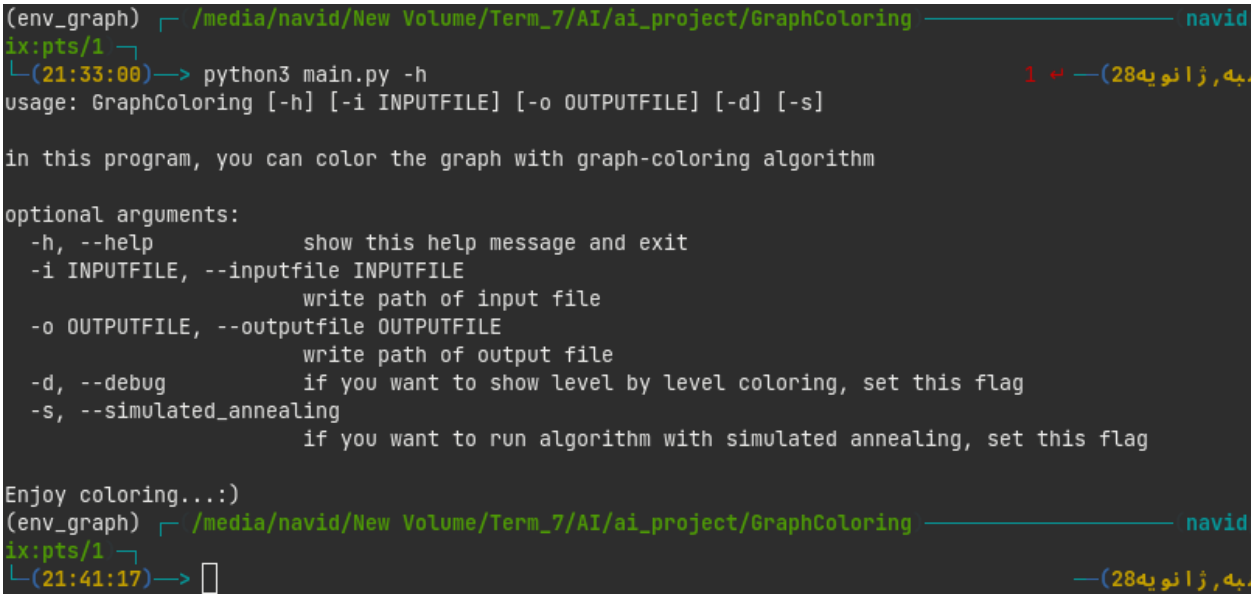
در خط اول، به ترتیب اول تعداد گره‌ها و سپس تعداد یال‌های گراف را وارد میکنیم و سپس در خطهای بعدی، پس از نوشتن حرف e که اول کلمه edge است، شماره دو گره‌ای که یالی بین آن دو وجود دارد را می‌نویسیم.

خروجی برنامه هم یک فایل تکست است که آدرس تشکیل شدن آن را در اجرای برنامه به آن می‌دهیم و به فرمت زیر می‌باشد:



که در خط اول، حداکثر رنگ مورد استفاده در این مسئله را بیان می‌کند و در خط های بعدی، عدد اول نشان‌دهنده شماره گره و عدد دوم نشان‌دهنده شماره رنگ آن گره است به طوری که هیچ دو گره همسایه‌ای هم‌رنگ نشوند.

سپس برای اجرای برنامه می‌توانیم از -h استفاده کنیم تا قابلیت‌های آن را مشاهده کنیم:



همانطور که مشاهده می‌کنیم:

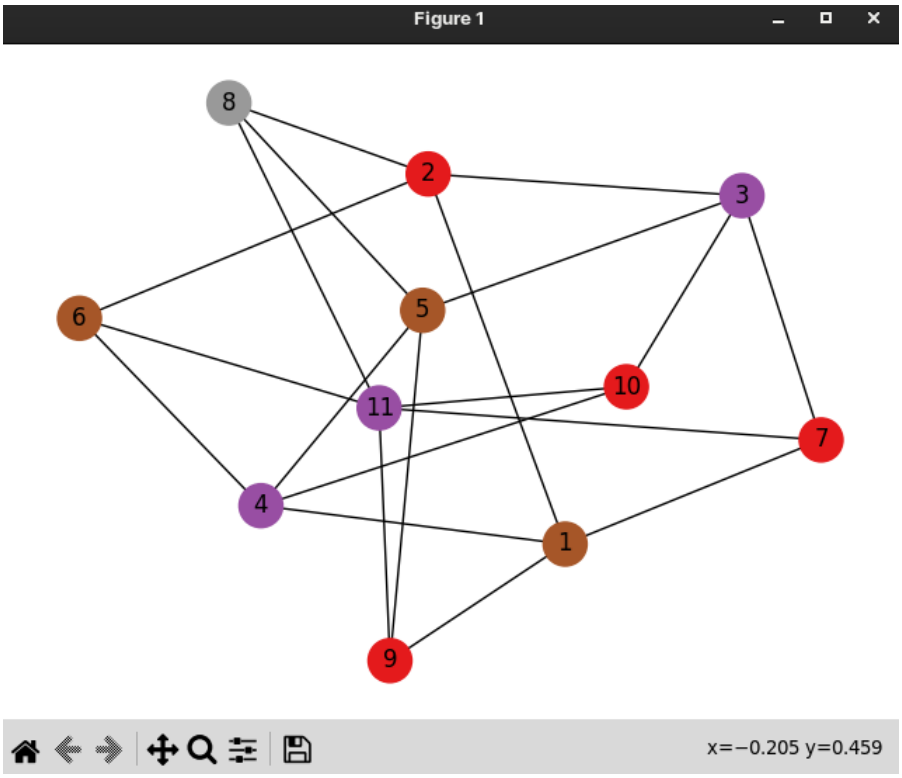
- با استفاده از i- می‌توانیم آدرس فایل تست ورودی را بدهیم.
- با استفاده از o- می‌توانیم آدرس فایل خروجی را بدهیم.
- با استفاده از d- می‌توانیم برنامه را در حالت دیباگ، اجرا کنیم. به این معنی که رنگامیزی گراف را مرحله به مرحله به ما نشان می‌دهد.
- با استفاده از s- هم می‌توانیم از روش بهینه‌ساز سرد شدن تدریجی استفاده کنیم.

توضیح الگوریتم پیاده شده :

الگوریتم پیاده شده‌ی جست‌وجوی محلی به این صورت است که در ابتدا به همه گره‌ها یک رنگ اختصاص می‌دهد. سپس تمام همسایه‌های آن حالت از رنگامیزی را

محاسبه می‌کند و آن همسایه‌ای را برای حالت بعدی انتخاب می‌کند که مقدار evaluation کمتری را داشته باشد.

مقدار evaluation برای هر حالت به این صورت محاسبه می‌شود که تعداد جفت هم‌رنگ‌هایی که کنار هم هستند را می‌شمارد. پس هر بار آن همسایه‌ای که بیشتر از بقیه، جفت همرنگ‌های کنار هم را کاهش داد، انتخاب می‌شود.



در حالتی هم که از سرد شدن تدریجی استفاده می‌کینم، به این شکل است که دیگر همواره بهترین همسایه را انتخاب نمی‌کنیم و با یک احتمالی، اجازه می‌دهیم یک انتخاب شانسی از بین همسایه ها داشته باشیم و ما با این قابلیت می‌توانیم پاسخ‌های متنوع‌ای برای مسئله پیدا کنیم که چند نمونه از آنها را می‌توانیم در پایین مشاهده کنیم:

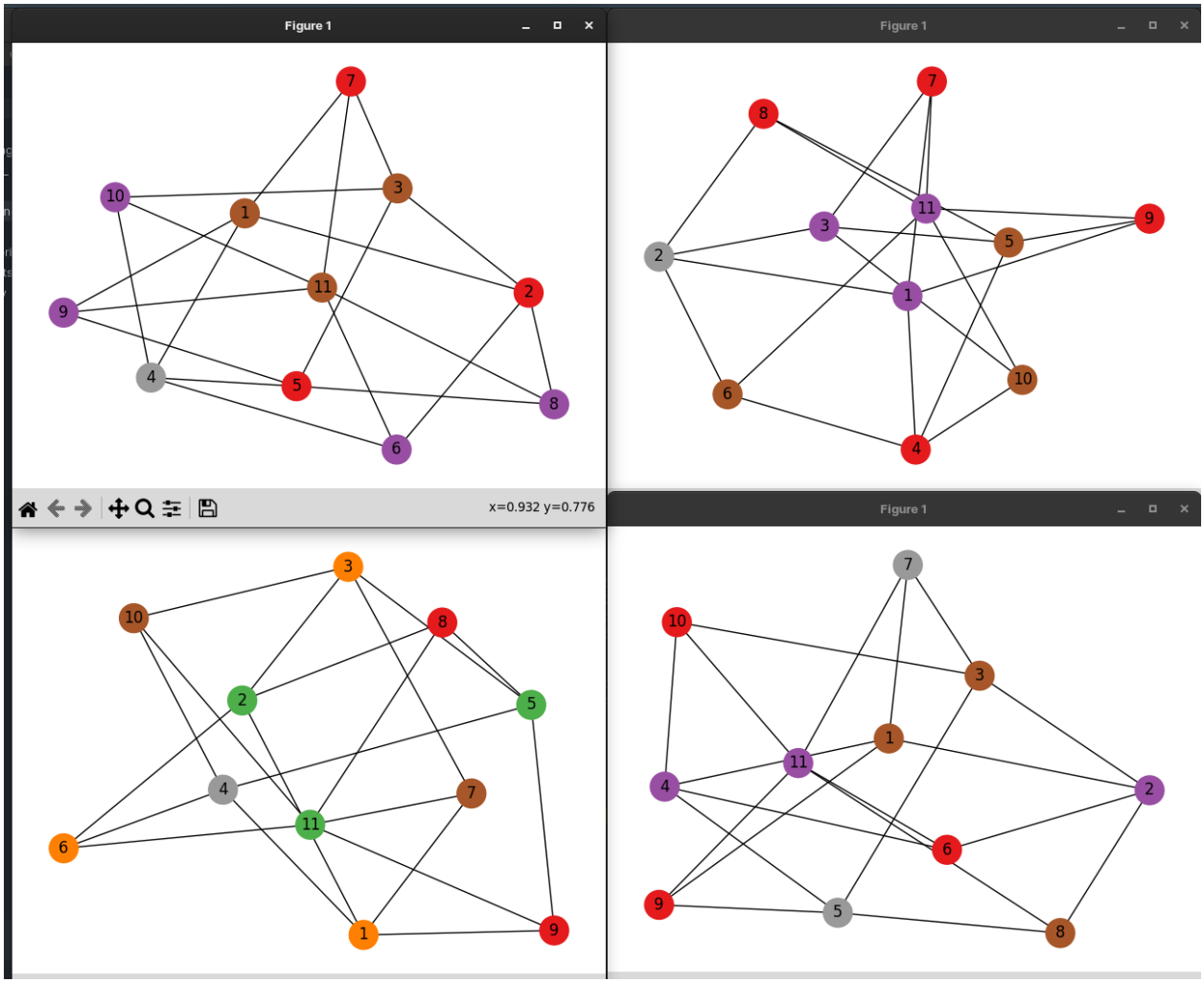


Figure 1
x=0.932 y=0.776
Figure 1
Figure 1