



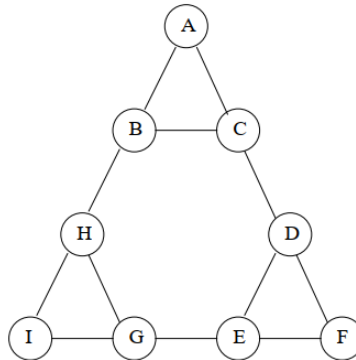
الگوریتم‌های شبکه‌های پیچیده

تمرین دوم



به نام خدا

۱- معیار **betweenness centrality** را برای هر یال گراف زیر محاسبه کنید. پس از تعیین یک مقدار آستانه برای میزان مرکزیت هر یال، **Community** های موجود در این گراف را مشخص کنید.



۲- دادگان موجود در فایل **Wiki-Vote.txt** را در نظر بگیرید. این فایل شامل یک گراف جهت‌دار است. در هر سطر، عدد اول مبدا و عدد دوم مقصد گره را نمایش می‌دهد. منظور از لیست **idx**، یک لیست است که خانه **idx** نام آن بیانگر آن است که گره **idx** در کدام خوشه قرار دارد به عنوان مثال **idx[0]=10** بیانگر این است که گره شماره یک در خوشه ۱۰ قرار دارد. ماتریس لاپلاسی را برای گراف فوق تشکیل دهید. بردارهای ویژه ماتریس را محاسبه کنید. با استفاده از روش **spectral clustering** گراف را خوشه‌بندی کنید و معیار **modularity** و **min cut** را محاسبه و گزارش کنید. توجه کنید مراحل مربوط به خوشه‌بندی و فایل **idx** را در گزارش قید نمایید (استفاده از کتابخانه مجاز نیست، برای مرحله آخر می‌توانید از **k-means** استفاده کنید).

۳- سوال ۲ را برای ماتریس **modularity** در نظر بگیرید. ماتریس **modularity** را تشکیل دهید. گراف اصلی را توسط بردار ویژه ماتریس **modularity** به دو خوشه تقسیم کنید. روش یاد شده را برای هر خوشه ایجاد شده به صورت بازگشتی تکرار کنید. در هر مرحله معیار **modularity** را محاسبه کنید، هر جا روند این معیار نزولی شد، الگوریتم را متوقف کنید. خروجی مد نظر یک لیست مانند **idx** سوال قبل و نمودار **modularity** براساس تعداد خوشه‌هاست (استفاده از کتابخانه مجاز نیست).

۴- با استفاده از الگوریتم **HITS** ده گره مهم دادگان سوال قبل را گزارش کنید (استفاده از کتابخانه مجاز نیست).

۵- دادگان `facebook_combined.txt` را در نظر بگیرید. این دادگان را با نسبت مساوی به دو قسمت آموزش و تست تقسیم کنید. هدف در این سوال پیش‌بینی لینک با استفاده از معیارهای شباهت است. برای هر یک از گره‌ها پنج کاندید برای ایجاد یال در نظر بگیرید. معیار `precision` و `recall` را برای هر یک از معیارهای شباهت به دست آورید و مقایسه کنید (برای معیارهای مختلف می‌توانید از کتابخانه استفاده کنید).

معیارهای شباهت:

- Common neighbors
- Jaccard
- Adamic-adar
- Shortest path

توضیحات

❖ مهلت تحویل تمرین: ۱۴۰۰/۱۰/۴

نکاتی در مورد تحویل تمرین:

- ✓ خروجی کد ها و نتایج سوالات را درون گزارش بنویسید و از توضیح اضافی کد و موارد دیگر خودداری فرمایید (کد بدون گزارش ارزشی ندارد).
- ✓ فرمت تحویل: برای هر سوال یک پوشه جداگانه در نظر گرفته، کد و مواردی از قبیل خروجی برنامه و نمودارها را در آن ذخیره نمایید. این پوشه‌ها به همراه یک فایل report.pdf برای گزارش و توضیح سوالات، درون یک فایل فشرده شده با فرمت zip و یا rar باشد. فرمت‌های دیگر پشتیبانی نمی‌شوند.
- ✓ می‌توانید از گوگل برای رفع سوالات و مشکلات خود استفاده نمایید. در صورت رفع نشدن مشکل، می‌توانید سوالات خود را با تدریس‌یاران درس از طریق ایمیل زیر در میان بگذارید.
- ✓ هر گونه کپی‌برداری و اشتراک کار دانشجویان غیرمجاز بوده و مطابق با قوانین دانشجویان برخورد خواهد شد.
- ✓ کدها و توضیحات اینترنت به منظور یادگیری الزاما با ذکر منبع بلامانع است.
- ✓ برای همه تمارین به صورت تجمعی ۵ روز تاخیر مجاز است، پس از آن به ازای هر روز تاخیر ۱۵٪ از نمره تمرین کسر خواهد شد.
- ✓ برای قسمت‌های مرتبط با پیاده‌سازی زبان مورد قبول، زبان پایتون است و همچنین تسلط بر کد به منظور توضیح و تغییر آن الزامیست.
- ✓ برای قسمت‌هایی که نیاز به حل کردن به صورت دستی وجود دارد می‌توانید از راه حل خود عکس بگیرید و در پوشه تمرین قرار دهید، تصاویر ارسالی باید از کیفیت مناسب برخوردار باشد.

❖ ایمیل تدریس‌یاران درس:

bdta00@gmail.com