



درس شبکه‌های پیچیده

تمرین اول

مفاهیم ابتدایی شبکه‌های پیچیده و گراف

مهلت ارسال: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

مدرس: دکتر مصطفی صالحی

دانشکده‌گان علون و فناوری‌های بین رشته‌ای

دانشکده سامانه‌های هوشمند

نیم‌سال دوم سالتحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

بخش اول:

پس از مطالعه‌ی فصل ۰، ۱ و ۲ کتاب باراباسی، تمرین‌های انتهای فصل ۲ را انجام دهید.

بخش دوم: بررسی دینامیک‌های اجتماعی در یک جامعه مجازی

تصور کنید یک پلتفرم اجتماعی وجود دارد، جایی که کاربران می‌توانند از طریق آواتارها با یکدیگر تعامل داشته باشند، به جوامع مجازی بپیوندند و در فعالیت‌های مختلف شرکت کنند. این پلتفرم تعاملات بین کاربران را ثبت کرده تا دینامیک‌های شبکه‌های اجتماعی در دنیای مجازی را تجزیه و تحلیل کند. یک فایل با نام `Social_Network.txt` فراهم شده است که شامل اطلاعات درباره اتصالات بین کاربران در جامعه مجازی است. هر خط در فایل یک اتصال بین دو کاربر را نشان می‌دهد، که نشان می‌دهد که آنها حداقل یکبار با یکدیگر تعامل داشته‌اند.

ا. ماتریس مجاورت و توزیع درجات این شبکه اجتماعی مجازی را محاسبه کنید و نمودار توزیع درجات را نیز رسم کنید .

ب. بزرگترین فاصله بین هر دو کاربر در شبکه جامعه مجازی را تعیین کنید. توضیح دهید چگونه به این نتیجه رسیده‌اید و این موضوع چه معنی‌ای از نظر دسترسی اجتماعی در این شبکه اجتماعی دارد.

ت. کاربر(های)ی را که بیشترین تعداد ظاهر شدن در مسیرهای تعامل بین دیگر کاربران دارند، شناسایی کنید. توضیح دقیقی از رویکرد و روش شما و اهمیت این کاربران تأثیرگذار در شکل‌گیری دینامیک‌های جامعه مجازی ارائه دهید.

ث. فرض کنید می‌خواهیم یک مسیر اتصال بین دو کاربر، کاربر A و کاربر B، با استفاده از روش جستجوی اول عمق (DFS) برقرار کنیم. کاربر بعدی که در مسیر انتخاب می‌شود، کاربری با بیشترین تعداد اتصالات مشترک با کاربر قبلی باشد. یک الگوریتم برای پیدا کردن چنین مسیری بین کاربر A و کاربر B، با شروع از کاربر A و خاتمه یافتن در کاربر B، ارائه دهید.

ج. مسیر اتصال بین کاربر A و B را این بار با استفاده از الگوریتم Iterative Deepening Depth-First Search (IDDFS) پیدا کنید . زمان پیدا شدن مسیر در دو الگوریتم را با یکدیگر مقایسه کنید . آیا IDDFS بهینه تر عمل می‌کند ؟

بخش سوم : آشنایی با شبکه های دو بخشی

از هشت کارمند یک شرکت کوچک خواسته شد تا ۳ فیلمی را انتخاب کنند که از تماشای آنها برای شب فیلم آینده شرکت لذت بیشتری ببرند. این انتخاب ها در فایل Employee_Movie_Choices.txt ذخیره می شوند. فایل دوم، Employee_Relationships.txt، دارای اطلاعاتی در مورد روابط بین همکاران مختلف است. امتیاز رابطه دارای ارزش ۱۰۰- (دشمن) تا ۱۰۰+ (بهترین دوستان) است. مقدار صفر به این معنی است که دو کارمند با هم تعامل نداشته اند یا بی تفاوت هستند.

ا. با استفاده از کتابخانه NetworkX، گراف دوبخشی را از Employee_Movie_Choices.txt تشکیل دهید .

ب. آیا افرادی که نمره رابطه بالایی دارند، فیلم های مشابهی را دوست دارند ؟ (راهنمایی: برای این قسمت می‌توانید از ضریب همبستگی پیرسون بین نمرات رابطه کارکنان و تعداد فیلم های مشترک آنها را پیدا کنید. هر چه این ضریب نزدیک تر به ۱ باشد یعنی احتمال بیشتری وجود دارد که افراد با نمره ی رابطه بالا ، فیلم های مشابهی را دوست داشته باشند .)

گزارش کار:

گزارش تمرین را در قالب یک فایل PDF بنویسید و تنها به ارسال کد اکتفا نکنید، بطور مثال توابع، کلاسها و کتابخانه‌های مورد استفاده در کد یا روش اجرای کد و مشکلاتی که برخورد کردید را توضیح دهید. در صورتیکه از مرجعی برای نوشتن تمرین‌ها استفاده کرده‌اید، حتما در فایل گزارش به آن ارجاع دهید زیرا استفاده از مراجع اینترنتی و مقالات و ... بدون ارجاع به روش علمی نمره منفی خواهد داشت. فایل گزارش باید شامل نام، شماره دانشجویی و متن گزارش به تفکیک هر سؤال باشد. گزارش کار بخشی از نمره نهایی این تمرین خواهد بود. لذا در نگارش آن نهایت دقت را داشته باشید.

نحوه ارائه:

حتما به تمام بخش‌های تمرین خود مسلط باشید. در زمان ارائه ممکن است از شما توضیحاتی تکمیلی در مورد تمرین و یا تغییراتی در کد خواسته شود. نمره‌ی اختصاص داده شده برای افرادی که مسلط به کار خود باشند قابل تغییر است. در زمان مشخص شده جهت ارائه حتما حضور داشته باشید. غیبت در روز ارائه به منزله عدم ارسال تمرین است.

نکات ضروری:

- تمرین انفرادی بوده و تحویل حضوری دارد که زمان آن اعلام خواهد شد.
- به ازای هر روز تاخیر در ارسال و حداکثر تا سقف ۵ روز، ۱۰ درصد از نمره کل تمرین کسر می‌شود.
- فایل ارسالی یک فایل فشرده شده شامل کدها، خروجی‌های هر تمرین و گزارش در قالب یک فایل PDF باشد.
- نام فایل و عنوان ایمیل مطابق الگوی ComplexNets_HW1_NAME_STDID.zip باشد. (بجای NAME نام خانوادگی خود و به جای STDID شماره دانشجویی خود را قرار دهید.)