



## درس شبکه‌های پیچیده

تمرین پنجم

معیارها و ویژگی‌های شبکه‌های پیچیده

مهلت ارسال: ۱۴۰۳/۰۳/۰۷

مدرس: دکتر مصطفی صالحی

دانشکده‌گان علوم و فناوری‌های بین رشته‌ای

دانشکده سامانه‌های هوشمند

نیم‌سال دوم سالتحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۱. پس از مطالعه‌ی فصل ۷ کتاب **نیومن**، تمرین‌های انتهایی این فصل را انجام دهید.

۲. در این سوال شما باید الگوریتمی طراحی کنید که نودهای تأثیرگذار در یک شبکه را شناسایی کند. برای انجام این کار باید یک شبکه را به صورت داینامیک پیاده سازی کنید و در هر snapshot از مراحل تشکیل این شبکه، معیار مرکزیت<sup>۱</sup> را برای هر نود محاسبه کنید. سپس با تحلیل میزان تغییرات معیارهای مرکزیت نودها در طول زمان، می‌توانید نودهای تأثیرگذار را شناسایی کنید.

\* راهنمایی: برای قسمت شناسایی نودهای تأثیرگذار می‌توانند یک آستانه برای میزان تغییر معیارهای مرکزیت در نظر بگیرند و نودهایی که تغییری بیشتر از آستانه داشتند را به عنوان نودهای تأثیرگذار معرفی کنند. برای تشکیل یک شبکه به صورت داینامیک هم راه‌های زیادی وجود دارد. برای مثال می‌توانند از copying model یا preferential attachment استفاده کنند.

۳. نرم‌افزار UCINET را نصب کرده و به سوالات زیر در محیط آن پاسخ دهید.

ا. یک دیتاست را انتخاب کنید و شبکه‌ی مربوط به آن را در UCINET رسم کنید.

\* راهنمایی: برای انتخاب دیتاست می‌توانید از خود نرم‌افزار کمک بگیرید. برای این منظور می‌توانید به بخش standard datasets موجود در بخش help مراجعه نمایید.

ب. معیارهای مرکزیت زیر را محاسبه نمایید.

- degree, closeness, betweenness, eigenvector, flow betweenness, information

ت. چه تفاوتی بین معیارهای فوق مشاهده می‌کنید. می‌توانید از نمودارهای رسم‌شده برای این شبکه برای معیارهای متفاوت جهت پاسخ‌دهی به این سوال کمک بگیرید.

ث. مقادیر نرمالایز شده‌ی معیارهای بالا را حساب کنید.

## 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 آنلاین 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 مطابق الگوی ComplexNets\_HW5\_NAME\_STDID.zip باشد. (بجای NAME نام خانوادگی خود و به جای STDID شماره دانشجویی خود را قرار دهید).

موفق باشید.