



به نکات زیر توجه کنید.

- هدف از این تمرین، یادگیری مباحث درسی و تسلط بر ابزار NetworkX است. تقلب یا کپی علاوه بر آنکه فرصت یادگیری را از شما سلب می‌کند، ممکن است، باعث کسر نمره تمرین شود.
- هر دانشجو باید پاسخ‌های خود را به صورت گزارش آماده کند. در نوشتن گزارش، به اصول گزارش نویسی دقت کند که حداقل آن عبارت است از: استفاده از قالب متن، شماره‌گذاری مناسب تیترها، ارجاع در متن، استفاده مناسب از جدول و شکل در گزارش، تحلیل مناسب نتایج.
- مهلت تحویل تمرین حداکثر تا پایان روز ۱ آذر ۱۳۹۸ است (غیر قابل تمدید).
- به ازای هر لحظه تاخیر تا ۲۴ ساعت بعد از مهلت مقرر ۳۰٪ از نمره و پس از ۴۸ ساعت ۶۰٪ و پس از ۷۲ ساعت ۱۰۰٪ از نمره تمرین به عنوان جریمه بی‌نظمی کاسته می‌شود.
- گزارش خود را به رایانشانی (vahidipour@kashanu.ac.ir) ارسال کنید.

بخش اول: سوالات تشریحی: با مطالعه منابع درسی و جستجو در منابع معتبر به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- چهار نوع شبکه در دنیای واقعی را نام ببرید که جهت یال مهم است و بدون جهت بی معنی است. برای هر مورد توضیح مناسب ارائه دهید.
- ۲- چهار نوع شبکه در دنیای واقعی را نام ببرید که بر روی نودها یا یال‌های شبکه فعالیتی وجود دارد که می‌توان به عنوان وزن نود یا وزن یال در شبکه لحاظ کرد. برای هر مورد توضیح مناسب ارائه دهید.
- ۳- تفاوت و شباهت معیارهای degree و strength چیست؟
- ۴- منظور از توزیع احتمال درجه گراف و توزیع درجه گراف چیست؟

بخش دوم: سوالات برنامه نویسی: برنامه را با زبان پایتون و کتابخانه NetworkX بنویسید.

۵. یک شبکه را از فایل CSV بخوانید (انتخاب شبکه اختیاری است)

- a. توزیع احتمال درجه یا نمودار هیستوگرام فراوانی درجه یا همان هیستوگرام نرمال شده (PDF: probability distribution function) را رسم کنید.
 - b. با استفاده از معیار مشابهت ژاکارد گراف را وزن دار کنید. بر اساس مجموع وزن یالهای متصل به هر نود، به ازای هر نود وزن محاسبه کنید. حال قسمت a را برای این وزن محاسبه شده برای نودها انجام دهید.
 - c. با استفاده از معیار مشابهت آدامیک-آدار گراف را وزن دار کنید. بر اساس مجموع وزن یالهای متصل به هر نود، به ازای هر نود وزن محاسبه کنید. حال قسمت a را برای این وزن محاسبه شده برای نودها انجام دهید.
۶. این آزمایش را بر روی حداقل ۵ شبکه مختلف انجام دهید و معیار مازولاریتی بدست آمده در هر بار اجرا را در یک جدول گزارش دهید. گام‌های آزمایش به قرار زیر است:

- a. یالهای گراف را بر اساس یکی از معیارهای مشابهت وزن دار کنید.
- b. تا زمانی که تمامی نودهای گراف پردازش نشده است، گامهای زیر را تکرار کنید:
 - یکی از نودهایی را انتخاب کنید که پردازش نشده است. آن نود را پردازش شده در نظر بگیرید.
 - یک درخت پوشای جدید در نظر بگیرید و نود انتخاب شده را به آن اضافه کنید



- نودی را انتخاب کنید که پردازش نشده است و یا یالی به یکی از نودهای درخت پوشا متصل است که بالاترین مقدار وزن را دارد. این نود را به درخت پوشا اضافه کنید و آنرا پردازش شده در نظر بگیرید. اینکار را آنقدر ادامه دهید تا نتوان نود دیگری به درخت پوشا اضافه کرد.
- درخت پوشای بدست آمده را یک جامعه در نظر بگیرید.
- (c) معیار ماژولاریتی را برای گراف و جوامع بدست آمده آن محاسبه کنید.

این آزمایش را بر اساس الگوریتمهای مختلف زیر انجام دهید و نتایج را در یک جدول گزارش کنید:

الگوریتم ۱: گراف بر اساس معیار مشابهت ژاکارد وزندار شده است. انتخاب نود اولیه ساخت درخت پوشا تصادفی است.

الگوریتم ۲: گراف بر اساس معیار مشابهت آدامیک-آدار وزندار شده است. انتخاب نود اولیه ساخت درخت پوشا تصادفی است

الگوریتم ۳: گراف بر اساس معیار مشابهت Resource allocation وزندار شده است. انتخاب نود اولیه ساخت درخت پوشا تصادفی است

الگوریتم ۴: گراف بر اساس معیار مشابهت ژاکارد وزندار شده است. برای هر نود منطبق با سوال b-۵ وزن بدست آمده است. انتخاب نود اولیه بر اساس مقدار وزن نودها است. نود با بالاترین وزن انتخاب می‌شود.

الگوریتم ۵: گراف بر اساس معیار مشابهت آدامیک-آدار وزندار شده است. برای هر نود منطبق با سوال b-۵ وزن بدست آمده است. انتخاب نود اولیه بر اساس مقدار وزن نودها است. نود با بالاترین وزن انتخاب می‌شود.

الگوریتم ۶: گراف بر اساس معیار مشابهت Resource allocation وزندار شده است. برای هر نود منطبق با سوال b-۵ وزن بدست آمده است. انتخاب نود اولیه بر اساس مقدار وزن نودها است. نود با بالاترین وزن انتخاب می‌شود.

الگوریتم ۷: یک ایده از خود شما!

نکته: از آنجاییکه در الگوریتم‌های ۱، ۲ و ۳ نود اولیه تصادفی انتخاب می‌شود، بهتر است آزمایش حداقل ۳۰ بار تکرار شود و بعد میانگین ۳۰ ماژولاریتی بدست آمده گزارش شود.