

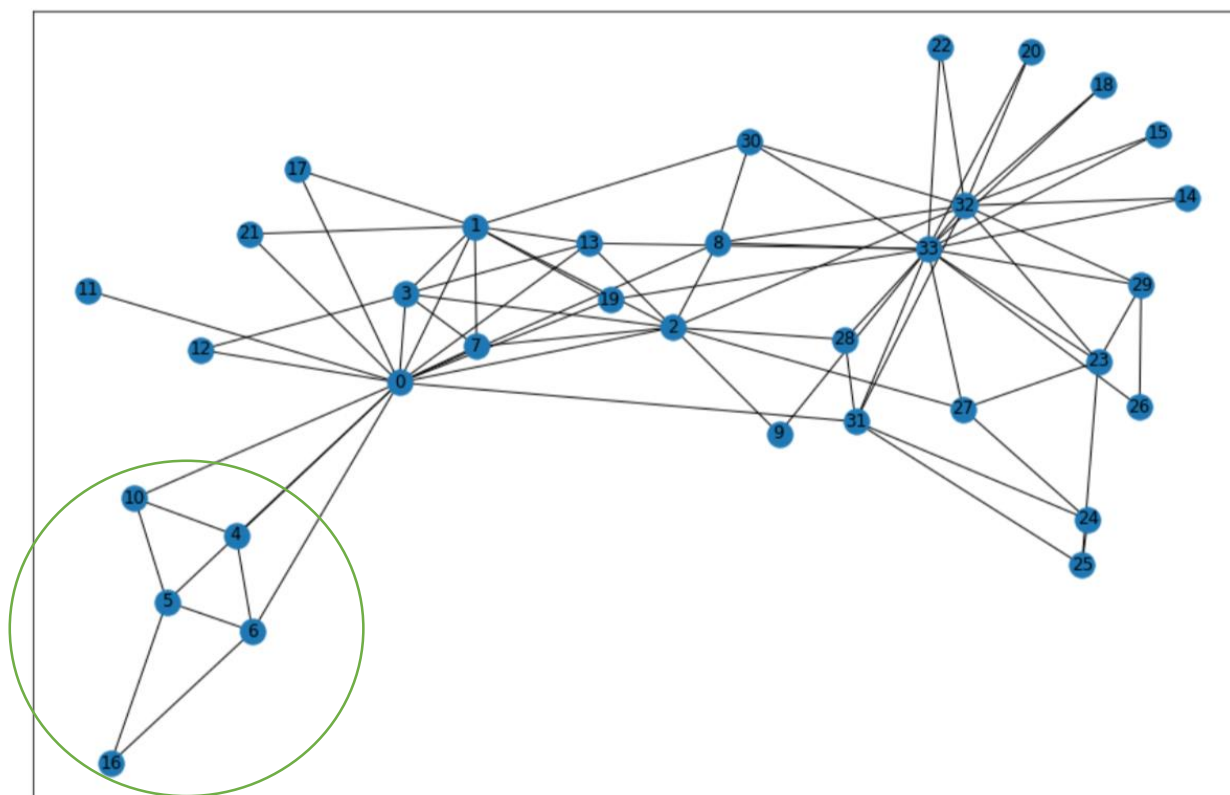
## الف) داده‌های مورد استفاده:

در این تمرین داده‌های مربوط به باشگاه کاراته زاخاری مورد نظر قرار گرفته است.

این داده‌ها یک شبکه اجتماعی از یکی از باشگاه‌های کاراته دانشگاهی بدست آمده است که جریان اطلاعات را برای درگیری و شکاف در گروه‌های کوچک مدل می‌کند.

این شبکه اجتماعی همانطور که پیش‌تر گفته شد، از یک باشگاه کاراته توسط وین دبلیو زاخاری برای مدت سه سال از ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۲ مورد مطالعه قرار گرفت و داده‌های آن جمع‌آوری شد. در این شبکه ۳۴ عضو باشگاه کاراته مورد بررسی قرار گرفت که در واقع همان گره‌های شبکه هستند و به عنوان یال، ۷۸ ارتباط بین جفت عضوهایی که در خارج از باشگاه با هم تعامل دارند، ثبت شده است.

شمای کلی شبکه در شکل ۱ مشاهده می‌شود.



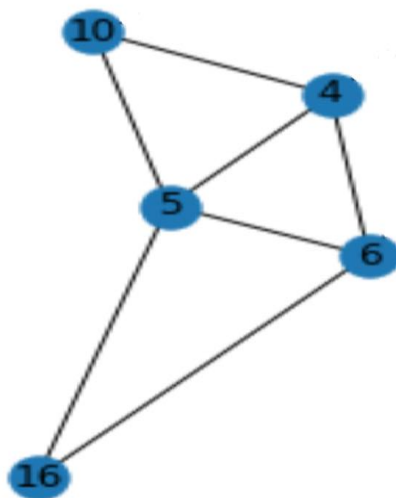
شکل ۱: شبکه مربوط به باشگاه کاراته زاخاری

ب) محاسبه مرکزیت نزدیکی یک گره (گره ۱۶ ام) در بخش سبز رنگ با استفاده از الگوریتم دکسترا به صورت دستی برای بخش در نظر گرفته شده که در شکل ۲ نمایش داده شده است، به صورت زیر مرکزیت نزدیکی برای گره ۱۶ ام محاسبه می شود که کمترین فاصله با استفاده از الگوریتم دکسترا بدست می آید:

$$C_c(p_{16}) = 1 / \left( \sum_{i=1}^5 d(p_{16}, p_i) \right)$$

$$= 1 / (1+2+1+1+2) = 1/6$$

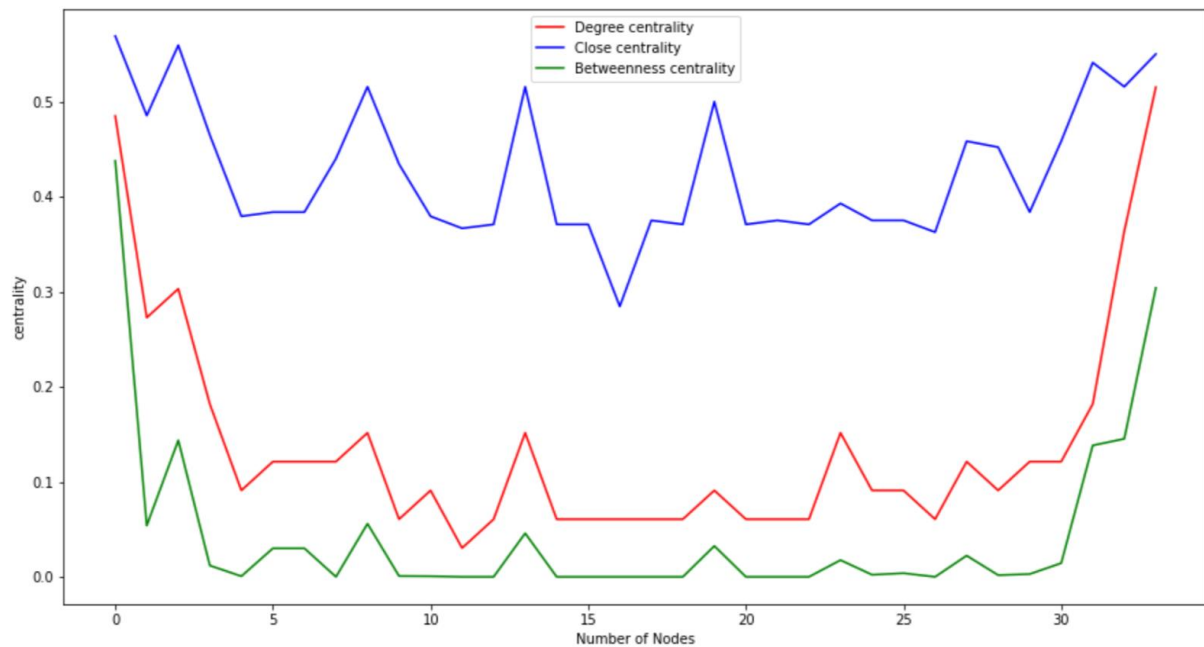
$$C_c(p_{16}) = \frac{4}{6} = 0.66$$



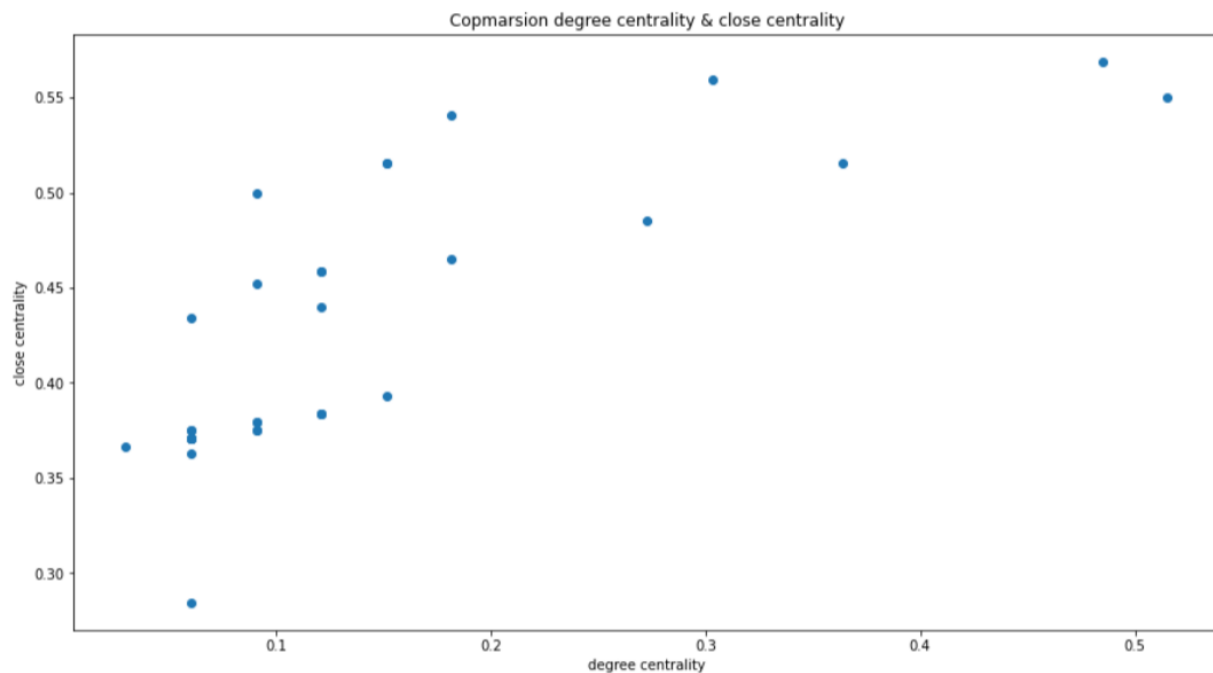
شکل ۲: بخش در نظر گرفته شده برای محاسبه دستی مرکزیت نزدیکی

### ج) رسم و مقایسه مرکزیت‌های درجه، نزدیکی و میانداری

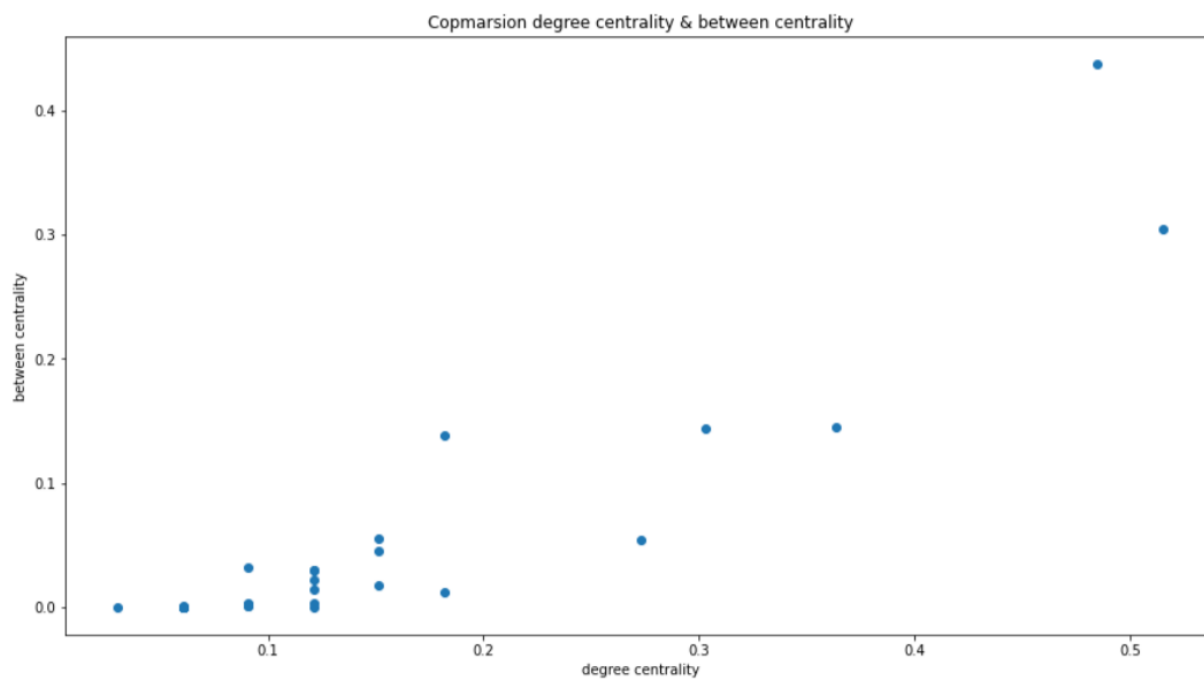
در این مرحله سه مرکزیت ذکر شده با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون بدست آمده و در شکل ۳ برای هر گره سه مرکزیت اشاره شده، نمایش داده شده است.



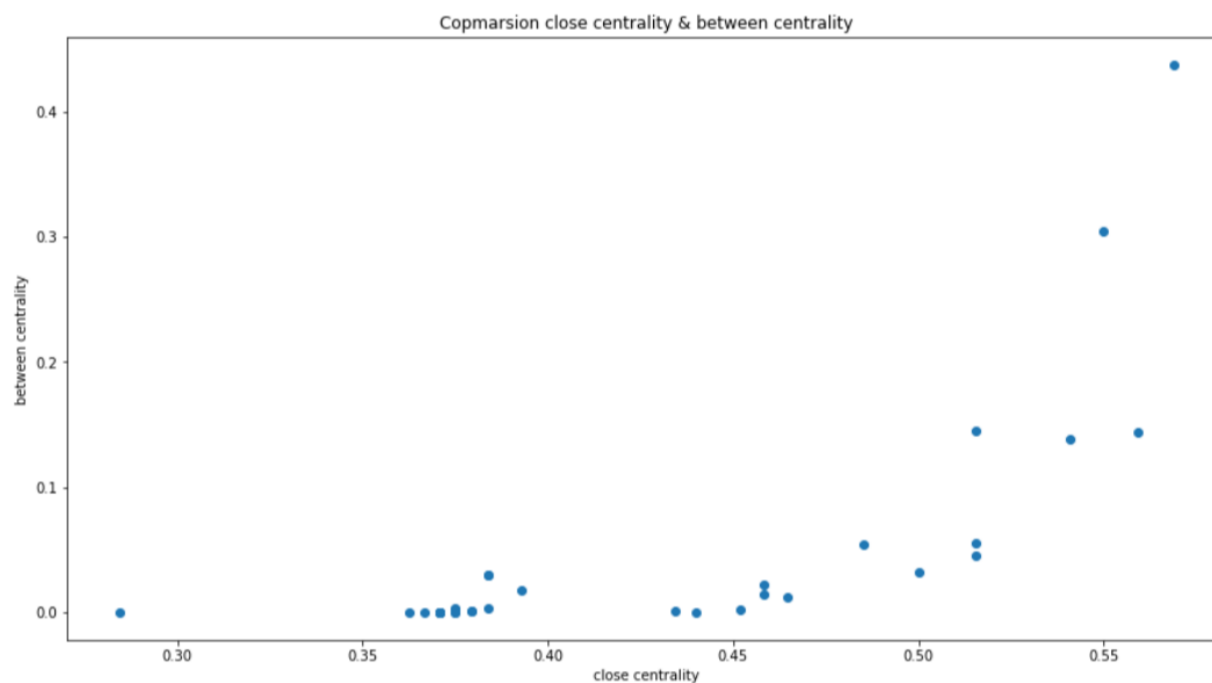
شکل ۳: مقدار سه مرکزیت در گره‌های مختلف



شکل ۴: نمودار پراکنش مرکزیت‌های درجه و نزدیکی



شکل ۵: نمودار پراکنش مرکزیت‌های درجه و میاننداری



شکل ۶: نمودار پراکنش مرکزیت‌های نزدیکی و میاننداری

مرکزیت میانداری و نزدیکی	مرکزیت میانداری و درجه	مرکزیت درجه و نزدیکی
0.72	0.914	0.77

جدول ۱: مقدار همبستگی بین مرکزیت‌ها

با توجه به شکل ۳ مقدار مرکزیت درجه و میانداری نزدیک بهم می‌باشد. از طرفی مقادیر مرکزیت نزدیکی دارای نوسان کمتری است ولی در دو مرکزیت دیگر بین گره‌های ابتدایی و انتهایی و گره‌های وسط تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود.

همچنین همانطور که در شکل‌های ۴ و ۵ و ۶ مشاهده می‌شود بین دو به دو مرکزیت‌ها همبستگی وجود دارد که میزان همبستگی بین آن‌ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.