



دانشکده مهندسی کامپیوتر

نظریه و الگوریتم های گراف

پاییز ۱۴۰۲

---

تمرین سری چهارم

---

مدرس ..... دکتر سیده فرزانه غیور باغبانی

تاریخ انتشار ..... ۶ دی ۱۴۰۲

تاریخ تحویل ..... ۱۷ دی ۱۴۰۲

### ۱ سوال اول (۱۵ نمره)

به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) یک گراف ساده  $G$  با شرط  $e = \lfloor \frac{v^2}{4} \rfloor$  بیابید که هیچ مثلثی نداشته باشد.
- ب) یک گراف ساده ساده دو بخشی  $G$  با شرط  $e = \lfloor \frac{(v-1)^2}{e} \rfloor + 1$  که شامل مثلث نباشد. (  $e$  تعداد یال و  $v$  تعداد راس را نشان می دهد).

### ۲ سوال دوم (۱۵ نمره)

فرض کنید که یک گراف جهتدار داریم که شامل  $n$  گره است. می خواهیم مرکزیت گره ها را با استفاده از الگوریتم Eigenvector Centrality محاسبه کنیم. چه مرحله ای برای اجرای این الگوریتم باید طی کنیم؟

### ۳ سوال سوم (۱۵ نمره)

فرض کنید یک گراف جهتدار وزن دار داریم که شامل ۶ گره  $A, B, C, D, E, F$  است. وزن هر یال نیز در جدول زیر نشان داده شده است. با استفاده از الگوریتم Dijkstra، کوتاه ترین مسیر بین گره  $A$  و گره  $F$  را محاسبه کنید.

وزن	گره مقصد	گره مبدا
3	B	A
2	C	A
4	D	B
2	E	B
1	D	C
6	E	C
5	F	D
4	F	E

۴ سوال چهارم (۱۵ نمره)

در نظر بگیرید گرافی با استفاده از ماتریس مجاورت  $A$  زیر توصیف شده است:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

لطفاً بردار مربوط به بردار ویژه <sup>۱</sup> مربوط به بزرگترین مقدار ویژه <sup>۲</sup> ماتریس  $A$  را محاسبه کنید.

---

eigenvector<sup>۱</sup>  
eigenvalue<sup>۲</sup>