

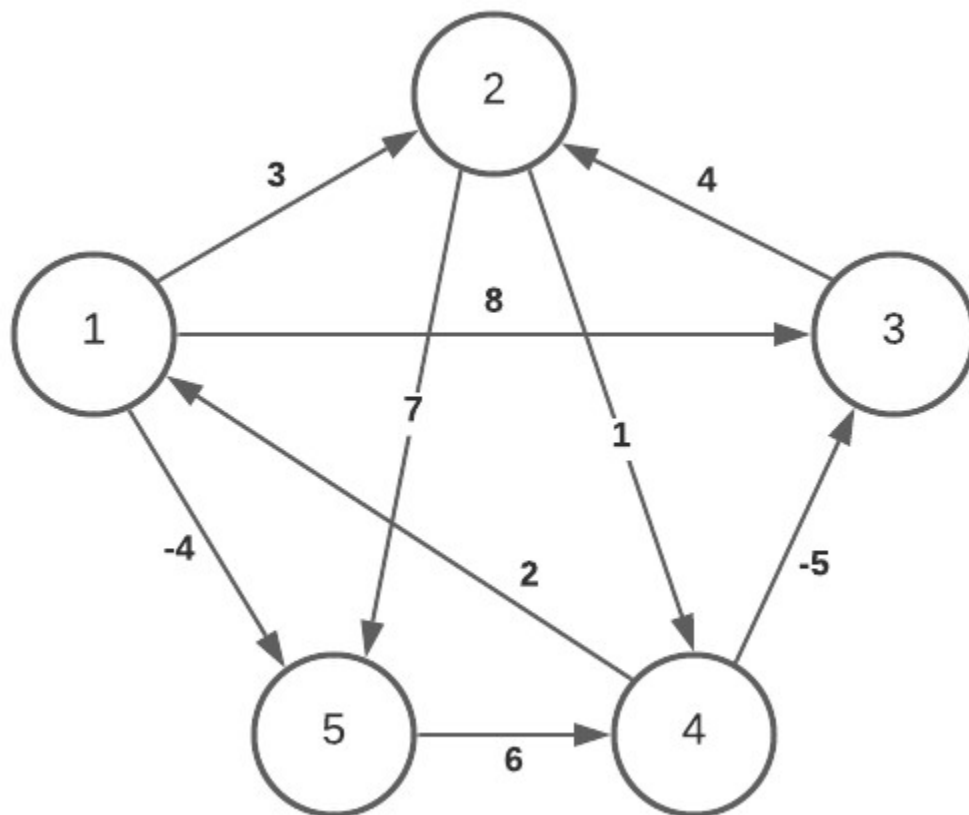
اولین تشریحی

الف) زمان اجرای الگوریتم BFS را در صورت استفاده از ماتریس همسایگی بدست آورید.

ب) چجوری می توان فهمید که آیا یک گراف همبند هست یا نه؟

دومین تشریحی

الگوریتم Floyd-Warshall را برای گراف زیر اجرا کنید و ماتریس کمترین اندازه مسیر را در هر مرحله رسم کنید.



سومین تشریحی

علی دانشجوی مهندسی کامپیوتر است و می خواهد برای انتخاب واحد ترم های بعدی برنامه ریزی کند که هر ترم چه درسی را بردارد. لیست A ، لیست درس هایی است که باید بردارد و لیست B شامل زوج های (x, y) است که $x, y \in A$ و درس x پیش نیاز درس y است. به کمک *Topological Sort* یک برنامه انتخاب واحد برای علی بچینید.

```
A = {'C-lang' , 'DS' , 'OS' , 'CO' , 'Algo' , 'Design Patterns' , 'PL'}
```

```
B = {('C-lang', 'CO') , ('OS', 'CO') , ('DS', 'Algo') , ('Design Patterns', 'PL')}
```

چهارمین تشریحی

الف) فرض کنید که گراف $G = (V, E)$ را به صورت یک ماتریس همسایگی نمایش دهیم. یک پیاده سازی ساده از الگوریتم *Prim* نشان دهید که زمان اجرای $O(V^2)$ داشته باشد

ب) الگوریتم *Kruskal* می تواند *SpanningTree* های مختلفی را برای یک گراف G برگرداند، بسته به این که ترتیب قرار گیری یال ها چگونه باشد. نشان دهید که برای هر T *MinimumSpanningTree* از گراف G راهی وجود دارد که یال های G را به گونه ای مرتب کنیم که الگوریتم *Kruskal* همان درخت T را به ما بازگرداند.

پنجمین تشریحی

الف) درستی الگوریتم *Dijkstra* را برای یک گراف جهت دار که یال های آن وزن منفی نداشته باشند اثبات یا نقض کنید.

ب) فرض کنید گراف $G = (V, E)$ گرافی جهت دار باشد که هر یال که بین دو راس گراف باشد یک متغیر کمکی مثل r دارد که نشان دهنده این است که ارتباط بین آن دو راس چقدر احتمال موفقیت دارد که عددی بین 0 و 1 است. حال با توجه به اینکه متغیر r هر یال با هم ارتباطی ندارد و مستقب هستند الگوریتمی ارائه دهید که مطمئن ترین مسیر بین دو راس گراف را برگرداند.