

به نام خدا

امتحان پایان ترم برنامه‌نویسی پیشرفته

نکات امتحان:

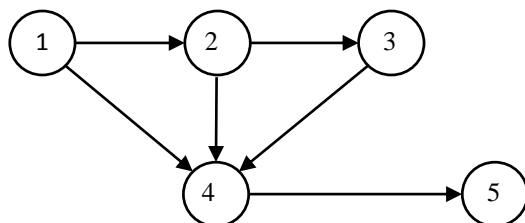
۱- پاسخ‌هایی که خطای کامپایلری دارند، نمره صفر دریافت خواهند کرد. ۲- اگر در صورت سوال، در مورد جنبه‌ای از کد توضیح داده نشده است، در شیوه پیاده‌سازی آزاد هستید. ۳- اگر در صورت سوال نام متغیر یا کلاسی صراحتاً ذکر شده است، برنامه حتماً باید از همان نام استفاده کند. در غیر این صورت نمره کسر می‌شود. ۴- در صورت شناسایی تقلب نمره کل پایان ترم صفر می‌شود. بدیهی است استفاده از هر منبع و کد آماده مصداق تقلب است. ۵- به هیچ سوالی در طول امتحان پاسخ داده نمی‌شود.

سوال اول (۲۰ نمره):

- ۱- در کلاس S، یک عضو داده‌ای خصوصی به نام data از جنس float وجود دارد. برای این کلاس، الگوی طراحی Singleton را بگونه‌ای توسعه دهید که تنها امکان ایجاد دو شی از کلاس S وجود داشته باشد.
- ۲- تابع main را طوری بنویسید که منجر به ایجاد هر دو شی شود.
- ۳- سپس در تابع main کدی بنویسید که برای ایجاد شی سوم تلاش کند. راهنمایی: کلاس S باید بگونه‌ای نوشته شده باشد که مانع ایجاد شی سوم شود و به جای ایجاد شی سوم، امکان دسترسی به شی اول را فراهم کند.

سوال دوم (۶۰ نمره): در صورت عدم رعایت فرمت ورودی و خروجی نمره‌ای به پاسخ تعلق نمی‌گیرد.

هدف طراحی برنامه‌ای برای پردازش گراف جهتدار است. هر گراف جهتدار دارای تعدادی رأس و تعدادی یال (گذار) است. مثال: گراف زیر دارای پنج رأس به نام‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ است. نام رئوس اعداد طبیعی هستند.



- ۱- برنامه باید در خط اول ورودی، تعداد رئوس را دریافت کند. بعد از آن در هر خط، ابتدا نام رأس مبدا و سپس رئوس مقصد آن را دریافت می‌کند.

مثال: برای گراف فوق ورودی به صورت زیر است:

5

1 2 4

2 3 4

3 4

4 5

5

۲- درجه ورودی یک رأس به معنی تعداد یالهای (گذارهای) وارد شده بر آن رأس است. به عبارت ساده‌تر درجه ورودی هر رأس برابر است با تعداد دفعاتی که آن رأس به عنوان مقصد در نظر گرفته شده است. برنامه باید در خط اول خروجی، بزرگترین درجه ورودی در گراف را چاپ کند.

مثال: در گراف فوق بزرگترین درجه ورودی برابر سه (متعلق به رأس شماره ۴) است. پس در خط اول خروجی عدد ۳ چاپ می‌شود.

۳- حلقه، دنباله‌ای از رئوس به صورت زیر است:

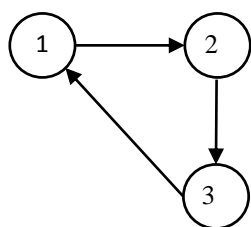
$V, V_1, V_2, \dots, V_k, V$

به طوری که (V, V_1) ، (V_1, V_2) ، ...، (V_k, V) یال‌ها (گذارهای) گراف هستند و به علاوه، رأس ابتدایی و انتهایی دنباله با هم برابرند. طول حلقه برابر با تعداد رئوس دنباله منهای یک است. برنامه باید در خط دوم خروجی، عدد یک یا صفر را چاپ کند. عدد یک به این معناست که در گراف حلقه به طول سه وجود دارد و عدد صفر به این معناست که در گراف حلقه به طول سه وجود ندارد.

مثال ۱: در گراف فوق در خط دوم خروجی باید عدد صفر چاپ شود زیرا در گراف حلقه به طول سه وجود ندارد.

مثال ۲: در گراف زیر در خط دوم خروجی باید عدد یک چاپ شود زیرا حلقه به طول سه در آن وجود دارد.

(این حلقه به صورت روبرو است: 1, 2, 3, 1)



موفق باشید