

## تمرین سری سوم طراحی الگوریتم

مهلت تحویل: روز سه شنبه ۱۲ اسفند ماه

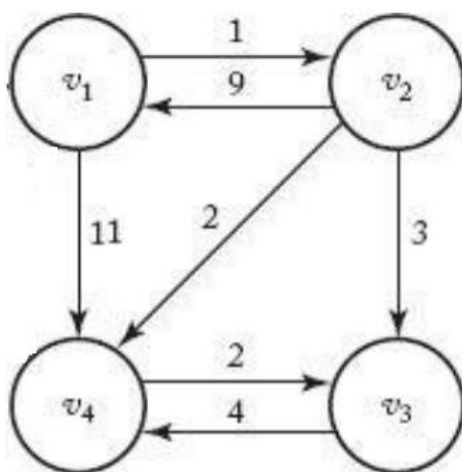
۱. تمام تمرینات به صورت انفرادی انجام خواهند گرفت.
۲. نام و نام خانوادگی، شماره دانشجویی و شماره تمرین در بالای صفحه نوشته شود.
۳. پاسخ تمرین خود را به صورت دستی در کلاس تحویل دهید و از ارسال آن از طریق ایمیل خودداری کنید.

**سوال اول:** دو الگوریتم به نام‌های Alg1 و Alg2 برای حل مسئله‌ای به اندازه  $n$  وجود دارند. Alg1 در مدت زمان  $n^2$  میکروثانیه و الگوریتم Alg2 در مدت زمان  $100n \log n$  میکروثانیه اجرا می‌شود. Alg1 را می‌توان با ۴ ساعت صرف وقت برنامه نویسی و ۲ دقیقه زمان CPU پیاده‌سازی کرد. Alg2 نیز به ۱۵ ساعت وقت برنامه نویسی و ۶ دقیقه زمان CPU نیاز دارد. اگر به هر برنامه نویسی ساعتی ۲۰ دلار پرداخت شود و زمان CPU نیز دقیقه‌ای ۲۰ دلار ارزش داشته باشد، مسئله‌ای به اندازه ۵۰۰ را چند بار باید با Alg2 حل کرد تا هزینه‌ی آن توجیه داشته باشد؟

**سوال دوم:** بطور دقیق دلیل بیاورید که چرا در الگوریتم Floyd (که در کلاس ارائه شد)، فقط یک ماتریس D کافیست و overwrite نمودن آن در حین اجرای الگوریتم مشکلی ایجاد نمی‌کند.

**سوال سوم:** الف. برای گراف زیر، الگوریتم Floyd2 را اجرا کرده و خروجیهای D و P را تعیین کنید.

ب. سپس مشخص کنید که در اثر اجرای تابع بازگشتی  $\text{path}(1,3)$  خروجی چاپ شده چه خواهد بود.



**سوال چهارم** به صورت حضوری تحویل گرفته خواهد شد. زمان تحویل روز پنجشنبه ۱۴ اسفند خواهد بود.

پروژه به صورت تک نفری یا گروه دو نفری خواهد بود. در صورتی که به طور گروهی نوشته شود، از هر نفر به طور جداگانه تحویل گرفته می شود و کمترین نمره ی اعضای گروه به هر دو نفر داده خواهد شد. بنابراین هر دو عضو گروه بایستی تسلط کامل به الگوریتم و کد داشته باشند.

پروژه باید به یکی از زبان های C/C++ یا Java نوشته شود. خارج از این دو به هیچ عنوان پذیرفته نیست.

**سوال چهارم:** (برنامه نویسی) مسئله ضرب زنجیره ای ماتریس ها را از کتاب اصلی درس (نیپولیتان) مطالعه و پیاده سازی کنید. این الگوریتم یک روش پویا برای ضرب مجموعه ای از ماتریس ها است، به طوری که ابعاد (سطر و ستون) ماتریس ها را دریافت کرده و آنها را طوری پرانتزگذاری می کند که با کمترین تعداد ضرب ها بتوان ماتریس نتیجه را به دست آورد. برنامه شما یک فایل با فرمت زیر دریافت خواهد کرد که خط اول تعداد ماتریس ها است، از خط دوم مشخصات ماتریس ها شروع می شود. هر سطر در این فایل مربوط به یک ماتریس است. کاراکتر اول نام ماتریس، کاراکتر دوم اندازه سطر و کاراکتر سوم نیز اندازه ی ستون است. این فایل به ترتیبی که ماتریس ها بایستی در هم ضرب شوند، چیده شده است. به عنوان مثال تصویر زیر مربوط به حاصل ضرب ماتریس های  $A * D * C * E * B$  به ترتیب از چپ به راست است.

1	5
2	A 10 20
3	D 20 21
4	C 21 12
5	E 12 13
6	B 13 23

برنامه شما بایستی یک فایل با مشخصات فوق را دریافت کرده و خروجی مانند زیر چاپ کند:

$((AD)((CE)B))$

همچنین تعداد ضرب ها را نیز باید به عنوان خروجی چاپ کند.

(نکته: پرانتزگذاری فوق صرفاً مثالی از یک خروجی است و نشان دهنده حاصل ضرب بهینه نیست)

موفق باشید

ابراهیم پور