

به نام خداوندی که بخشید تا ببخشیم
تمرین ششم درس ساختمان داده
مهلت تحویل : ۲۰ دیماه

- برای هر الگوریتمی که ارائه می‌دهید باید پیچیدگی زمانی و حافظه آن را نیز محاسبه کنید.
- حل سوال بدون اثبات درستی الگوریتم پذیرفته نیست. اثبات بهینه بودن الگوریتمتان لزومی ندارد اما الگوریتمتان باید بهینه باشد.
- کپی نکنید

پرسش نخست : در صورتی که در یک گراف به جای یال‌ها گره‌ها وزن داشته باشند، گراف را طوری تغییر دهید که با اجرای الگوریتم دایسترا کوتاهترین مسیر (وزن مسیر جمع وزن راس‌های در طول مسیر است) از راس s به هر راس t به دست بیاید.

پرسش دوم : الگوریتمی برای پیدا کردن تعداد مسیرهای متمایز یک DAG که از راس s به راس t می‌روند ارائه دهید.

پرسش سوم : گراف جهتدار و بدون وزن G را داریم. می‌خواهیم کمترین تعداد یالی که نیاز داریم به این گراف اضافه کنیم تا گراف قویا همبند شود را پیدا کنیم. الگوریتمی برای این کار ارائه دهید.

پرسش چهارم : یک جدول $m \times n$ داریم که روی قطر فرعی یا اصلی بعضی از خانه‌های 1×1 آن دیوار کشیدیم و دو نیمه آن را از هم جدا کردیم. خراب کردن هر دیوار هزینه مخصوص به خود را دارد. می‌خواهیم تعدادی دیوار را خراب کنیم تا بتوانیم از هر نقطه جدول به هر نقطه دیگر برویم (مشخصا از روی دیوار نمی‌توانیم بپریم) و مجموع هزینه‌مان کمینه شود. روشی برای پیدا کردن این هزینه بیابید.

پرسش پنجم : نشان دهید بلندترین مسیر ساده ممکن از یک گره x در یک RB-Tree تا یک برگ نوهی x حداکثر برابر است با دو برابر کوتاهترین مسیر ساده از یک گرهی x تا یک برگ نوهی x .

پرسش ششم : در یک درخت خالی به ترتیب اعداد 8، 19، 31، 12، 38، 41 را درج کنید و یک RB-Tree بسازید.