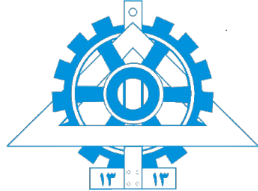


به نام خدا



دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

تمرین کتبی اول

موعده تحویل: شنبه ۱۱ اسفند ۹۷، ساعت ۹:۰۰

طراح: امیرحسین احمدی amirhmi1377@gmail.com

۱. الگوریتمی با مرتبه زمانی $O(nk)$ برای پیدا کردن بزرگترین پیشوند (زیر رشته ای با شروع از ابتدای کلمه) مشترک در بین تعدادی کلمه ارائه دهید. (n برابر تعداد کلمات و k برابر طول بزرگترین کلمه می باشد)
برای مثال در بین کلمات "abcd" "abef" "abcg" "abthgf" بزرگترین پیشوند مشترک برابر "ab" می باشد.
۲. الگوریتمی با مرتبه زمانی $O(n \lg n)$ ارائه دهید که تشخیص دهد آیا یک درخت، درخت دودویی جست و جو می باشد یا خیر.
(در صورتی که مرتبه زمانی الگوریتم شما $O(n)$ به آن نمره امتیازی تعلق می گیرد)
۳. n کارت داریم که روی هر کدام عددی نوشته شده است. در هر مرحله می توانیم دو کارت انتخاب کرده و عدد روی آن ها را مقایسه کنیم تا ببینیم با هم برابرند یا نه. الگوریتمی ارائه دهید تا بفهمیم که آیا بیشتر از نصف کارت ها عدد یکسانی دارند یا خیر.
۴. آرایه ای از اعداد داده شده است. الگوریتمی با مرتبه زمانی $O(n)$ ارائه دهید تا زیر آرایه ای از اعداد پشت سر هم را پیدا کند که مجموع اعداد آن بیشینه شود. همچنین شبه کد آن را بنویسید.
۵. رئوس یک چند رئوس یک چند ضلعی محدب به ترتیب پادساعت گرد در مختصات دکارتی (x, y) داده شده است. می دانیم هیچ دو راس آن مختصات x یا y برابر با یکدیگر ندارند. رئوس چند ضلعی با شروع از سمت چپ ترین راس یعنی با کمترین x ، داده شده است. راس با بیشترین y (بالا ترین راس) و راس با بیشترین x (راست ترین راس) را پیدا کنید. (مرتبه زمانی الگوریتم ارائه شده می بایست، $O(\lg n)$ باشد)
۶. در یک آرایه معمولی عضو میانه عضو $\lfloor n/2 \rfloor$ می باشد. اما اگر هر کدام از اعضای آرایه یعنی x_i ها یک وزن w_i هم داشته باشند که $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ میانگین وزن دار چنین آرایه ای را اینگونه تعریف می کنیم:
آخرین اندیس i در حالت تعریف شده به طوری که داشته باشیم: $\sum_{j=1, j \neq i}^n w_j \leq 1/2$
حال فرض کنید الگوریتمی داریم که میانگین یک آرایه بدون وزن را در $O(n)$ محاسبه می کند. با استفاده از این الگوریتم میانگین وزن دار آرایه داده شده را در $O(n)$ بدست آورید.