



تمرینات سری 2

تمرینات مرتب‌سازی:

1- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

لیستی از فارغ‌التحصیلان کارآفرین دانشگاه صنعتی شاهرود که بر اساس سال ورود (و سپس نام) مرتب شده است، در اختیار داریم. می‌خواهیم این لیست را بر اساس شماره دانشجویی مرتب نماییم. دقت کنید که ابتدای تمام شماره‌های دانشجویی، سال ورود است.

شما برای حل این مسئله مرتب‌سازی درجی را برمی‌گزینید یا سریع؟ چرا؟

2- زمان اجرای مرتب‌سازی هرمی (heap sort) برای یک آرایه به طول n که به صورت صعودی مرتب شده است، چیست؟ برای حالت نزولی چطور؟

3- الگوریتم bucket sort را بر روی مقادیر زیر اجرا کرده و مراحل را به طور کامل نمایش دهید.

{0.79, 0.13, 0.16, 0.64, 0.39, 0.20, 0.89, 0.53, 0.71, 0.42}

4- مرتب‌سازی مبنایی (radix) را بر روی لیست کلمات زیر اجرا نموده، مراحل را به طور کامل نمایش دهید.

COW, DOG, SEA, RUG, ROW, MOB, BOX, TAB, BAR, EAR, TAR, DIG, BIG, TEA, NOW, FOX

5- فرض کنید آرایه‌ای از مقادیر 0 و 1 به طول n دارید. می‌خواهید این آرایه را مرتب نمایید. یک الگوریتم مرتب‌سازی ممکن است دارای ویژگیهای زیر باشد:

1- در زمان $O(n)$ اجرا شود.

2- پایدار باشد.

3- درجا باشد، یعنی اندازه فضای اضافی مورد استفاده آن ثابت باشد (نه به اندازه داده ورودی، n یا توابعی از آن).

الف) الگوریتمی را نام ببرید که دارای ویژگیهای 1 و 2 باشد.

ب) الگوریتمی را نام ببرید که دارای ویژگیهای 1 و 3 باشد.

ج) الگوریتمی را نام ببرید که دارای ویژگیهای 2 و 3 باشد.

د) آیا هیچکدام از الگوریتم‌هایی که در مراحل الف تا ج توصیف کردید، قادر است n داده b بیتی را در ترکیب با radix sort در زمان $O(bn)$ مرتب نماید؟ اگر بله، چگونه و اگر خیر، چرا؟

6- فرض کنید آرایه‌ای از مقادیر 1 تا k به طول n دارید. توضیح دهید چگونه می‌توان مرتب‌سازی شمارشی (counting sort) را تغییر داد تا داده‌ها به صورت درجا و در زمان $O(n + k)$ مرتب شوند. البته مجاز هستید که برای شمارش، فضایی به اندازه k را مصرف نمایید.

7- نشان دهید، چگونه n عدد در بازه 0 تا $n^2 - 1$ را در زمان $O(n)$ مرتب نماییم.