



الگوریتم‌های پیشرفته

استاد درس

دکتر علی معینی

دستیاران آموزشی

مهسا حقیقی

فاطمه ولی پور

معین منعمی

علیرضا صالحی

حسین عبدالهی پور

دانشکده علوم مهندسی

تمرین عملی سری سوم – پاییز ۱۴۰۳

از بین چهار تمرین زیر، دو مورد را به انتخاب خود انجام دهید.

1. Imagine that you are trying to construct a minimum spanning tree for a large network, such as is defined by a popular social networking website. Based on using Kruskal's algorithm, the bottleneck is the maintenance of a union-find data structure. Describe how to use a B-tree to implement a union-find data structure (from Algorithm Design and Application, Michael T. Goodrich + Roberto Tamassia, Section 7.1, Pages 221-222) so that union and find operations each use at most $O\left(\frac{\log n}{\log B}\right)$ disk transfers each.
2. Suppose you are processing an automated course registration program. The data set in this case is a large file of N course numbers, one for each course request made by a student. Show that you can count the number of requests made for each course, using $O\left(\frac{N}{B} \frac{\log \frac{N}{B}}{\log \frac{M}{B}}\right)$ I/Os.
3. In the MapReduce framework, for performing a parallel computation, a crucial step involves an input that consists of a set of n key-value pairs, (k,v), for which we need to collect each subset of key-value pairs that have the same key, k, into a single file. Describe an efficient external-memory algorithm for constructing all such files. How many disk transfers does your algorithm perform?
4. Suppose Alice is faced with the ski rental problem, where buying skis is 20 times more expensive than renting. In this case, however, Alice notices that she has a fair coin in her pocket and is willing to consider a randomized strategy. Show and implement that she can use her coin to come up with a strategy with an expected competitive ratio of 1.8 or better.

Ski rental problem:

- From Algorithm Design and Application, Michael T. Goodrich + Roberto Tamassia, Section 20.4, Page 593
- From Advanced Algorithms, Computer Science, ETH Zürich, Mohsen Ghaffari, Chapter 14 pages 179-180(191-192 of pdf)

ملاحظات:

- فایل کدها و گزارش پروژه به صورت تایپ شده داخل یک فایل فشرده شده زیپ با نام گذاری student_number1- student_number2-student_number3 بر روی سامانه قرار داده شود.
- سؤالات خود را در مورد این تمرین می‌توانید از طریق نشانی @aalliz مطرح نمایید.
- لطفاً تا زمان مشخص شده تمرین خود را در سامانه ایلرن بارگذاری نمایید.
- رونوشت از مطالب آماده موجود در اینترنت و یا استفاده از تمارین هم‌کلاسی‌ها، تقلب محسوب می‌شود.
- در صورت مشاهده تقلب، نمره تمرین برای تمامی افراد شرکت‌کننده از دست خواهد رفت.