



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 دوم – پاییز ۱۴۰۳

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

۱. فرض کنید شما در حال کار برای یک گروه حمایت از قربانیان هستید تا یک وبسایت طراحی کنید که یک مجموعه S را نگهداری کند. این مجموعه شامل نام تمام افرادی است که به عنوان خلافاکاران ثبت شده در یک منطقه خاص شناخته شده‌اند. سیستم باید قابلیت‌های زیر را داشته باشد:

- نمایش نام افراد در مجموعه S به ترتیب کدپستی، سپس به ترتیب الفبایی در هر کدپستی
- نمایش نام افراد تنها برای یک کدپستی خاص

پیچیدگی زمانی برای لیست کامل افراد در مجموعه S باید برابر با $O(n)$ باشد، جایی که n تعداد کل افراد در مجموعه است. همچنین، پیچیدگی زمانی برای لیست کردن افراد مربوط به یک کدپستی خاص باید برابر $O(\log n + s)$ باشد، جایی که s تعداد افرادی است که برای آن کدپستی خاص بازایی می‌شوند. عملیات درج و حذف در مجموعه S نیز باید در زمان $O(\log n)$ انجام شود.

یک طرح (پایاده‌سازی) ارائه دهید که تمام محدودیت‌های زمانی بیان شده را برآورده کند.

۲. فرض کنید به عنوان مشاور یک استاد، دکتر Bob Loblaw از دپارتمان جامعه‌شناسی، استخدام شده‌اید. او از شما می‌خواهد که یک سیستم نرم‌افزار طراحی کنید که یک مجموعه P را نگهداری کند. این مجموعه شامل اطلاعات افرادی از کشور Phishnonia است که او در حال مطالعه آن‌ها است. افراد در Phishnonia آزاد هستند که هر زمان بخواهند وارد شوند و یا از کشور خارج شوند. به همین دلیل، سیستم باید قابلیت‌های زیر را داشته باشد:

- پشتیبانی از عملیات درج و حذف سریع: هر عملیات درج یا حذف باید در زمان $O(\log n)$ انجام شود (n : تعداد افراد موجود در مجموعه P)

- پرس‌وجوهای میانگین و میانه سن‌ها: سیستم باید بتواند میانگین سن افراد در مجموعه P را بازگرداند. همچنین، سیستم باید میانه سن افراد را نیز بازگرداند. دکتر Loblaw معتقد است که اگر میانه سن‌ها به‌طور قابل توجهی کمتر از میانگین باشد، این نشان‌دهنده جمعیت زیادی از جوانان است و می‌تواند نشانه‌ای از آمادگی کشور برای یک انقلاب باشد.

یک طرح (پایاده‌سازی) ارائه دهید که بتواند پرس‌وجوهای میانگین و میانه سن‌ها را همراه با عملیات درج و حذف با پیچیدگی زمانی $O(\log n)$ پشتیبانی کند.

ملاحظات:

- فایل کدها و گزارش پروژه به صورت تایپ شده داخل یک فایل فشرده شده زیپ با نام‌گذاری student_number۱- student_number۳ 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 تمرین هم‌کلاسی‌ها، تقلب محسوب می‌شود.
- در صورت مشاهده تقلب، نمره تمرین برای تمامی افراد شرکت‌کننده از دست خواهد رفت.