



تمرین سری سوم درس ساختمان داده‌ها با موضوع لیست پیوندی

۱. تصور کنید که یک نرم‌افزار مدیریت صف‌های مشتریان برای یک کافی‌شاپ طراحی می‌کنید. صف‌ها در قالب لیست پیوندی (Linked List) مدیریت می‌شوند، و هر مشتری بعد از وارد شدن به صف ممکن است بنا به دلایلی دوباره به صف بازگردد. این یعنی ممکن است یک حلقه (Loop) در لیست پیوندی به وجود بیاید.
 ۱. در ابتدا یک تابع بنویسید که بررسی کند آیا یک حلقه در لیست پیوندی وجود دارد یا خیر.
 ۲. اگر حلقه وجود دارد، توضیح دهید یا تابعی بنویسید که چگونه می‌توانید محل شروع حلقه را پیدا کنید؟
 ۳. حالا فرض کنید که پس از شبیه‌سازی حلقه، مشتری‌ها باید از صف خارج شوند. اگر صف دارای حلقه باشد، چگونه می‌توان تمام مشتریان حلقه را حذف کرد؟
۲. فرض کنید دو تیم از داده‌کاوان در حال تحلیل دو مجموعه داده بزرگ از کاربران یک شبکه اجتماعی هستند. هر تیم برای سرعت و دقت بیشتر، داده‌ها را بر اساس زمان ارسال مرتب کرده است. حالا نیاز دارند که این دو مجموعه داده را طوری با هم ادغام کنند که ترتیب زمانی حفظ شود. یک تابع پیاده‌سازی کنید که دو لینک لیست مرتب را به عنوان ورودی بگیرد و لینک لیستی جدید برگرداند که شامل تمام عناصر هر دو لیست به ترتیب صعودی باشد. (امکان خطا و ذخیره داده تکراری توسط داده‌کاوان وجود دارد)
۳. فرض کنید در یک سیستم نظرسنجی آنلاین، می‌خواهید n پاسخ آخر کاربران را ذخیره کنید تا بتوانید بر اساس آنها تحلیل‌های آنی انجام دهید. نظرسنجی در قالب یک لینک لیست ذخیره شده که پاسخ‌ها به ترتیب زمانی از قدیمی‌ترین تا جدیدترین هستند. حالا می‌خواهید به n پاسخ آخر دسترسی پیدا کنید، به صورتی که تنها یک بار لینک لیست پیمایش شود.

۱. یک تابع پیاده سازی کنید تا دسترسی به n پاسخ آخر را فراهم کند و تنها یک بار تمام node های لینک لیست را پیمایش کند.

۲. آیا استفاده از Doubly linked list یا Circular linked list باعث بهینه تر شدن میشود یا نه؟

۴. لیستی از اسامی افراد داریم که با یک ترتیب خاص در یک لیست پیوندی قرار گرفته اند. میخواهیم تعدادی عملیات روی این لیست پیوندی انجام دهیم که شامل عملیات های زیر است:

۱. اضافه کردن نام یک نفر به ابتدای لیست

۲. اضافه کردن نام یک نفر به انتهای لیست

۳. برعکس کردن ترتیب کل لیست

لیست پیوندی را به گونه ای طراحی کنید که تمامی عملیات بالا در $O(1)$ انجام شود.

نکات تحویل تمرین:

فایل پاسخ خود را به صورت PDF تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۹/۰۲ در کوئرا آپلود نمایید.

فرمت نام فایل PDF خود را حتما به صورت زیر رعایت فرمایید:

HW3-[Full Name]-[Student ID]