



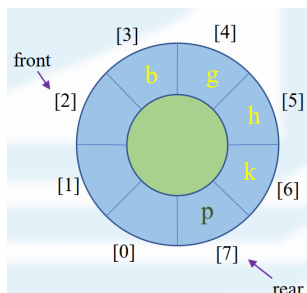
نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی:

آزمون میان ترم - درس ساختمان داده ها و الگوریتم ها تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵ زمان: ۸۰ دقیقه

سوال ۱. با استفاده از قابلیت‌های list پایتون، کلاسی به نام *Stack* برای پیاده‌سازی یک پشته بنویسید.

سوال ۲. بدون استفاده از قابلیت‌های list پایتون، کلاسی به نام *CircularQueue* برای پیاده‌سازی یک صف حلقوی با مشخصات زیر بنویسید:

- از یک لیست پایتون با ظرفیت معلوم برای ذخیره‌سازی عناصر صف حلقوی استفاده شود.
- دو نشانگر *front* و *rear* با مقدار پیش فرض صفر، به ترتیب برای اشاره به عناصر ابتدایی و انتهایی صف تعریف شوند (عنصر اول در اندیس ۱ و $front + 1$ و عنصر آخر در اندیس *rear* لیست قرار گیرد).
- از نشانگر *last_opt* با مقدار پیش فرض صفر برای کنترل خالی بودن یا نبودن صف استفاده شود.
- کلاس باید شامل توابع عضو متناسب برای ایجاد صف حلقوی خالی، کنترل خالی بودن صف، کنترل پر بودن صف، اضافه کردن عنصر به صف، حذف عنصر از صف و دسترسی به اولین عنصر صف باشد.



سوال ۳. قطعه برنامه‌ای بنویسید که ابتدا در خط اول ورودی دو عدد طبیعی n_1 و n_2 را از کاربر بگیرد که n_1 تعداد صف حلقوی و پشته خالی با ظرفیت n_2 را نشان می‌دهد. سپس در n_2 خط ورودی بعدی در هر خط اطلاعات مربوط به یک اتفاق را بخواند. اتفاق هر خط به یکی از دو صورت زیر است:

- ۱ x به این معنی که به همه صف‌ها عدد x را اضافه کن.
 - ۲ i, j به این معنی که از صف i ام، j تا عنصر را حذف کن و به پشته i ام اضافه کن.
- خروجی برنامه مجموع اعداد اضافه شده به هر پشته می‌باشد.

مثال:

فرض کنید ورودی برنامه به صورت زیر باشد:

۲ ۷
۱ ۵
۱ ۷
۲ ۲ ۱
۱ ۹
۲ ۱ ۱
۱ ۶
۲ ۲ ۲

در این صورت، خروجی برنامه باید به صورت زیر باشد:

۵
۲۱

الگوریتم:

گام ۱: n_1 و n_2 را بگیر.

لیست Q_list را با n_1 عضو تعریف کن طوری که عضو t ام لیست، ارجاع به یک صف خالی (شی‌ای از کلاس $Queue$) باشد.

لیست S_list را با n_1 عضو تعریف کن طوری که عضو t ام لیست، ارجاع به یک پشته خالی (شی‌ای از کلاس $Stack$) باشد.

گام ۲: (گام تکرار) n_2 عملیات زیر را با رعایت قوانین حاکم بر صف و پشته انجام بده:

الف) یک خط را بخوان.

ب) در صورتی که خط خوانده شده به صورت x ۱ باشد، عدد x را به همه صف‌ها اضافه کن.

ج) در صورتی که خط خوانده شده به صورت j i ۲ باشد، j عضو از صف i ام حذف و به پشته i ام اضافه کن.

گام ۳: (گام پایانی) مجموع عناصر موجود در هر پشته را چاپ کن.

موفق باشید