



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

به نام خدا

تمرین سری پنجم - ساختمان داده ها

دکتر محمدهادی علائیان

سوال ۱: برنامه‌ای بنویسید که یک عبارت به صورت $prefix$ ، $postfix$ یا $infix$ را به صورت رشته‌ای از ورودی گرفته و آن را با توجه به مقادیری که کاربر وارد می‌کند، ارزیابی کند.

نمونه ورودی:

Enter String : $ab*$

Enter vars number : 2

please Enter var name and value : a 5

please Enter var name and value : b 4

نمونه خروجی:

answer : 20

سوال ۲: برنامه‌ای بنویسید که عبارت $prefix$ را از ورودی دریافت کند و معادل $postfix$ آن را نمایش دهد.

نمونه ورودی:

Enter Prefix : $*+abc$

نمونه خروجی:

Postfix : $ab+c*$

سوال ۳: فرض کنید در یک بانک، چند پیشخوان وجود دارد و هر مشتری به نزدیک‌ترین پیشخوان خالی ارجاع داده می‌شود. صف‌ها به صورت موازی مدیریت می‌شوند. برنامه‌ای بنویسید که توزیع مشتریان و مدت‌زمان انتظار هر مشتری را شبیه‌سازی کند.

ورودی:

تعداد پیشخوان‌ها، لیستی از مشتریان و زمان خدمات هر کدام (مانند $[(A, 5), (B, 3)]$)

خروجی:

صف هر پیشخوان و زمان نهایی انتظار هر مشتری.

نمونه ورودی:

Enter the number of counters: 2

Enter customers with times: [(A, 5), (B, 3), (C, 2), (D, 6)]

نمونه خروجی:

Counter 1: ['A', 'D']

Counter 2: ['B', 'C']

Waiting Time: {'A': 0, 'B': 0, 'C': 3, 'D': 5}

توضیحات ورودی و خروجی:

مرحله ۱: مشتری A

هر دو پیشخوان خالی هستند.

مشتری A به پیشخوان ۱ اختصاص داده می‌شود.

زمان خالی شدن پیشخوان ۱: ۵ دقیقه

زمان خالی شدن پیشخوان ۲: ۰ دقیقه (هنوز مشتری ندارد)

زمان انتظار A: ۰ دقیقه

مرحله ۲: مشتری B

پیشخوان ۲ خالی است (زمان = ۰ دقیقه).

مشتری B به پیشخوان ۲ می‌رود.

زمان خالی شدن پیشخوان ۱: ۵ دقیقه

زمان خالی شدن پیشخوان ۲: ۳ دقیقه

زمان انتظار B: ۰ دقیقه

مرحله ۳: مشتری C

پیشخوان ۲ زودتر خالی است (زمان = ۳ دقیقه).

مشتری C به پیشخوان ۲ می‌رود.

زمان خالی شدن پیشخوان ۱: ۵ دقیقه



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

به نام خدا

تمرین سری پنجم - ساختمان داده ها

دکتر محمدهادی علائیان

زمان خالی شدن پیشخوان ۲: ۵ دقیقه (۳ دقیقه + ۲ دقیقه)

زمان انتظار C: 3 دقیقه

مرحله ۴: مشتری D

پیشخوان ۱ زودتر خالی است (زمان = ۵ دقیقه).

مشتری D به پیشخوان ۱ می‌رود.

زمان خالی شدن پیشخوان ۱: ۱۱ دقیقه (۵ دقیقه + ۶ دقیقه)

زمان خالی شدن پیشخوان ۲: ۵ دقیقه

زمان انتظار D: 5 دقیقه

نکته: اگر دو پیشخوان به صورت همزمان آماده باشند، مشتری به پیشخوانی با شماره کوچکتر اختصاص داده می‌شود.

سوال ۴: صفی طراحی کنید که عملیات زیر را انجام بدهد:

Enqueue_end x

افزودن عدد x به انتهای صف.

Enqueue_first x

افزودن عدد x به ابتدای صف.

Dequeue_end

حذف عنصر از انتهای صف و چاپ آن.

Dequeue_start

حذف عنصر از ابتدای صف و چاپ آن.

Reverse

برعکس کردن ترتیب عناصر صف.

Min

چاپ کوچک‌ترین عنصر صف.

Max

چاپ بزرگ‌ترین عنصر صف.

Length

طول صف را چاپ کند.

Duplicate

صف را تکرار کند و دو نسخه از عناصر را پشت سر هم قرار دهد. (مثلاً اگر صف [1, 2] باشد، بعد از Duplicate به [1, 2, 1, 2] تبدیل می‌شود.)

RemoveAll x

همه‌ی مقادیر مساوی با x را از صف حذف کند.

CompareQueue anotherQueue

بررسی کند که صف جاری با صف دیگر برابر است یا نه. (مثلاً [1, 2, 3] با [1, 2, 3] برابر است اما با [3, 2, 1] برابر نیست.)

ClearQueue

تمام عناصر موجود در صف را حذف کند.

CheckSequence [x1, x2, ...]

بررسی کند که یک توالی خاص از اعداد به ترتیب در صف وجود دارد یا نه. (مثلاً در صف [1, 2, 3, 4, 5] توالی [2, 3, 4] موجود است ولی [3, 2, 4] نیست.)

نمونه ورودی:

enqueue_end 5

enqueue_end 10

enqueue_first 3

reverse

dequeue_start

dequeue_end

enqueue_end 7

enqueue_first 2



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

به نام خدا

تمرین سری پنجم - ساختمان داده ها

دکتر محمدهادی علائیان

min

max

length

duplicate

length

remove_all 5

length

compare_queue [2, 7, 2, 7]

clear_queue

enqueue_end 1

enqueue_end 2

enqueue_end 3

enqueue_end 4

enqueue_end 5

check_sequence [2, 3, 4]

check_sequence [3, 2, 4]

نمونه خروجی:

10

3

2

7

3

6

4

True

True

False

سوال ۵: برنامه ای بنویسید که یک گراف دریافت کرده و تمام زیر گراف های همبند غیر تکراری آن را به صورت ماتریس های مجاورت نمایش دهد.

سوال ۶: گراف G را دریافت کنید و در صورت وجود درخت پوشا برای آن ، آن را چاپ کنید.

سوال ۷: برنامه ای بنویسید که یک درخت جستجوی دودویی را دریافت کند و فرزند راست ریشه اصلی را حذف کند.

پی نوشت:

- برای پیاده سازی ، محدود به زبان برنامه نویسی خاصی نمی باشید.
- همراه کدها باید گزارشی همراه با توضیح کدها و عکس هایی از ورودی و خروجی ارسال کنید.