



ساختار داده‌ها و الگوریتم‌ها

پاسخ کوییز دوم - ساختار داده‌های پایه

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۲/۰۲

نمره ۲۰

۱.

ساختار صف حلقوی یکی از انواع پیاده‌سازی‌هایی است که برای queue استفاده می‌گردد. ساختار این ساختمان داده را به کمک آرایه پیاده‌سازی کنید و شبه کد Enqueue و Dequeue کردن در این ساختار را بنویسید.

پاسخ:

این نوع ساختار در زمان محدودیت‌های حافظه بسیار پرکاربرد است (خصوصاً در سیستم عامل‌ها و زمان‌بندی اجرای برنامه‌ها در سیستم عامل).

```
Create():
    Arr = Array [N]
    Front = tail = 0
    Size = 0

Enqueue(x):
    If size == N:
        Error(Overflow)
    Else:
        Arr[tail] = x
        Tail = (tail + 1 + N) mod N
        Size ++

Dequeue():
    if size == 0:
        Error(Overflow)
    else:
        x = Arr[front]
        front = (front + 1 + N) mod N
        Size --
        Return x
```

۲.

۴۰ نمره

در یک استک، n عدد به صورت مرتب نشده قرار گرفته‌اند. قصد داریم که با کمک یک استک دیگر، این اعداد را مرتب کنیم. الگوریتم پیشنهادی و همچنین پیچیدگی زمانی الگوریتم خود را ارائه دهید.

پاسخ:

۱. یک استک با جدید با نام tempStack میسازیم
 ۲. تا زمانی که استک ورودی خالی نشده است کار زیر را انجام می‌دهیم:
 - ۱.۲ یک عنصر از استک ورودی خارج می‌کنیم و نامش را temp میگذاریم
 - ۲.۲ تا زمانی که tempStack خالی نشده است و عنصر بالایی tempStack بزرگتر از temp هست از tempStack یک عنصر خارج کن و به استک پوشش کن
 - ۳.۲ عنصر temp را به tempStack وارد کن
 ۳. اعداد مرتب شده در tempStack هستند
- پیچیدگی زمانی: $O(2n)$
حافظه اضافی: $O(n)$

۳.

۴۰ نمره

در یک مهمانی با حضور n نفر، تنها یک شخص معروف می‌تواند وجود داشته باشد که همه آن شخص را می‌شناسند. اگر چنین شخصی وجود داشته باشد، می‌دانیم که این شخص هیچکس را در مهمانی نمی‌شناسد. شما فقط می‌توانید پرسید که آیا فرد x ، فرد y را می‌شناسد یا خیر.

الگوریتمی پیدا کنید تا با پرسیدن کمترین تعداد پرسش، فرد مشهور را در صورت وجود پیدا کنید.

پاسخ:

- ابتدا همه افراد را در یک پشته push می‌کنیم.
 - دو نفر اول پشته را pop می‌کنیم (به طور مثال فرد x و y)
 - اگر x ، y را بشناسد، بنابراین x نمی‌تواند فرد مشهور باشد، بنابراین فرد y را در پشته push می‌کنیم.
 - اگر x ، y را نشناسد، بنابراین y نمی‌تواند فرد مشهور باشد. پس x را در پشته push می‌کنیم.
 - این فرایند را تا زمانی ادامه می‌دهیم که یک نفر در پشته باقی بماند.
 - سپس چک می‌کنیم که آیا فرد باقی مانده هیچ کس را نمی‌شناسد و همه او را بشناسند.
- تعداد پرسش‌های مطرح شده $3(n - 1)$