



## تمرین شماره‌ی دو



ساختمان های داده و الگوریتم  
پاییز ۱۴۰۰

استاد: دکتر هشام فیلی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

مهلت تحویل: ۲۲ آبان ماه

طراح: بهار افشار

۱. تبدیلات خواسته شده را انجام دهید و وضعیت پشته عملوند و عملگر را در نقاط مشخص شده با پرچم قرمز را نشان دهید. (اعداد تک رقمی هستند).

الف) تبدیل عبارت میانوندی زیر به عبارت پسوندی معادلش.

$$1+3/5 \quad * (4-(6/(8+ \quad 4)* 7))$$

ب) تبدیل عبارت پسوندی زیر به عبارت پیشوندی معادلش.

$$5 \ 4 \ * \ 3 \quad / \ + \quad 6 \ 4 \ + \ 3 \quad * \ -$$

۲. جایگشت پشته‌ای، به جایگشتی می‌گویند که با اعمال عملیات‌های پشته (push/pop) بر روی یک مجموعه بدست می‌آید. دو صف از اعداد صحیح به شما داده شده است. الگوریتمی ارائه کنید تا مشخص کند آیا صف دوم یک جایگشت پشته‌ای از صف اول می‌باشد یا خیر. توجه کنید که تنها اجازه (enqueue()) از صف اول و (dequeue()) به صف دوم را دارید.  
مثال:

آرایش ابتدایی	1, 2, 3
آرایش پایانی	2, 1, 3
خروجی	بله
پروسه انجام	Push 1 from input to stack. Push 2 from input to stack. Pop 2 from stack to output. Pop 1 from stack to output.

	Push 3 from input to stack.
	Pop 3 from stack to output.

۳. یک لیست دو طرفه پیوندی مرتب شده به شما داده شده است. الگوریتمی ارائه کنید که در کمترین زمان ممکن تمام سه تایی‌هایی که مجموع آنها برابر یک عدد مشخص است را بدست آورد.

مثال:

لیست پیوندی	1<->2<->3<->5<->6<->9
مجموع خواسته شده	13
سه تایی‌های یافت شده	(2,5,6), (1,3,9)

۴. در مرحله آخر بازی مرکب،  $n$  بازیکن در یک دایره ایستاده‌اند. در ابتدای بازی عدد  $k$  از طرف بازیگردان اعلام می‌شود و سپس بازی از جایگاه نفر اول در این دایره آغاز می‌شود و در همان جهت ادامه پیدا می‌کند. نفر اول فردی را که در فاصله  $k$  نفر مقابل او قرار دارد را از بازی حذف می‌کند سپس نفر بعدی فرد حذف شده بازی را ادامه می‌دهد. این عملیات آنقدر ادامه می‌یابد تا دایره کوچک و کوچکتر شود و فقط یک نفر باقی بماند که برنده بازی می‌شود. شما قصد دارید در این بازی شرکت کنید، اما ابتدا باید الگوریتمی ارائه دهید که با دانستن اینکه در هر مرحله فاصله بین نفر اول و نفری که قرار است توسط او حذف شود، جایی را در این صف دایره‌ای پیدا کنید تا در صورتی که در آنجا بایستید برنده بازی شوید.

(راهنمایی: از یک لیست پیوندی دوری استفاده کنید.)

مثال:

در صورتی که ۵ نفر در صف حضور داشته باشند و عدد اعلام شده از سمت بازیگردان ۲ باشد، جایگاه نفر برنده، جایگاه چهارم است.

۵. می‌خواهیم تعدادی عملیات جدید برای پشته را تعریف کنیم.

الف) پشته‌ای را طراحی کنید تا عملیات  $\text{getMin}()$  در زمان  $O(1)$  و حافظه اضافی  $O(1)$  انجام دهد.

ب) پشته‌ای را تعریف کنید تا عملیات  $\text{Reverse}()$  (معکوس سازی عناصر پشته) را در زمان  $O(n)$  و حافظه اضافی  $O(1)$  انجام دهد.

ج) با استفاده از یک پشته موقت، عملیات  $\text{Sort}()$  صعودی را برای پشته تعریف کنید.

۶. به شما دو عدد که هر رقم آن در یک نود از لیست پیوندی ذخیره شده است داده‌اند. با استفاده از یک پشته الگوریتمی ارائه دهید که اعمال جمع و تفریق را برای این دو عدد انجام دهد و نتیجه را در یک لیست پیوندی ذخیره کند (هر رقم در یک نود).

مثال:

Number	Linked List Representation
9857	9->8->5->7->null
65	6->5->null
$9857+65 = 9922$	null<-0<-9<-9<-2<-2

## نکات تکمیلی

- در صورت وجود ابهام در مورد سوالات می‌توانید از طریق ایمیل با من در ارتباط باشید.
- هدف این تمرین یادگیری شماست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.

موفق باشید.