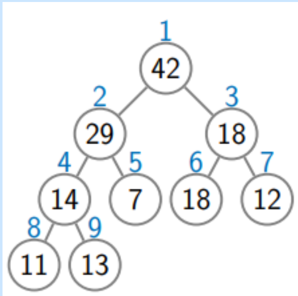
دانشگاه علم و صنعت ایران ـ درس ساختمان داده ها ـ نیمسال اول ۹۹ـ۹۸ ـ زمان ۳۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی(لاتین): کوییز هشتم

هر سوال را در محل در نظر گرفته شده پاسخ دهید. پاسخ های خارج از محل تصحیح نمیشوند.

۱. [۲۵] درخت معادل MaxHeap زیر را رسم کنید.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	29	18	14	7	18	12	11	13



۲. [۲۵] عملیات لازم برای حذف عدد ۱۴ از درخت MaxHeap بالا را نوشته و آرایه معادل این درخت پس از حذف را بنویسید.

عملیات لازم:

```
ChangePriority(4,inf)
ExtractMax()
```

آرایه نتیجه

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	29	18	13	7	18	12	11	

۳. [۵۰] پیچیدگی محاسباتی عملیات های زیر را در بدترین حالت و حالت متوسط/سرشکن همراه دلیل آنها بنویسید.

(a) Insert in a singly linked list: $\mathcal{O}_{\text{worst}}(\underline{\quad 1 \quad})$ $\mathcal{O}_{\text{amortized}}(\underline{\quad 1 \quad})$

اضافه کردن به لینکد لیست همیشه $O(1)$ است. در بهترین حالت، بدترین حالت و حالت متوسط. عنصر جدید را به ابتدا یا انتهای لیست اضافه میکنیم. برای توضیح بیشتر به اسلایدها مراجعه کنید.

(b) Delete in a singly linked list: $\mathcal{O}_{\text{worst}}(\underline{\quad n \quad})$ $\mathcal{O}_{\text{amortized}}(\underline{\quad n \quad})$

باید با $O(n)$ عنصر مورد نظر را پیدا کنیم و با $O(1)$ حذف کنیم. چنانچه اشاره گر نود را داشته باشیم باز هم باید به $O(n)$ نود قبلی را پیدا کنیم تا بتوانیم حذفش کنیم. بدترین حالت و حالت متوسط هم فرقی نمیکند.

(c) Insert in a sorted array: $\mathcal{O}_{\text{worst}}(\underline{\quad n \quad})$ $\mathcal{O}_{\text{amortized}}(\underline{\quad n \quad})$

مکان اضافه کردن را با $O(\log n)$ پیدا میکنیم. برای اضافه کردن باید همه عناصر را با $O(n)$ شیفت بدهیم. حالت متوسط و بدترین حالت هم فرقی نمیکند.

(d) Extract Max in a Max-Heap: $\mathcal{O}_{\text{worst}}(\underline{\quad \log n \quad})$ $\mathcal{O}_{\text{amortized}}(\underline{\quad \log n \quad})$

هیپ همیشه بالانس است. پس ارتفاع آن همیشه از $O(\log n)$ است. پیدا کردن مقدار بیشینه $O(1)$ است چون همیشه در ریشه است. جایگزین کردن و SiftDown هم برای حفظ هیپ با $O(\log n)$ انجام میشود. مجددا حالت متوسط و بدترین حالت یکی است.

(e) Insert in a Min-Heap: $\mathcal{O}_{\text{worst}}(\underline{\quad \log n \quad})$ $\mathcal{O}_{\text{amortized}}(\underline{\quad \log n \quad})$

اضافه کردن با $O(1)$ انجام میشود و SiftUp هم با $O(\log n)$ برای حفظ هیپ انجام میشود. باز بدترین حالت و حالت متوسط فرقی نمیکند.