

به نام خدا

سری هفتم تمرینات

ساختمان داده ها ۹۳-۹۴

زمان تحویل : اعلام خواهد شد !

توجه :

- ❖ حداکثر تا تاریخ مشخص شده می توانید تمرینات خود را تحویل دهید.
- ❖ هرگونه کپی برداری به منزله ی تقلب حساب خواهد شد و نمره ی صفر برای شما در نظر گرفته می شود.

۱. می خواهیم با استفاده از آدرس دهی مستقیم بر روی یک آرایه ی بزرگ ، یک دیکشنری پیاده سازی کنیم . در آغاز ممکن است مکان های آرایه حاوی مقادیر نامربوط باشد و مقداردهی تمام آرایه به خاطر اندازه ی آن کاربردی نیست. یک روش برای پیاده سازی این دیکشنری آدرس مستقیم بر روی یک آرایه ی بزرگ پیشنهاد کنید. هر عنصر ذخیره شده باید به اندازه ی $O(1)$ حافظه اشغال کند ؛ عملیات $Search$, $Insert$ و $Delete$ هر یک باید در زمان $O(1)$ اجرا شوند ؛ و مقدار دهی اولیه ی ساختمان داده باید در زمان $O(1)$ انجام شود : (راهنمایی : از یک پشته ی کمکی که اندازه ی آن برابر تعداد کلیدهایی که در دیکشنری می تواند ذخیره شود استفاده کنید و بوسیله ی آن تشخیص دهید آیا یک مکان خاص در این آرایه ی بزرگ حاوی مقداری معتبر است یا خیر)

۲. اعداد $1^2, 2^2, \dots, 100^2$ را با تابع $H(x) = x \bmod 7$ در جدول درهم سازی $H[0, \dots, 6]$ بصورت زنجیره ای وارد می کنیم تعداد عناصر موجود در $H[4]$ را بدست آورید.

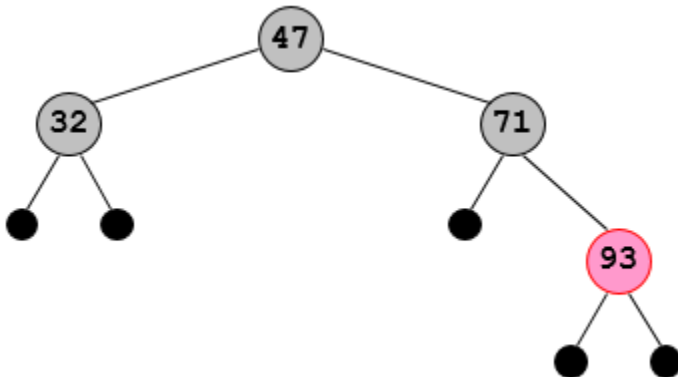
۳. فرض کنید که یک جدول درهم سازی به اندازه ۸۰ از روش آدرس دهی خطی باز استفاده می کند . در ابتدا جدول خالی بوده و تنها عملیات درج و جستجو روی جدول انجام شده است ، شکل زیر وضعیت درایه های ۴۵ تا ۵۶ جدول را نشان می دهد. یکبار دیگر جدول درهم سازی را خالی می کنیم و مراحل قبل را تکرار می کنیم با این تفاوت که کلید `bye` را درج نمی کنیم ، کلید خانه ی ۵۰ را بدست آورید.

اندیس آرایه	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۱	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶
کلید	good	ball	hi	yes	bye	for	if	while	big	sum	
خروجی تابع درهم سازی	۴۶	۴۶	۴۶	۴۷	۴۶	۵۱	۴۷	۴۶	۴۸	۴۹	

۴. درستی یا نادرستی گزاره های زیر را مشخص کنید :

- اگر ریشه ی T قرمز باشد و ما آن را سیاه کنیم ، T قرمز - سیاه خواهد بود.
- طول بزرگترین مسیر ساده از هر گره x به یک گره فرزند، حداکثر ۲ برابر طول کوتاه ترین مسیر ساده از x به یک گره فرزند است
- عمل دوران به راست ، خاصیت قرمز - سیاه را حفظ می کند.

۵. درخت قرمز-سیاه زیر را در نظر بگیرید، اعداد ۸۷، ۸۲، ۶۵ از چپ به راست درج کنید، سپس عنصر ۸۷ را حذف کنید. تمامی مراحل درج و حذف را رسم کنید.



۶. ثابت کنید بیشینه ی ارتفاع یک درخت قرمز-سیاه که دارای n گره داخلی باشد، برابر $(1 + \log(n))$ است.

۷. مراحل مرتب سازی سریع و ادغامی را برای دنباله ی اعداد ۴، ۳، ۸، ۱۴، ۱۷، ۲۲، ۶، ۱۰، ۳، ۹، ۷ بنویسید.

۸. بانک ها معمولاً تراکنش های مالی در یک حساب را به ترتیب زمان وقوع تراکنش ثبت می کنند، ولی بسیاری از مردم می خواهند صورت حساب بانکی چک های خود را به ترتیب شماره ی چک دریافت کنند. مردم معمولاً چک های خود را به ترتیب شماره ی چک می نویسند، و معمولاً دریافت کننده های چک آنها را به سرعت نقد می کنند بنابراین مسئله ی تبدیل ترتیب بر حسب زمان تراکنش به ترتیب بر حسب شماره ی چک، مسئله ی مرتب سازی یک ورودی تقریباً مرتب شده است. نشان دهید که رویه مرتب سازی درجی به احتمال زیاد این مسئله را با سرعت بیشتری از مرتب سازی سریع حل خواهد کرد.