

دانشکدگان علوم دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

مهلت تحویل: جمعه ۳۱ مرداد

پروژه نهایی درس ساختمان داده ها و الگوریتم

در این پروژه قصد داریم سامانه ای کوچک برای یک دانشگاه/دانشکده را شبیه سازی کنیم. این سامانه، رکورد هایی از تمامی دانشجویان حاوی نام، نام خانوادگی، شماره دانشجویی و معدل را ذخیره میکند. شماره دانشجویی ها ۷ رقمی است و از ۱۰۰۰۰۱ شروع میشود. سامانه ساده سازی شده ی ما فقط و فقط برای ثبت و بروزرسانی مشخصات دانشجویان به کار میرود.

لازم است کاربری های زیر برای سامانه در نظر گرفته شود:

کاربری ۱. جستجوی یک دانشجو با شماره دانشجویی خاص: درصورت یافتن شماره دانشجویی مورد نظر، اطلاعات دانشجو چاپ شده و در غیر این صورت پیام شکست عملیات چاپ میشود (بدترین حالت: $O(\log n)$).

کاربری ۲. جستجوی دانشجو با بیشترین معدل: طی این عملیات، اطلاعات دانشجو با بیشترین معدل ترمی چاپ میشود (بدترین حالت: O(n))

```
INPUT:
FIND BESTGPA

OUTPUT:
ID: 2500123450,
NAME: Hossein,
FAMILY: Hosseini,
STU_ID: 1010102,
GPA: 19.2
```

کاربری m. افزودن یک دانشجو: طی این عملیات، یک دانشجو با اطلاعات جدید به سامانه اضافه میشود و کوچکترین شماره دانشجویی که قبلا به کسی اختصاص داده نشده است، برای او ثبت میشود. اگر کد ملی تکراری باشد خطا رخ میدهد (بدترین حالت $O(\log n)$)

کاربری ۴. جستجوی دانشجویان با معدل بیشتر یا مساوی یک مقدار مشخص: طی این عملیات، اطلاعات دانشجویان با معدلی بیشتر یا مساوی با مقدار وارد شده در خروجی نمایش داده میشوند. درصورتی که هیچ رکوردی با شرایط ورودی مطابقت نداشت(هیچ دانشجویی معدل بیش از مقدار x را نداشت) پیام خطا چاپ میشود. (بدترین حالت: O(n)

```
INPUT:
 FIND_GE 19
F OUTPUT:
b ID: 2500123450,
NAME: Hossein,
FAMILY: Hosseini,
A STU_ID: 1010102,
GPA: 19.2
INPUT:
FIND_GE 17
OUTPUT:
1a ID: 2500123450,
NAME: Hossein,
FAMILY: Hosseini,
NA STU_ID: 1010102,
19 GPA: 19.2
ID: 2501507080,
NAME: Akbar,
FAMILY: Akbari,
YF STU_ID: 1010103,
TO GPA: 17.65
YA INPUT:
FIND GE 19.5
TO OUTPUT:
FAILED => NOT FOUND
```

کاربری ۵. حذف یک دانشجو: طی این عملیات، اطلاعات دانشجو با شماره دانشجویی مشخص حذف میگردد. اگر شماره دانشجویی مد نظر موجود نبود، خطای مربوطه چاپ میشود (بدترین حالت: $O(\log n)$).

کاربری ۶. حذف دانشجو های مشروط (معدل زیر ۱۲): طی این عملیات، اطلاعات دانشجو با شماره دانشجویی مشخص حذف میگردد. اگر شماره دانشجویی مد نظر موجود نبود، خطای مربوطه چاپ میشود. (بدترین حالت: O(n)).

```
INPUT:
DELETE SUSPENDED

OUTPUT:
SUCCESS, DETELED RECORDS:
NAME:Mahsa, FAMILY:Ataei, ID:2508804020, GPA:11.65
NAME:Amir, FAMILY:Mirzaei, ID:9208804020, GPA:9.52
NAME:Mahdi, FAMILY:Nili, ID:4312233020, GPA:10.15

**Comparison of the property of the property
```

کاربری ۷. تغییر اطلاعات یک دانشجو: با این دستور، قابلیت ایجاد تغییر در اطلاعات ثبت شده از دانشجویان وجود دارد که میتوانید برای وضوح چگونگی صورت گرفتن این امر به مثال های زیر دقت کنید.

```
General format of CHANGE command:
         "CHANGE <STU ID> <ATTRIBUTE> <DESTINATION>"
 INPUT:
 CHANGE 1010102 ID 1010103
 OUTPUT:
 SUCCESS
 <><><><><><><><><><><><</p>
 INPUT:
 CHANGE 1010102 NAME Abbas
OUTPUT:
 SUCCESS
 INPUT:
 CHANGE 1111111 ID 1010102
OUTPUT:
FAILED => NOT FOUND
```

نكات تكميلي:

- اگر عملیاتی به جز اضافه کردن دانشجو در صورت خالی بودن پایگاه داده فراخوانی شد، خطای مربوطه را خروجی دهید.
- اطلاعات مربوطه لازم است پس از خروج از برنامه در فایلی با فرمت دلخواه ذخیره شود و در ابتدای اجرای بعد بازیابی شود.
- توجه کنید که کارایی الگوریتم ها از نظر حافظه و زمان اجرا مهم است و نمره متناسب با کارایی و ساختار های انتخابی خواهد بود
 - پایگاه داده مورد نیاز برای سامانه مذکور را با استفاده از درخت قرمز و سیاه پیاده سازی کنید.