

دستگرمی

- محدودیت زمان: ۳ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

در این قسمت باید به pdf تمرین و قالب داده شده مراجعه کرده و توابع مربوط به کلاس ها را که خالی هستند با کد مناسب کامل کنید.

توضیح تست ها

تست های ۱ تا ۵ مربوط به هیپ است.

تست های ۶ تا ۱۵ مربوط به درخت هافمن است.

تست های ۱۶ تا ۲۵ مربوط به BST است.

ورودی

با توجه به قالب داده شده ابتدا یک یا چند آبجکت از نوع هیپ یا درخت هافمن یا BST ایجاد می شود. سپس توابع مشخص شده برای هر کدام صدا زده می شوند که همگی در قالب آمده است و توضیح مربوط به هر کدام در pdf تمرین آمده است.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
make min_heap m1
call m1.heapify(10,5,30,50)
call m1.find_min_child(0)
call m1.heap_pop()
call m1.heap_pop()
```

```
call m1.heap_pop()
call m1.heap_pop()
call m1.find_min_child(-1)
call m1.find_min_child(1)
call m1.find_min_child('salap')
```

خروجی نمونه ۱

```
1
5
10
30
50
out of range index
out of range index
invalid index
```

ورودی نمونه ۲

```
make bst b1
call b1.insert(50)
call b1.insert(15)
call b1.insert(20)
call b1.insert(10)
call b1.insert(40)
call b1.insert(60)
call b1.inorder()
```

خروجی نمونه ۲

```
10 15 20 40 50 60
```

ورودی نمونه ۳

```
make huffman_tree h1
call h1.set_letters('a','b','c','d','e','f')
call h1.set_repetitions(1,3,12,13,16,1000)
call h1.build_huffman_tree()
call h1.get_huffman_code_cost()
make huffman_tree h2
call h2.text_encoding('chahi-migholam-garm-sham-va-sard-va-tondkhoo-nabasham)
call h2.get_huffman_code_cost()
```

خروجی نمونه ۳

1139

198

درماندگی

- محدودیت زمان: 1.5 ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

علی و پارسا دو دشمن همیشگی سعی در کلکل کردن در زمینه داده ساختار را داشتند. روزی علی برای رو کم کنی به پارسا گفت که آیا تا به حال اسم BST را شنیده‌ای؟ از آنجایی که پارسا طرفدار آهنگ Butter گروه BTS است، این دو را با یکدیگر اشتباه گرفت و به قاطعیت جواب مثبت به سوال علی داد. پس از آن علی گفت حالا که اینجوریه بیا این سوال را حل کن:

یک دنباله از اعداد داریم که به ترتیب در یک BST اضافه می‌شوند (اگر دو عدد برابر بودند، به بچه سمت راست اضافه می‌شود). و در انتها تشکیل یک درخت BST می‌دهند. علی به پارسا می‌گوید به ازای هر عدد، عدد پدر آن را بگو و در انتها به ازای عدد a و b اولین جد مشترک آن‌ها را بگو. (ممکن است اعداد تکراری وجود داشته باشد. شما باید به ازای هر عدد ورودی، عدد پدر آن موقع اضافه شدن را بگویید.)

از آنجایی که پارسا حسابی سوتی بدی داده است، از سر درماندگی به کمک شما نیاز دارد. به او کمک کنید تا جواب سوال علی را بدهد بلکه با این‌کار کمی از دشمنیشان نیز کم شود.

ورودی

در خط اول ورودی n ، تعداد اعداد آمده است.

$$2 \leq n \leq 2000$$

در خط بعدی n عدد آمده است که به ترتیب از چپ به راست به BST اضافه می‌شوند.

در خط بعدی دو عدد a, b آمده است که به معنای a -امین عدد ورودی و b -امین عدد ورودی است.

خروجی

در خط اول خروجی $n - 1$ عدد آمده است که به ترتیب شماره پدر اعداد 2 تا n ورودی هستند.

در خط بعدی شماره اولین جد مشترک اعداد a, b به ترتیب داده شدن چاپ شود.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
5
3 1 5 4 5
2 3
```

خروجی نمونه ۱

```
3 3 5 5
1
```

کمپ

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

در کمپ برنامه نویسی ایران، n مدرس وجود دارد و آموزش به مدت d روز ادامه خواهد یافت. در هر روز تنها یک ارائه داده می‌شود و مدرس i ام از روز A_i می‌تواند ارائه بدهد و می‌خواهد دقیقاً T_i ارائه داشته باشد. یک مدرس به ازای هر تعداد کمتری که از T_i ارائه بدهد، S_i مقدار عصبانی می‌شود. حال وظیفه شما این است که جوری برنامه ارائه این d روز را مشخص کنید که کمترین میزان کلی عصبانیت را داشته باشیم.

ورودی

در خط اول ورودی n ، d خواهد بود و n خط بعدی، در هر خط به ترتیب سه عدد A_i, T_i, S_i داده می‌شود که مربوط به نفر i ام است.

$$1 \leq n, d \leq 100000$$

$$1 \leq A_i, T_i \leq d$$

$$1 \leq S_i \leq 1000000000$$

خروجی

کمترین میزان عصبانیت کلی چاپ شود.

مثال

ورودی نمونه ۱

2 3

1 2 300

2 2 100

خروجی نمونه ۱

100

درخت بازی

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

یک درخت n راسی داریم که راس ۱ ریشه است و پدر راس i ، P_i است. در هر راس آن، یک سکه وجود دارد که هر سکه به طور پیش فرض به سمت شیر خود است. در هر مرحله می‌توانیم یک راس را گرفته و سکه خود راس و همه سکه‌های داخل زیر درخت آن را پشت و رو کرد. شما باید به Q پرسمان پاسخ دهید. هر پرسمان به صورت زیر است:

مجموعه S_i به شما داده می‌شود که شامل راس‌هایی از درخت است که در ابتدا به سمت خط هستند و راس‌های خارج مجموعه به صورت شیر هستند. شما باید به ازای هر پرسمان کمترین تعداد مرحله برای اینکه در انتها همه سکه‌ها به سمت شیر خود باشند رو بگویید و اگر ناشدنی بود، ۱- چاپ کنید.

ورودی

خط اول شامل دو عدد n, q تعداد راس‌هاست (اول راس‌ها بعد پرسمان).

خط دوم شامل $n - 1$ مقدار عدد می‌باشد؛ عدد i -ام مقدار P_i است.

در Q خط بعدی، ابتدا تعداد اعضای آن مجموعه و سپس راس‌های داخل آن مجموعه می‌آیند.

$$1 \leq n, q \leq 100000$$

خروجی

شامل Q خط خواهد بود، خط i ام برابر جواب این پرسمان است.

مثال

ورودی نمونه ۱

5 2
1 1 3 2
1 5
2 3 5

خروجی نمونه ۱

1
3