



ساختمان داده - پاییز ۱۳۹۸

طراحان تمرین :
زهرا موسوی موحد، محمد مهدی صالحی

تمرین کامپیوتری شماره ۱

مهلت تحویل :
شنبه ۲۰ مهر ۱۳۹۸، ساعت ۲۳:۵۵



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

استاد :
هشام فیلی

مقدمه

هدف از این تمرین، آشنایی با انواع روش های مرتب سازی و توابع بازگشتی می باشد.

پیش زمینه

پیشنهاد می شود قبل از انجام مسائل این تمرین کامپیوتری، با استفاده از لینک هایی که در ادامه است به بررسی خصوصیات و پیاده سازی انواع روش های مرتب سازی^۱ بپردازید.

^۱ Sorting

مسأله ۱ : مسئول صف

ناظم یک مدرسه‌ی ابتدایی درخصوص مرتب‌بودن صف دانش‌آموزان بسیار حساس است؛ به همین علت در اوایل مهر هر سال، یک نفر را به‌عنوان مسئول صف انتخاب می‌کند. امسال شما کسی هستید که باید به صف‌ها نظم ببخشید. از دیدگاه ناظم صف‌ها وقتی مرتب هستند که دانش‌آموزان با قد‌های کوتاه‌تر جلوتر باشند و بلندقد‌ها عقب. شما از طرف ناظم مأمور شده‌اید تا پس از تشکیل صف‌های صبحگاهی تعداد افرادی که در هر صف در موقعیت اشتباهی ایستاده‌اند را به ناظم اطلاع دهید. دانش‌آموزی در جایگاه اشتباهی ایستاده‌است که در بچه‌هایی که پشت سر او ایستاده‌اند کسی وجود داشته باشد که قدش از او کوتاه‌تر است.

ورودی

در خط اول عدد n به شما داده می‌شود که تعداد صف‌ها است. در $2n$ خط بعدی برای هر صف ابتدا در یک خط عدد m که تعداد دانش‌آموزان حاضر در صف است داده می‌شود و در خط بعد به ترتیب از چپ به راست a_1, a_2, \dots, a_m که اندازه‌ی قد دانش‌آموزان از ابتدای صف تا انتها است داده می‌شود.

$$1 \leq n \leq 10000$$

$$1 \leq m \leq 150000$$

$$1 \leq a_i \leq 10^6$$

خروجی

شما باید به ازای هر صف تعداد دانش‌آموزانی را که اشتباه ایستاده‌اند را به ناظم اعلام کنید.

نمونه ورودی و خروجی

Input:

1

4

170 168 159 172

Output:

2

در این جا قد ۱۶۸ و ۱۵۹ از ۱۷۰ کوتاه تر است. پس دانش آموز با قد ۱۷۰ در جایگاه اشتباهی ایستاده است. همچنین قد ۱۵۹ از ۱۶۸ کوتاه تر است پس دانش آموز با قد ۱۶۸ هم در جایگاه اشتباهی ایستاده است.

Input:

2

5

152 160 180 184 159

2

172 176

Output:

3

0

در صف اول دانش آموزان با قد های ۱۶۰ و ۱۸۰ و ۱۸۴ اشتباه ایستاده اند زیرا قد نفر آخر که ۱۵۹ است از این سه نفر کوتاه تر است. در صف دوم هر دو دانش آموز در جایگاه درستی ایستاده اند.

مسأله ۲ : ایران کشور چهارفصل

ایران، سرزمینی چهارفصل است. چهارفصل به این معنا که در هر زمان از سال می‌توانید با سفر به یکی از شهرهای ایران شاهد آب و هوای متفاوتی باشید و این احساس را منتقل می‌کند که در فصل مورد علاقه‌تان قرار دارید. در زمستان، شهرهایی در ایران وجود دارند که آب و هوایی تابستانی دارند، سرزمین‌هایی بهاری‌اند و جاهایی رنگ و بوی پاییز دارند. پس با این حساب در یک روز مشخص از سال می‌توان در شهرهای مختلف ایران دماهای متفاوتی را تجربه کرد. سازمان هواشناسی می‌خواهد شهرها را دو به دو جدا کند و با توجه به اختلاف دمای هر دو شهر تحلیلی را انجام دهد. به همین منظور از شما خواسته‌است که کمترین و بیشترین مجموعی که از جمع اختلاف دمای گروه‌های دوتایی شهرها به دست می‌آید را استخراج کنید. برای مثال اگر $2n$ شهر وجود دارد، آن‌ها را به n دسته تقسیم کرده و کمینه و بیشینه مجموع اختلافات را بدست آورید.

نکته: تعداد شهرها زوج است و اختلاف دمای دو شهر حتماً عددی مثبت است.

ورودی

در خط اول عدد n به شما داده می‌شود که تعداد روزهایی است که اداره‌ی هواشناسی اطلاعات شهرها را در اختیارتان می‌گذارد. در $2n$ خط بعدی برای هر روز ابتدا در یک خط عدد c که تعداد شهرها است داده می‌شود و در خط بعد t_1, t_2, \dots, t_c که دمای شهرهای مختلف می‌باشند داده می‌شود.

$$1 \leq n \leq 10$$

$$1 \leq c \leq 10^5$$

$$-10^9 \leq t_i \leq 10^9$$

خروجی

شما باید به ازای هر روز، در یک خط ابتدا کمینه و سپس بیشینه مجموع اختلافات را چاپ کنید.

نمونه ورودی و خروجی

Input:

1

4

25 -10 20 39

Output:

44 54

وقتی گروه‌های دوتایی به صورت زیر باشند، حداقل مقدار برای مجموع اختلافات بدست می‌آید:

$\{(-10, 20), (39, 25)\}$

همچنین رسیدن به بیشترین اختلاف گروه‌بندی زیر را حاصل می‌کند:

$\{(-10, 39), (25, 20)\}$

Input:

1

6

0 18 10 -3 20 24

Output:

15 55

وقتی گروه‌های دوتایی به صورت زیر باشند، حداقل مقدار برای مجموع اختلافات بدست می‌آید:

$\{(10, 18), (-3, 0), (20, 24)\}$

همچنین رسیدن به بیشترین اختلاف گروه‌بندی زیر را حاصل می‌کند:

$\{(0, 20), (-3, 24), (10, 18)\}$

نکات تکمیلی

- بخش‌های مختلف سوالات را خودتان پیاده‌سازی کنید. استفاده از کتاب‌خانه‌ها، توابع آماده‌ی پایتون و کدهای موجود در اینترنت مجاز نیست.
- برای ارسال پاسخ‌های خود به [صفحه‌ی ایجاد شده](#) برای تمرین مراجعه نمایید.
- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.