



به نام خداوند بخشنده مهربان



ساختمان داده - تمرین کامپیوتری سوم

۳۱ فروردین ۹۶

رمزنگاری

در زمان جنگ جهانی دوم، دستورهای مرکز فرماندهی آلمان چند مرحله رمزنگاری می شد تا به صورت عبارت هایی نامفهوم به یگان های ارتش نازی مخابره شود. یکی از مسائل مهم در نبرد ها، مسئله ی تعداد نیروی اعزامی در هر ساعت از شبانه روز بود. برای این کار ارتش نازی رمزنگاری مخصوص به خود را داشت. مرکز فرماندهی در هر نوبت دو عبارت برای یگان های مربوط می فرستاد که با پردازش آن دو عبارت، عبارتی به دست می آمد که مشخص می کرد در چه ساعتی، چه تعداد نیرویی باید به میدان نبرد اعزام شود. با توجه به دانش خود نسبت به پیمایش خانواده ی درخت های دودویی سعی کنید پیام های ارتش نازی را رمز گشایی کنید.

ورودی

در خط اول برنامه تعداد ساعاتی که در آن ها نیرو باید اعزام شود، دریافت می شود. سپس در ادامه، هر یک از دو عبارت رمزنگاری شده در یک خط جداگانه دریافت می شوند.

خروجی

به کمک نمونه های ورودی و خروجی زیر و دانش خود در زمینه ی خانواده ی درخت های دودویی، پیام اصلی را رمزگشایی و چاپ کنید. پیام اصلی به شکلی است که ابتدا یک ساعت اعلام شده و عدد پس از آن تعداد نیرو های اعزامی در آن ساعت را نشان می دهد. به طور مثال:

۱ ۱۰۰۰ ۲ ۲۰۰۰ ۳ ۳۰۰۰

این عبارت به ما می گوید که در ساعت یک، هزار نیرو، در ساعت دو، دو هزار نیرو و همینطور در ادامه...

Input:

5

4000 1 2 2000 3 3200 10 0 200 4

4000 2 1 3 10 3200 2000 200 4 0

Output:

0 2000 1 4000 2 3200 3 10 4 200

Input:

4

1500 18 20 1000 22 400 10000 16

1500 20 18 22 10000 400 1000 16

Output:

16 1000 18 1500 20 400 22 10000

نابغه ی انگلیسی

زمانی که ارتش نازی پیشروی خود را در اروپا ادامه می داد، این بار آلن تورینگ بود که توانست توسط ماشین هوشمندانه ی خود -کریستوفر- شیوه ی رمزنگاری آلمان ها -انیگما- را رمزگشایی کند. برای جلوگیری از اطلاع آلمان ها و تغییر شیوه رمزنگاری آن ها، باید شیوه ای هوشمندانه در پیش گرفته می شد که این اتفاق نیفتد، پس این تصمیم گرفته شد که تعداد خاصی از حملات دشمن در روز دفع شود که به میانه ی تعداد نیروهای اعزامی ارتش نازی نزدیک باشد. به دلیل تعداد زیاد پیام های آلمان ها و وقت اندک ارتش انگلستان، این اطلاعات باید هر چه سریع تر پردازش می شد.

ورودی

در خط اول برنامه تعداد نوبت های اعزام نیروهای نازی- در بازه ی ۱ تا ۱۰۰۰۰۰ - دریافت می شود. سپس به آن تعداد خط ورودی می آید که هر خط شامل یک حرف و یک عدد می باشد که نشان دهنده ی تنظیم یا کنسل کردن یک حمله با آن تعداد نیرو می باشد.

خروجی

به کمک دانش خود درباره ی خانواده ی درخت های جستجوی دودویی سعی کنید میانه ی این داده ها را پس از گرفتن واحد داده ی جدید در زمان بهینه محاسبه کنید. توجه کنید که خروجی باید حداکثر تا یک رقم اعشار باشد. در مواردی که تعداد داده ها زوج می باشد نیز باید میانگین دو عدد وسط در نظر گرفته شود.

Input:

7
cancel 1
set 1
set 2
set 1
cancel 1
cancel 2
cancel 1

Output:

Error!
1
1.5
1
1.5
1
Error!

توضیح

همانطور که در نمونه ها مشاهده کردید، اگر حمله ای با تعداد مورد نظر تنظیم نشده باشد و یا تعداد داده ها صفر شده باشد، کنسل شدن آن امکان پذیر نیست و پیام خطا چاپ می شود.

توجه کنید که اگر رقم اول اعشار خروجی صفر باشد، عدد صحیح باید به تنهایی و بدون رقم اعشاری چاپ شود.

کشتی های جنگی

پس از پیشروی انگلستان در جنگ، برای حمله ی نهایی آن ها تصمیم گرفتند که موقعیت کشتی ها به صورتی باشد که میزان خسارت ناشی از حمله ناوگان هوایی نازی به حداقل برسد، پس به هر کشتی یک شناسه بر اساس موقعیت جغرافیایی آن ها نسبت داده می شد. حال این شناسه ها در یک درخت هیپ کمینه قرار می گرفتند. برای ارتباط هر دو کشتی باید فاصله ی هر دو کشتی بر اساس عدد نسبت داده شده به آن ها در این درخت محاسبه می شد.

ورودی

در خط اول برنامه، به ترتیب تعداد کشتی ها - در بازه ی ۱ تا ۱۰۰۰۰۰ - و تعداد پیشامد ها - در بازه ی ۱ تا ۱۰۰۰۰۰۰ - که باید بررسی شوند داده می شود. سپس در خط بعدی جایگشتی از عدد یک تا تعداد کشتی ها داده می شود که الویت حرکت کشتی ها را نشان می دهد. این الویت ها باید به همان ترتیب به درخت ما اضافه شوند. سپس به تعداد پیشامد ها، خط ورودی دریافت می شود که دارای دو عدد می باشد که نشان دهنده ی دو گره در درخت می باشد.

خروجی

فاصله ی گره های خواسته شده در درخت را در زمان بهینه محاسبه کنید.

Input:

4 6
1 2 3 4
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4

Output:

1
1
2
2
1
3

شاد باشید.