

باسمه تعالی

دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر

امتحان آزمایشی عملی اول

پنج‌شنبه ۲۹ تیرماه ۱۳۸۵

وقت: ۳ ساعت

اویس قرن

مسئله‌ی اول: مورچه‌ی بازیگوش ..... ۱۰۰ نمره

دو چرخ  $A$  و  $B$  بر خلاف جهت یکدیگر می‌چرخند. این دو چرخ به ترتیب  $a$  و  $b$  چرخ‌دنده دارند. یک مورچه در یک چرخ‌دنده روی چرخ  $A$  قرار دارد. این دو چرخ در کنار هم قرار گرفته‌اند به طوری که در هر لحظه یک چرخ‌دنده از چرخ  $A$  در مقابل یک چرخ‌دنده از چرخ  $B$  قرار می‌گیرد. در هر لحظه این دو چرخ آنقدر می‌چرخند که چرخ‌دنده‌های بعدی از هر چرخ مقابل هم قرار می‌گیرند. مثلاً فرض کنید که  $a = 3$  و  $b = 5$  باشد و فرض کنید چرخ‌دنده‌ها به ترتیب شماره‌گذاری شده باشند و در لحظه اول چرخ‌دنده ۲ از  $A$  مقابل چرخ‌دنده ۱ از  $B$  باشد. در لحظه بعد چرخ‌دنده ۳ از  $A$  مقابل چرخ‌دنده ۲ از  $B$  و در لحظه بعد چرخ‌دنده ۴ از  $A$  مقابل چرخ‌دنده ۳ از  $B$  می‌باشد والی آخر. این مورچه در هر لحظه تنها می‌تواند یک کار بکند. اگر در چرخ‌دنده‌ای قرار داشت که مقابل چرخ‌دنده‌ای از چرخ دیگر باشد، می‌تواند به آن چرخ‌دنده از چرخ دیگر بپرد.

با داشتن تعداد چرخ‌دنده‌های دو چرخ، تعداد چرخ‌دنده‌های متفاوتی از چرخ  $A$  که این مورچه می‌تواند با حرکاتی به آنها برود چند تا می‌باشد.

## ورودی

ورودی را از فایل ant.in بخوانید. در تنها سطر فایل ورودی دو عدد طبیعی به ترتیب  $a$  و  $b$  که  $1 \leq a, b \leq 100000$  آمده است.

## خروجی

در تنها سطر فایل خروجی تعداد چرخ‌دنده‌های متفاوتی را که این مورچه از چرخ  $A$  می‌تواند ببیند را بنویسید. خروجی را در فایل ant.out بنویسید.

## محدودیت‌ها

برنامه‌ی خود را با نام ant.cc در پوشه‌ی home کاربر خود ذخیره کنید. برای پاسخ‌گویی به هر تست ۱ ثانیه زمان دارید.

## مثال

ant.in	ant.out
2 4	2

مسئله‌ی دوم: گراف فضایی ..... ۱۰۰ نمره

یک مسیر  $n$  راسی در یک گراف دنباله‌ای به طول  $n$  از رئوس است. یک مسیر فضایی  $n$  راسی دنباله‌ای از نقاط است که در یک صفحه آمده اند و به صورت یک مسیر به ترتیب به هم وصل هستند. فاصله دو راس مجاور  $i$  و  $i + 1$  برابر طول یال آنها می باشد ( طول یال در فضا برابر مقدار فاصله دو نقطه در صفحه اقلیدسی می باشد). فاصله فضایی دو راس  $i$  و  $j$  مجموع طول یال‌هایی می باشد که راس  $i$  را به راس  $j$  می رساند ( مسیر متصل کننده این دو راس ). هدف پیدا کردن بیشترین مقدار نسبت فاصله فضایی دو راس  $i$  و  $j$  به فاصله اقلیدسی آنها می باشد.

## ورودی

ورودی را از فایل spgraph.in بخوانید. در سطر اول فایل ورودی  $n$  (  $2 \leq n \leq 1000$  ) تعداد نقاط آمده است. در  $n$  سطر بعدی در هر سطر دو عدد صحیح  $x_i$  و  $y_i$  (  $0 \leq x_i, y_i \leq 10000$  ) آمده است که مختصات نقطه  $i$  ام در صفحه می باشد.

## خروجی

در تنها سطر فایل خروجی قسمت صحیح مقدار بیشینه نسبت فاصله فضایی و فاصله اقلیدسی را بنویسید. خروجی را در فایل spgraph.out بنویسید.

## محدودیت‌ها

برنامه‌ی خود را با نام spgraph.cc در شاخه‌ی home کاربر خود ذخیره کنید. برنامه‌ی شما برای پاسخ گویی به هر تست ۱ ثانیه زمان دارد.

## مثال

spgraph.in	spgraph.out
4	6
0 1	
2 3	
3 3	
1 1	

مسئله‌ی سوم: تطابق ..... ۱۰۰ نمره

در یک گراف  $n$  راسی اندازه تطابق ماکسیمم را پیدا کنید.

## ورودی

در سطر اول فایل ورودی  $n$  ( $2 \leq n \leq 400$ ) تعداد رئوس و  $e$  تعداد یال‌های گراف آمده است. در  $e$  سطر بعدی در هر سطر دو عدد  $u_i$  و  $v_i$  آمده است که دو راس دو طرف یال  $i$  می‌باشد. ورودی را از فایل `match.in` بخوانید.

## خروجی

در تنها سطر فایل خروجی اندازه تطابق ماکسیمم را بنویسید. سپس در هر کدام از سطرها ی بعدی رئوس دوسر هر کدام از یالهای تطابق ماکسیمم را بنویسید. خروجی را در فایل `match.out` بنویسید.

## محدودیت‌ها

برنامه‌ی خود را با نام `match.cc` در شاخه‌ی `home` کاربر خود ذخیره کنید. برای پاسخ دادن به هر تست ۱ ثانیه زمان دارید.

## مثال

<code>match.in</code>	<code>match.out</code>
4 5	2
1 2	1 2
2 3	3 4
1 3	
1 4	
3 4	