



به نام خدای تبسم و تفکر

دانشگاه تهران، دانشکده ی مهندسی برق و کامپیوتر

طراحی و تحلیل الگوریتم- نیمسال اول، سال تحصیلی 93

تمرین کامپیوتری چهارم (Greedy)

موعد تحویل: شنبه 15 آذر 93



سوال اول

محدودیت زمانی : دو ثانیه

بازی ای به این صورت است که در ابتدا یک آرایه از اعداد صحیح مثبت داریم. بازی دو بازیکن دارد. هر بازیکن نقطه ی شروع مشخصی دارد. بازیکن ها به نوبت حرکت میکنند. در هر حرکت بازیکنی که نوبتش است عددی که روی خانه اش نوشته شده است را برمیدارد و عدد صفر را به جای آن می نویسد. سپس به خانه ی چپ یا راست حرکت میکند. منطقی هیچ بازیکنی نمیتواند از آرایه خارج شود. دو بازیکن می توانند همزمان در یک خانه قرار داشته باشند. امتیاز هر بازیکن مجموع اعدادی است که برداشته. بازی زمانی تمام میشود که درکل خانه های آرایه صفر نوشته شده باشد.

به وضوح ابتدا بازیکن اول حرکت میکند. اگر هر دو بازیکن باهوش باشند و بهینه بازی کنند بیشترین امتیازی که هر یک بدست می آورند چقدر است؟ بازی کردن بهینه یعنی هرکس سعی کند امتیاز خودش را بیشتر کند و در صورتی که حالت های مختلفی در این بیشینه کردن وجود داشته باشد حالتی را انتخاب کند که امتیاز حریفش کمتر شود.

ورودی :

در خط اول ورودی عدد طبیعی n تعداد عناصر آرایه داده میشود. ($2 \leq n \leq 10^5$)

در خط بعد n عدد صحیح نامنفی نوشته میشود که هر عدد کمتر یا مساوی 10000 است.

در خط سوم دو عدد طبیعی نوشته می شود که به ترتیب نقطه ی شروع بازیکن اول و دوم است. خانه های آرایه از یک شماره گذاری شده اند.

خروجی :

امتیاز بازیکن اول و دوم را در یک خط و با یک فاصله میان آنها چاپ کنید با این فرض که هر دو بازیکن بهینه بازی میکنند.

نمونه:

خروجی نمونه	ورودی نمونه
21 24	10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 4 8

سوال دوم (امتیازی)

محدودیت زمانی : دو ثانیه

یک روز بارانی دختر بچه ای که از ماندن در خانه حوصله اش سر رفته ، تصمیم می گیرد خودش را سرگرم کند. او یک مجموعه ی n تایی از اعداد را در نظر می گیرد سپس در هر مرحله به ازای هر جفت عدد در مجموعه اول، ب م آنها را در مجموعه دوم اضافه می کند یعنی اگر طول مجموعه ی اول k باشد طول مجموعه ی دوم $k(k-1)/2$ خواهد شد.

برای مثال با یک بار انجام این عمل ، مجموعه $\{2,3,3,6\}$ به مجموعه ی زیر تبدیل خواهد شد.
 $\{gcd(2,3), gcd(2,3), gcd(2,6), gcd(3,3), gcd(3,6), gcd(3,6)\} = \{1,1,2,3,3,3\}$

او این روند را آن قدر ادامه می دهد که یا خسته شود و یا تمام عددهای مجموعه نهایی یک شوند. به طور طبیعی یک دختر بچه خسته می شود اگر بیش از 10^{18} بار کاری تکرار کند و به نتیجه نرسد.
با چند بار انجام این عمل روی مجموعه ی اولیه ، بازی تمام می شود؟

ورودی:

در خط اول عدد n تعداد اعضای مجموعه داده شود ، $3 \leq n \leq 10000$ ،
سپس در خط بعد n عدد مثبت (حداکثر 10^7) داده می شود که اعداد مجموعه اند.

خروجی:

در صورتی که بعد از 10^{18} بار اجرای الگوریتم روی مجموعه ی اولیه باز هم به مجموعه ی تمام یک نرسیدیم در این صورت در خروجی عبارت infinity را چاپ کنید و در غیر این صورت تعداد مراحل لازم تا رسیدن به مجموعه ی تمام یک را چاپ کنید .

نمونه یک:

خروجی نمونه	ورودی نمونه
1	3 1 2 3

نمونه دو:

خروجی نمونه	ورودی نمونه
Infinity	4 2 2 2 2

نکات پایانی:

- مقدار زیادی از نمره ی این تمرین به وسیله ی sharecode.ir تعیین میگردد. در نتیجه به فرمت ورودی-خروجی و محدودیت زمانی دقت کنید.
- می توانید از زبانهای C++ یا Java 1.6 برای حل سوالات استفاده کنید.
- سوال دوم امتیازی است و نمره ی آن به عنوان نمره ی مثبت در نظر گرفته خواهد شد.
- نام کد ها را به صورت id.cpp یا id.java قرار دهید که id شماره ی سوال است. برای مثال برای سوال اول 1.cpp.
- کدها را زیپ کرده وبه نام DA-CA4-SID.zip بارگذاری کنید. SID شماره ی دانشجویی شماست
- با هر گونه تقلب به شدت برخورد میشود.

کوشا باشید و امیدوار