

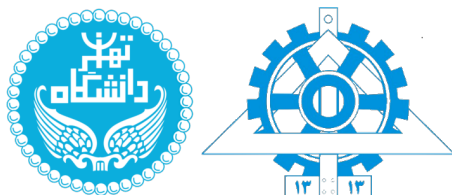
دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

تمرین کامپیوتری اول

موعد تحویل: دوشنبه ۱۲ اسفند ۹۸، ساعت ۲۳:۵۵

طراحان: مجید دلیری، محمد هادی حجت

daliri.majid@ut.ac.ir



پشمک فروشی در پشمکستان (PashmakShop in PashmakCity)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

در پشمک فروشی میدان اصلی پشمکستان، هر روزه صف بلندی برای خرید پشمک تشکیل می‌گردد. میزان خوشحالی هر فرد در بین گروهی از افراد داخل صف، برابر تعداد افرادی از آن گروه (شامل خودش) است که هم‌سن او هستند.

فرد a به فرد b حسودی می‌کند اگر:

- در صف b جلوتر از a ایستاده باشد.

- میزان خوشحالی b در بین افرادی که از b در صف عقب‌تر نیستند (شامل خود b)، اکیدا بیشتر از میزان خوشحالی a در بین افرادی که از a جلوتر نیستند (شامل خود a) باشد.

میزان کلافگی یک فرد تعداد افرادی است که به آنها حسودی می‌کند. عمو پشمکی برای اینکه نظم صف برهم نخورد از شما خواسته‌است برنامه‌ای بنویسد که با دریافت وضعیت صف، مجموع کلافگی افراد درون صف را محاسبه کند تا به این صورت بتواند صف را کنترل کند.

ورودی

در خط اول ورودی عدد n می‌آید که نشان‌دهنده تعداد افرادی است که درون صف حضور دارند. در خط دوم n عدد s_1, s_2, \dots, s_n با فاصله آمده‌اند که به ترتیب نشان‌دهنده سن افراد داخل صف از ابتدا تا انتهای هستند.

خروجی

در تنها خط خروجی، مجموع کلافگی را بنویسید.

محدودیت‌ها

$$1 \leq n, a_i \leq 10^5$$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 20 21 20 21 21	2

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال فوق نفر پنجم صف به نفرات سوم و چهارم حسودی می‌کند. چرا که از او جلوتر هستند و خوشحالی آنها برابر ۲ است (چون از نفر اول تا سوم دو نفر ۲۰ ساله هستند. همچنین از نفر اول تا نفر چهارم نیز دو نفر ۲۱ ساله اند). این درحالی است که خوشحالی نفر پنجم تا انتهای صف (با توجه به این که خودش نفر آخر است) برابر با ۱ است. به جز این دو مورد هیچ حسادت دیگری وجود ندارد.

رنگ زدن دیوار (painting wall)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

آقای خسته، یک اتاق با یک دیوار به شکل یک جدول $n \times n$ دارد که طبق مد روز، روی هر خانه ی قطر اصلی آن یک قاب عکس قرار گذاشته است. (خانه های قطر اصلی، خانه هایی هستند که در مختصات به شکل (i, i) قرار دارند، یعنی شماره سطر و ستون برابر دارند.) او می خواهد دیوار را رنگ کند تا دلش باز شود اما از آنجا که خیلی خسته است و اصلا خسیس نیست، تصمیم گرفته برای این کار یک ربات نقاش بخرد. این ربات می تواند از دستوری به شکل زیر برای رنگ آمیزی استفاده کند:

هر بار آقای خسته، ابتدا یک عدد k و سپس k شماره ستون c_1, c_2, \dots, c_k به آن می دهد ($1 \leq c_i \leq m$) تا ربات تمام این ستون ها را رنگ کند.

اما این ربات یک باگ کوچک دارد، در هر سطر اگر یک مانع برای رنگ کردن داشته باشد کل آن سطر را رنگ نمی کند. یعنی: به ازای هر سطر i ($1 \leq i \leq n$)، ربات تقاطع این سطر و ستون های انتخاب شده را (که جمعا k خانه هستند) برای رنگ زدن در نظر می گیرد.

- در صورتی که حتی در یکی از این خانه ها قاب عکس بود، ربات بیخیال می شود و به سطر بعدی می رود.
 - در غیر اینصورت، ربات کل این k خانه را رنگ آمیزی می کند.
- از آنجا که آقای خسته، خسته تر از این است که خودش فکر کند، و به علاوه دوست دارد دیوارش زود و با تعداد کمی دستور رنگ شود، از شما خواسته برنامه ای بنویسید که با داشتن n بتواند حداکثر ۲۰ دستور بدهد که اگر ربات آن ها را طبق منطق خود اجرا کند، کل دیوار به جز محل قاب عکس ها رنگ شود.

ورودی

در تنها خط ورودی عدد n آمده است که تعداد سطر ها و ستون های دیوار است.

خروجی

ابتدا در یک خط m را چاپ کنید که تعداد دستورات پیشنهادی شما به ربات است. سپس در m خط بعدی، در هر خط ابتدا k را چاپ کنید که تعداد ستون های انتخابی شما برای آن دستور است. سپس k عدد چاپ کنید که نشان دهنده ی اندیس های ستون های انتخابی هستند.

محدودیت ها

- $1 \leq n \leq 1000$
- $0 \leq m \leq 20$
- $1 \leq k \leq n$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
2	2 1 1 1 2
5	7 2 1 3 1 2 5 1 2 3 4 5 4 1 2 3 4 2 1 5 2 5 4 3 2 3 4

شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول، در دستور اول خانه ی (۲، ۱) و در دستور دوم خانه ی (۱، ۲) رنگ می شود.

در مثال دوم در هفت دستور داده شده، خانه ها به شکل زیر پر می شوند:

دستور اول: خانه های (۵، ۳)، (۵، ۱)، (۴، ۳)، (۴، ۱)، (۲، ۳)، (۲، ۱)

دستور دوم: خانه های (۵، ۲)، (۴، ۲)، (۳، ۲)، (۱، ۲)

دستور سوم: هیچ خانه ای رنگ نمی شود، چون هیچ سطری نداریم که هیچ خانه ی قاب عکس داری از آن انتخاب نشده باشد.

دستور چهارم: خانه های (۵، ۴)، (۵، ۳)، (۵، ۲)، (۵، ۱) که سه خانه ی اول قبلا رنگ شده بودند و تغییری در وضعیت آن ها حاصل نمی شود.

دستور پنجم: خانه های (۴، ۵)، (۴، ۱)، (۳، ۵)، (۳، ۱)، (۲، ۵)، (۲، ۱) که برخی قبلا رنگ شده بودند.

دستور ششم: خانه های (۳، ۵)، (۳، ۴)، (۲، ۵)، (۲، ۴)، (۱، ۵)، (۱، ۴)

دستور هفتم: خانه های (۵، ۴)، (۵، ۳)، (۵، ۲)، (۵، ۱)، (۱، ۴)، (۱، ۳)، (۱، ۲)

در نهایت کل دیوار جز قاب عکس ها رنگ شده و در نتیجه صرف نظر از تعداد دستورات، پاسخ صحیح است. (البته این تعداد باید از ۲۰ کمتر یا مساوی باشد).

نقاشی (Painting)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

ممد و رضا یک بازی دونفره با هم انجام می‌دهند. ممد n نقطه روی صفحه می‌گذارد و از رضا می‌خواهد تعدادی از این نقطه‌ها را طوری به هم وصل کند که یک درخت دودویی کامل با ارتفاع k شود. تنها شرط مسأله این است که یال‌های درخت نباید همدیگر را قطع کنند.

درخت دودویی، درختی است که هریک از راس‌های آن دقیقاً دو یا صفر فرزند دارند. درخت دودویی کامل با ارتفاع k درخت دودویی‌ای است که تا ارتفاع $k-1$ همه راس‌های آن دقیقاً دو فرزند دارند و راس‌های ارتفاع k هیچ فرزندی ندارند. راس‌های درخت دودویی‌ای از 1 تا $2^k - 1$ شماره‌گذاری می‌کنیم طوری که فرزندان راس i ام دو راس $2i$ و $2i+1$ باشند.

ممد تضمین می‌کند که بین نقاط داده‌شده، هیچ سه نقطه‌ای روی یک خط نمی‌باشند. به علی کمک کنید که یک نقاشی مناسب بکشد. شما باید یک نگاشت بین مجموعه‌ای از نقاط صفحه با راس‌های درخت دودویی بدهید (به یک سری نقطه شماره‌های راس‌های درخت را نسبت دهید)، طوری که با کشیدن یال‌های درخت، یال‌ها با هم تقاطع نداشته باشند.

ورودی

در اولین خط ورودی اعداد n, k آمده‌است. که به ترتیب تعداد نقطه‌ها و ارتفاع درخت است، داده می‌شوند. در هر کدام از n خط بعدی، در هر سطر دو عدد صحیح x_i, y_i می‌آیند که مختصات نقطه i ام در صفحه را نشان می‌دهد.

خروجی

در n سطر خروجی و در سطر i ام شماره راسی را چاپ کنید که به نقطه i ام (به ترتیبی که در ورودی داده‌شده‌است) نسبت داده‌اید و اگر هم این نقطه در بین راس‌های درختتان نیست، عدد 0 را برایش چاپ نمایید. اگر با نقطه‌های موجود نمی‌توان هیچ درخت دودویی را کشید که یال‌هایش همدیگر را قطع نکنند، تنها در یک سطر عدد -1 را چاپ کنید. دقت نمایید که جواب‌ها لزوماً یکتا نیستند.

محدودیت‌ها

- $3 \leq n \leq 1500$
- $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$
- $1 \leq 2^k - 1 \leq n$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
9 2	4
100 300	1
200 300	0
500 301	2
200 200	0
300 201	3
400 203	6
500 206	5
300 101	7
402 100	

شرح ورودی و خروجی نمونه

نقاشی زیبای ممد برای این مثال برای فهم بهتر رضا از بازی :

