

به نام خدا



سوالات مرحله اول رویداد گُلایی

مرحله اول

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

نیم سال اول ۰۱-۰۰

دبیر رویداد:

محمدطه جهانی نژاد

مسئول مرحله اول:

ایمان محمدی

طراحان سوال‌های مرحله اول:

علی پاشا منتصری

ایمان محمدی

ناصر کاظمی

سیاوش رحیمی شاطرانلو

نگار باباشاه

ویراستاران صورت سوالات:

ایمان محمدی

بهار دیبایی نیا

نگار باباشاه

مسئول لتک داک:

حسین علی حسینی

فهرست

سوال‌ها

۲	بخش ۱. آب قطعه
۲	بخش ۲. فلافل سلف سرویس
۶	بخش ۳. دایناسور کروم
۸	



سوال ها

سوال ۱. آب قطعه

منبع اصلی آب شهر زان شب گذشته طی یک حادثه سوراخ و تمام آب موجود در آن خالی شده است. از آنجا که این منبع آب تمام خانه‌های شهر را تأمین می‌کند، از اهمیت زیادی برخوردار است. پس به سرعت تعمیر آن را تعمیر می‌کنند. اما اکنون منبع خالی است و امکان پر کردن آن از طریق خطوط لوله وجود ندارد. پس مردم شهر تصمیم می‌گیرند با آب موجود در منابع آب موقت، منبع اصلی را کاملاً پر کنند. اما اهالی زان نمی‌دانند که از هر منبع موقت، چه مقدار آب به منبع اصلی منتقل کنند. برای همین بعد از یک جلسه طولانی تصمیم می‌گیرند بهترین راه - که آن را روش بهینه می‌نامند - برای پر کردن منبع اصلی به این صورت است:

- بیشترین مقدار آبی که توسط یک منبع موقت وارد منبع اصلی شده است، کمترین مقدار ممکن باشد.

- اگر تعداد روش‌های بهینه بیش از یکی باشد، روش بهینه‌تر از بین آن‌ها روشی است که دومین بیشترین مقدار آبی که توسط یک منبع موقت وارد منبع اصلی شده است، کمترین مقدار ممکن باشد و به همین شکل تا بهینه‌ترین روش ممکن پیدا شود. (ممکن است لازم باشد سومین، چهارمین و ... بیشترین مقدار آبی که توسط یک منبع موقت وارد منبع اصلی شده است را بررسی کرد تا به جواب مطلوب رسید.)

واضح است که نمی‌توان از هر منبع موقت، بیشتر از مقدار آبی که در آن موجود است درون منبع اصلی ریخت. همچنین دقت کنید ممکن است مجموع آب موجود در منابع موقت برای پر کردن منبع اصلی کافی نباشد. در این صورت روش بهینه وجود ندارد. واحدهای حجم آب هم همگی مترمکعب فرض می‌شوند.

شما باید برنامه‌ای بنویسید که بهینه‌ترین روش پر کردن منبع اصلی را مطابق توضیحات بالا پیدا کند.



مثال

فرض کنید سه منبع موقت با حجم آب موجود ۳، ۴۵ و ۱۰۰ در شهر وجود داشته باشند. در این صورت جواب مسئله به شکل زیر است.

آب استفاده شده از هر منبع	آب موجود در هر منبع
۳	۳
۴۵	۴۵
۵۲	۱۰۰

یا فرض کنید حجم آب موجود در ۳ منبع شهر ۳، ۱۰۰ و ۱۰۰ مترمکعب باشد. در این صورت جواب مسئله به شکل زیر است.

آب استفاده شده از هر منبع	آب موجود در هر منبع
۳	۳
۴۸	۱۰۰
۴۹	۱۰۰

ورودی

- در خط اول عدد صحیح مثبت N می‌آید که نشان‌دهنده تعداد منابع موقت موجود در شهر است.

$$0 < N \leq 2000$$

- در خط بعد عدد صحیح نامنفی C می‌آید که نشان‌دهنده ظرفیت منبع به مترمکعب است.

$$0 \leq C \leq 1000000000$$

- در N خط بعدی، مقادیر v_1, v_2, \dots, v_N هرکدام در یک خط می‌آیند که v_i حجم آب موجود در منبع آب موقت شماره i و یک عدد صحیح نامنفی است.

$$0 \leq v_i \leq 1000000000$$



خروجی

• اگر امکان پر کردن منبع اصلی وجود داشت، در N خط میزان آبی که از هر منبع درون منبع اصلی ریخته می شود بر حسب مترمکعب به ترتیب صعودی در خطوط مجزا چاپ شود.

• در غیر این صورت عبارت IMPOSSIBLE در خروجی چاپ شود.

در ادامه چند تست کیس نمونه همراه با خروجی مطلوب آمده است:

ورودی نمونه ۱

3
100
20
20
40

خروجی نمونه ۱

IMPOSSIBLE

ورودی نمونه ۲

3
100
40
40
40

خروجی نمونه ۲

33
33
34



ورودی نمونه ۳

3
100
100
1
60

خروجی نمونه ۳

1
49
50



سوال ۲. فلافل سلف سرویس

پشیمک و m نفر از دوستانش به یک فلافلی سلف سرویس رفته‌اند. در این فلافلی قوانین عجیبی وجود دارند. در ابتدا به هر شخص یک گونی متناسب با وزن شخص داده می‌شود تا فلافل‌های خود را در آن قرار دهد (لزومی ندارد گنجایش گونی‌ها یکسان باشد). از طرفی در این رستوران فلافل‌ها هم با شیوهی عجیبی سرو می‌شوند. فلافل‌ها در n بسته‌ی مختلف با وزن‌های مختلف قرار دارند (امکان برابری وزن چند بسته وجود دارد ولی از بسته‌ی i ام فقط یک عدد وجود دارد).

پشیمک چون علاقه‌ای به فلافل ندارد، می‌خواهد به دوستانش کمک کند تا حداقل t بسته فلافل بردارند. حال شما باید به پشیمک کمک کنید دوستانش را از گرسنگی نجات دهید! در این سوال n بسته فلافل داریم که وزن بسته‌ی i ام برابر a_i است و همچنین m عدد گونی در اختیار داریم که گنجایش گونی i ام برابر b_i است. می‌خواهیم بیشترین تعداد ممکن از بسته فلافل‌ها را داخل این گونی‌ها جا دهیم به طوری که جمع وزن فلافل‌های داخل یک گونی از گنجایش گونی بیشتر نشود. شما باید بگویید چطور تقسیم کنیم تا حداقل t تا از این فلافل‌ها در گونی‌ها جا شوند.

تضمین میشود در تمامی تست‌های ورودی راهی وجود دارد که t بسته فلافل در گونی‌ها جا شوند و در این سوال شما به تعداد تست‌های درستی که جواب دهید امتیاز می‌گیرید.

ورودی

- در خط اول سه عدد t ، m و n به ترتیب می‌آیند:
 $1 \leq t \leq n \leq 200, 1 \leq m \leq 100$

- در خط بعدی n عدد می‌آیند که وزن بسته‌ها هستند:
 $0 \leq a_i \leq 10^6$

- در خط آخر m عدد می‌آیند که گنجایش گونی‌ها هستند:
 $0 \leq b_i \leq 2 * 10^8$



خروجی

- در یک خط n عدد چاپ کنید به طوری که عدد i ام نشان دهد بسته‌ی فلافل i ام باید در کدام گونی گذاشته شود.
- اگر بسته فلافل i ام را در هیچ گونی‌ای نمی‌گذاریم، برای عدد i ام 0 را خروجی دهید.

ورودی نمونه ۱

5 2 5
3 2 3 2 1
5 6

خروجی نمونه ۱

1 1 2 2 2

دقت کنید خروجی می‌تواند هر حالتی که هر ۵ تا از بسته‌ها در گونی‌ها جا شوند باشد؛ مثلاً جواب زیر هم جواب درستی است:

خروجی نمونه ۱

2 1 2 1 1



سوال ۳. دایناسور کروم

حتماً با بازی دایناسور کروم هنگامی که اینترنت قطع می‌شود آشنایی دارید. این برنامه در سال ۲۰۱۴ نوشته شده است. در این سوال از شما می‌خواهیم که آن را به کمک زبان C پیاده‌سازی کنید.

در این بازی ساده، یک متحرک داریم که سعی داریم در طول مسیر به مانعی برخورد نکند؛ اما اگر متحرک به مانع برخورد کرد، بازی خاتمه یافته و امتیاز نهایی کاربر نشان داده می‌شود.



پیاده‌سازی بخش‌های مختلف این بازی امتیاز دارد و به زیبایی و روان بودن بازی نیز امتیاز داده خواهد شد.

از ۱۵۰ نمره‌ی این سوال، ۱۰۰ نمره به صورت کَمی به موارد بیان شده اختصاص داده شده و ۵۰ نمره به صورت کیفی به زیبایی برنامه و خلاقیت شما در پیاده‌سازی آن داده می‌شود.

موارد نمایش داده شده در برنامه

۱. متحرک و موانع روبه‌روی آن
۲. امتیاز کاربر در هر لحظه از بازی
۳. امکان پرش با زدن دکمه `space` کیبورد
۴. نشان دادن صفحه‌ای جدید شامل امتیاز نهایی متحرک پس از برخورد مانع و متحرک

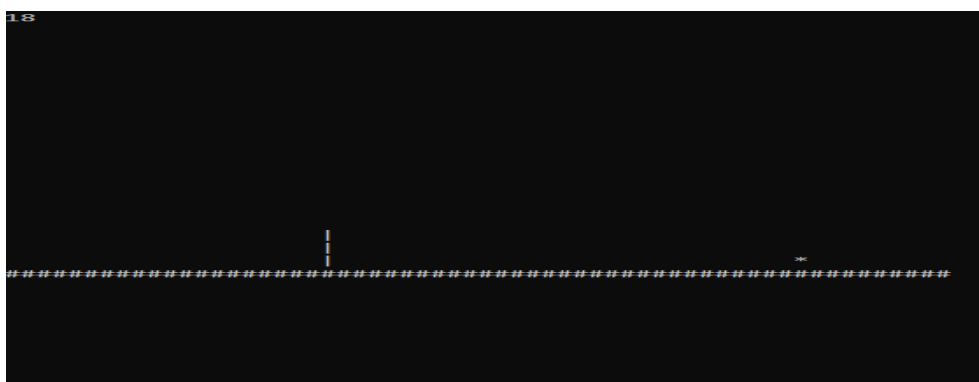
موارد امتیازی شامل ۵۰ امتیاز

۱. پیاده‌سازی شکل دایناسور به عنوان متحرک و کاکتوس به عنوان مانع
۲. امکان کم و زیاد کردن امتیاز متحرک به مقدار دلخواه با زدن دکمه `shift + g` و `shift + h`

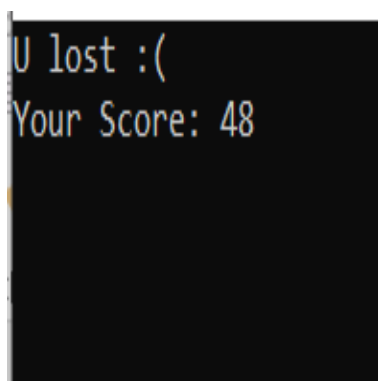


هر کدام از موارد بیان شده، ۲۵ امتیاز دارد. در صورت برخورداری بودن از خلاقیت بیشتر در هر کدام از بخش‌ها، امتیازی بیش از امتیاز بیان شده به آن بخش اختصاص داده می‌شود. برای پیاده‌سازی این سوال، می‌توانید از موارد گفته شده در داک آموزشی این مرحله استفاده کنید.

همچنین در این جا عکسی از برنامه نوشته شده توسط مصححین این سوال را می‌بینید که نمره ۱۰۰ را دریافت می‌کند. فایل exe. این برنامه در اختیار شما قرار می‌گیرد که بهتر با شرایط جواب سوال آشنا شوید.



شکل ۱: محیط بازی



شکل ۲: نمایش امتیازات