



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

تمرین کامپیوتری سوم

موعد تحویل: چهارشنبه ۷ اردیبهشت ۱۴۰۱، ساعت ۲۳:۵۹

طراح: امیرمحمد خسروی amirmkhsrv@gmail.com

easy problem

اژدر و مسئله پشمکی (easy problem)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

اژدر نام گربه حاج عبدالله است. حاجی دو روز به سفر کاری می رود و از آنجایی که گربه‌اش را خیلی دوست دارد، مقدار نامحدودی گوشت به صورت بسته‌هایی با وزن‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ... گرم تهیه کرده و آن‌ها را رو طاقچه گذاشته است. همچنین برای اژدر محدودیت‌هایی درباره مصرف گوشت تعیین کرده است. اژدر نمی‌تواند در روز اول بیشتر از a گرم، و در روز دوم بیشتر از b گرم گوشت بخورد. همین‌طور نمی‌تواند بسته گوشتی را بصورت ناقص و یا مقداری از آن را در یک روز و باقیمانده آن را در روز دیگر بخورد. در پایان دو روز نیز اگر وزن بزرگترین بسته مصرف شده x باشد، باید همه بسته‌ها با وزن کمتر از x را نیز خورده باشد.

اژدر می‌خواهد تا برگشتن حاجی نهایت استفاده را ببرد و هرچه بیشتر به وزن خود اضافه کند. به او در این کار کمک کنید و بگویید در هر روز کدام بسته‌های گوشت را بخورد تا بیشترین مقدار گوشت را مصرف کرده باشد.

ورودی

در تنها خط ورودی دو عدد a و b آمده‌اند که به ترتیب نشان دهنده مقدار مجاز مصرف گوشت در روز اول و دوم هستند.

$$0 \leq a, b \leq 10^9$$

خروجی

در سطر اول خروجی مقدار n را چاپ کنید که تعداد بسته‌های گوشتی است که در روز اول باید مصرف کند. در سطر بعدی نیز n عدد متفاوت $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ را چاپ کنید که وزن آن n بسته است.

$$0 \leq n \leq a$$

$$1 \leq p_i \leq a$$

در سطر سوم خروجی نیز مقدار m را چاپ کنید که تعداد بسته‌های گوشتی است که در روز دوم باید مصرف کند. در سطر بعد آن نیز m عدد متفاوت $q_1, q_2, q_3, \dots, q_m$ را چاپ کنید که وزن آن m بسته نشان می‌دهد.

$$0 \leq m \leq b$$

$$1 \leq q_i \leq b$$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
9 13	3 4 3 1 3 6 5 2

شرح ورودی و خروجی نمونه

در روز اول ۳ بسته با وزنهای ۱، ۳ و ۴ و همچنین در روز دوم سه بسته با وزنهای ۶، ۵، ۲ میخورد.

ورودی و خروجی نمونه

خروجی استاندارد	ورودی استاندارد
3 4 3 1 1 2	8 2

شرح ورودی و خروجی نمونه

در روز اول سه بسته با وزنهای ۱، ۳ و ۴ و در روز دوم یک بسته با وزن ۲ میخورد.

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

درس طراحی الگوریتم دارای m مبحث است و n دانشجو برای دستیاری آموزشی این درس متقاضی شده اند. استاد میخواهد تیم با این افراد و اطلاعاتی که از آنان دارد، در صورت امکان تیم دستیاران آموزشی را تشکیل دهد.

هر دانشجو تنها در یکی از مبحث ها تسلط دارد. دانشجو i ام در مبحث s_i ، به میزان r_i تسلط دارد (r_i میتواند منفی باشد).

استاد دستیاران را از میان دانشجویان متقاضی را به گونه ای انتخاب میکند که زیرمجموعه ای S از مباحث توسط آنها پوشش داده شود و همچنین تعداد دانشجویانی که در هر یک از مباحث تسلط دارند و انتخاب شده اند، برابر باشد (برای مثال اگر ۲ مبحث a و b داشته باشیم، تعداد دانشجویان انتخاب شده و مسلط به مبحث a برابر با تعداد دانشجویان انتخاب شده و مسلط به مبحث b باشد).

با داشتن اطلاعات مربوط به دانشجویان به استاد کمک کنید تا تیم دستیاران با بیشترین مجموع میزان تسلط های ممکن را به دست آورد و یا اگر هیچ حالتی وجود نداشت که مجموع میزان تسلط های افراد انتخاب شده بیشتر از صفر باشد درس را برگزار نکند.

ورودی

در سطر اول ورودی مقادیر n و m آمده اند که به ترتیب نشان دهنده تعداد دانشجویان متقاضی و تعداد مباحث درس میباشد.

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

در هر کدام از n سطر بعدی، دو عدد آمده است که اعداد موجود در سطر i ام s_i و r_i است که برای دانشجو i ام، به ترتیب نشان دهنده مبحث دارای تسلط و میزان تسلط میباشد.

$$1 \leq s_i \leq m$$

$$-10^4 \leq r_i \leq 10^4$$

خروجی

خروجی شامل تنها یک عدد است که نشان دهنده بیشترین مقدار ممکن برای مجموع میزان تسلط های دانشجویان انتخاب شده میباشد. اگر هیچ حالتی وجود نداشت که این مجموع مثبت باشد، عدد ۰ را چاپ کنید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
7 3 2 5 3 5 1 11 3 6 2 6 3 4 2 2	28

شرح ورودی و خروجی نمونه

۶ دانشجوی مسلط در مبحث ۲ و مبحث ۳ را انتخاب می کنیم.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
6 2 1 5- 1 6- 2 2- 2 1- 1 10-	0

شرح ورودی و خروجی نمونه

میزان تسلط همه دانشجویان منفی است. در نتیجه هر مجموعه ای از آن‌ها اگر انتخاب شود به مجموع مثبت نخواهیم رسید.

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

امتحانات پایانترم اژدر (همون گربه حاج عبدالله) به مدت n روز طول می‌کشد. او باید امتحانات m درس را پاس کند. این درس‌ها با اعداد $1, 2, \dots, m$ شماره گذاری شده‌اند.

برای هر روز می‌دانیم امتحان چه درسی می‌تواند در آن برگزار و پاس شود. همچنین در هر روز حداکثر امتحان یک درس ممکن است برگزار شود. اژدر در هر روز می‌تواند امتحان آن روز را پاس کند (امتحان تمام روز را می‌گیرد)، کل روز را برای یک امتحان آماده شود و یا استراحت کند. برای هر درس، اژدر عددی مانند a_i می‌داند که نشان دهنده تعداد روزهای مورد نیاز برای آماده شدن جهت پاس کردن امتحان آن درس است. اژدر می‌تواند درس‌ها را هنگام آماده شدن برای آن‌ها تعویض کند، به این معنا که نیازی نیست به صورت پیوسته a_i روز برای امتحان i ام آماده شود و می‌تواند به هر صورتی آماده شدن برای امتحان‌ها را ترکیب کند. حال اژدر از شما می‌خواهد تا کمترین تعداد روزهای مورد نیاز برای پاس کردن تمام امتحانات را برایش پیدا کنید و یا بگویید این کار ممکن نیست. توجه شود که هر امتحان تنها یک بار باید پاس شود.

ورودی

خط اول ورودی شامل دو عدد n و m است که به ترتیب نشان دهنده طول بازه امتحانات و تعداد درس‌ها است. در خط بعد n عدد d_1, d_2, \dots, d_n می‌آیند که d_i نشان دهنده شماره درسی است که امتحان آن می‌تواند در روز i ام داده و پاس شود. اگر d_i برابر صفر باشد به این معناست که در آن روز هیچ امتحانی نمی‌تواند پاس شود.

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

$$0 \leq d_i \leq m$$

خط سوم شامل m عدد مثبت a_1, a_2, \dots, a_m است که a_i نشان دهنده تعداد روزهای مورد نیاز برای آماده شدن و پاس کردن امتحان درس i ام است.

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

خروجی

تنها یک عدد طبیعی خروجی دهید که نشان دهنده حداقل تعداد روزهایی است که اژدر می‌تواند امتحانات همه درس‌ها را پاس کند. اگر این کار ممکن نبود عدد -1 را چاپ کنید.

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 1 1 1 1 1 1 5	-1

شرح ورودی و خروجی نمونه

برای آمادگی امتحان اول به ۵ روز احتیاج داریم و یک روز باید خود این امتحان را بدهیم که در ۵ روز ممکن نیست

ورودی و خروجی نمونه

خروجی استاندارد	ورودی استاندارد
9	10 3 0 0 1 2 3 0 2 0 1 2 1 1 4

شرح ورودی و خروجی نمونه

در چهار روز اول برای امتحان سوم آماده می شویم. روز پنجم امتحان سوم را می دهیم. روز ششم برای امتحان دوم آماده می شویم و در روز هفتم آن را می دهیم. سپس روز هشتم برای امتحان اول آماده شده و در روز نهم این امتحان را خواهیم داد.

ورودی و خروجی نمونه

خروجی استاندارد	ورودی استاندارد
5	7 2 0 1 0 2 1 0 21 2 1

شرح ورودی و خروجی نمونه

در سه روز اول برای امتحان اول و دوم آماده می شویم (ترتیب آن مهم نیست) و در روز چهارم امتحان دوم و روز پنجم امتحان اول را خواهیم داد.