به نام خداوند سبحان





ساختمان داده و الگوريتم - تمرين كامپيوتري اول

طراحان : امیرحسین احمدی ، محمد بیریبی

ساعت شنی و Rick and Morty

مورتی و پدربزرگ او ریک ، که همیشه به دنبال ماجراجویی در دنیا های موازی و کهکشان ها هستند ، این بار در یک مجموعه ای از اتاق های تودرتو در یک دنیای شبیه سازی گرفتار شده اند. آن ها برای نجات خود باید در های اتاق ها را هر چه سریعتر باز کرده و از شبیه سازی خارج شوند. اما باز کردن قفل در ها ساده نیست! بر روی هر در یک ماتریس چاپ شده است. برای باز شدن قفل هر در ، آن ها باید ماکزیمم جمع عناصری که تشکیل یک ساعت شنی سه در سه را می دهند را بیابند!

به طور مثال ماتریس رو به رو را در نظر بگیرید:

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

در این ماتریس ، دو ساعت شنی وجود دارد یک ساعت شنی را عناصر ۲۱ ، ۲۰ ، ۱۹ ، ۱۳ ، ۱۳ ، ۱۲ ، ۱۱ و ساعت شنی دیگر را عناصر ۲۲ ، ۲۱ ، ۲۰ ، ۲۱ ، ۱۲ ، ۱۲ تشکیل می دهند.

حال پاسخ ما برابر با ماکزیمم مجموع عناصر این دو ساعت شنی است ، مجموع عناصر یک ساعت شنی برابر با ۱۱۲ و دیگری برابر با ۱۱۹ می باشد.پس پاسخ ما برابر با ۱۱۹ خواهد بود.

ورودي

وورودی برنامه ی شما ، یک ماتریس ۶ در ۶ می باشد که حداکثر مقدار هر عنصر برابر با ۹ و حداقل مقدار آن برابر با ۹- می باشد.

خروجي

خروجی برنامه شما ، ماکزیمم مقدار مجموع عناصر ساعت های شنی است.

Input:			
1111111			
$2\; 2\; 2\; 2\; 2\; 2\; 2$			
3 3 3 3 3 3 3			
3 3 3 3 3 3 3			
$3\ 3\ 3\ 3\ 2\ 2\ 2$			
1111111			
Output:			
21			

میرزا تو راه مکتب خونه

میرزا که بچه زرنگ مکتب خونه هست، هر روز یک کتاب می خواد بخونه که اگه اون کتاب رو نداشته باشه از کتاب خونه مکتب خونه قرض بگیره و در صورتی که به خونه مکتب خونه قرض بگیره و در صورتی که به اندازه حد معیّن شده کتاب بگیره، باید یک کتاب رو برگردونه و کتاب جدید رو بگیره. میرزا تو اولین روز هیچ کتابی نداره. اون برای تعویض کتاب قدیمی با کتاب جدید چند تا راه به ذهنش میرسه.

۱) برگردوندن کتابی که زود تر از بقیه کتاب ها گرفته برای مثال فکر کنید که حداکثر کتابی که میرزا می تونه بگیره 8 تا هست و رشته عددی کتاب هایی که تو روز های مختلف می خواد به شکل روبرو هست. 8 - 8 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 بس میرزا روز اول کتاب 1 میره قرض می گیره، روز دوم کتاب 1 ، روز سوم کتاب 1 . در روز چهارم تعداد کتاب هایی که قرض گرفته حداکثر شده ولی چون در حال حاضر کتاب 1 ، 1 رو تو خونه داره و امروز هم می خواد که از کتابی که داره که داره استفاده کنه پس نیازی نیست به مکتب خونه بره. روز پنجم کتاب 1 رو می خواد ولی تو سه تا کتابی که داره نیست پس باید بره کتاب خونه و یک کتاب بده و اون رو بگیره. کتابی که باید بده طبق این روش، کتاب 1 هست پس باید بره کتاب خونه و یک کتاب بده و اون روز کتاب های اون 1 ، 1 می شه. تو روز ششم کتاب 1 رو می خواد که باز هم نداره میره کتاب خونه و کتاب 1 رو که زودتر از بقیه گرفته می ده و اون کتاب رو می گیره. بعد این روز کتاب هاش 1 - 1 می شه. تو روز آخر هم کتاب 1 رو می خواد بخونه که تو کتاب خونه هست پس دیگه نیازی نیست بره مکتب خونه. در این حالت باید 1 روز مکتب خونه بره.

۲) تو این روش کتابی که دیر تر تو روز های آینده قراره استفاده کنه رو پس می ده. اگر مثالِ 7-1-7-7-1-1 رو در نظر بگیریم 7 روز اول مثل روش قبلی می شه و بعد این 7 روز کتاب های 7-1-7 رو داره و 7 بار هم رفته مکتب خونه. روزه چهارم چون کتاب 7 رو نداره باید بره کتاب خونه و یه کتاب رو با کتاب 7 تعویض کنه. طبق این روش چون یک روز بعد کتاب 7 رو در روز بعد کتاب 7 رو می خواهد استفاده کند و کتاب 7 رو در روز های آینده نمی خواهد استفاده کند. پس کتاب 7 رو پس می ده و کتاب 7 رو جایگزین می کنه. حال کتاب هایی که داره 7 دره داره و نیازی نیست کتابخونه بره. پس در کل 7 روز مکتب خونه باید بره تو این حالت.

% در این روش میرزا می بایست کتابی را که دیرتر از بقیه استفاده کرده است را جایگزین کند. اگر رشته عددی کتاب را %-۲-۳-۲-۱ با حداکثر کتاب قابل قرض گرفتنِ % در نظر بگیریم. در این صورت روز اول و دوم باید کتاب خانه برود و چون جای خالی دارد، بدون جایگزینی کتاب را قرض می گیرد. روز سوم کتاب % را جایگزین کتاب % می کند که دیرتر از کتاب % استفاده کرده است. در روز چهارم کتاب % را استفاده می کند که دیرتر از بقیه کتاب هایی نیز از کتاب % را جایگزین کتاب % می کند که دیرتر از بقیه کتاب هایی که دارد استفاده شده است. (در اینجا تنها کتاب های %-۲ را داشت). پس در کل % روز می بایست به مکتب خانه برود.

ورودي

در خط اول رشته عددی کتاب هایی که باید خوانده شود که با خط تیره از هم جدا شده اند و در خط بعدی حداکثر تعداد کتاب هایی که می تواند قرض بگیرد بدون اینکه کتابی جایگزین آن کند و در خط آخر شماره روشی که می خواهد آن را برای جایگزینی به کار گیرد.

خروجي

تعداد روز هایی که نیاز است میرزا به مدرسه برود را جاپ کنید.

Input:			
1-2-3-1-4-	5-4		
3			
1			
Output:			
5			
Input:			
1-2-3-4-1-	2-5		
3			
2			
Output:			
5			
Input:			
1-2-3-2-4			
2			
3			
Output:			

اصلاح ژن در ساختمان داده و الگوریتم! (امتیازی)

از آن جایی که درس ما همه جا کاربرد دارد ، از مفاهیم پایه سخت افزار (آز منطقی مثلا!) تا زیست شناسی! می خواهیم زیست شناسان را در سختی های اصلاح ژن یاری کنیم . ژن ها به صورت کلی با جایگشتی از حروف G ، T ، G نمایش داده می شوندبرای اینکه یک ژن پایدار باشد ، باید هر کدام از این حروف به تعداد طول ژن تقسیم بر T در رشته ی ژن وجود داشته باشد . مشکل اینجاست که اصلاح ژن به صورت شهودی ممکن است بسیار طاقت فرسا باشد ، پس از شما می خواهیم تا با نوشتن برنامه ای بهینه! ، زیست شناسانِ هیچی ندون! از برنامه نویسی الگوریتمی را یاری کنید(وگرنه که از نمره امتیازی خبری نیست T:). ژن خامی که به عنوان رشته ی ورودی به ما داده شده است را باید به این صورت اصلاح کنیم که کوچکترین زیررشته ی ممکن از رشته ی ورودی را با یک زیر رشته ی دیگر (هر جایگشتی از T ، T)) به همان اندازه جایگزین کنیم تا ژن ما پایدار شود . به طور مثال ژن مراته ی دیگر (هر جایگشتی از T ، T) به همان اندازه جایگزین کنیم تا ژن ما پایدار است . از آن جایی که AAATAAAG ، یک ژن ناپایدار است برای پایدار کردن آن ، می توانیم رشته ی کرن پایدار است . از آن جایی که ATAAA کنیم تا رشته ی ورودی به رشته ی ورودی به رشته ی ورودی به رشته ی جایگزین شده را به عوان خروجی قرار دهید . به طور مثال در نمونه اصلاح ژنی نداشته باشد ، پس طول زیررشته ی جایگزین شده را به عوان خروجی قرار دهید . به طور مثال در نمونه اصلاح ژنی که آورده شده , پاسخ ما برابر T خواهد بود.

ورودي

در خط اول ورودی ، یک عدد صحیح از مضارب \mathfrak{F} که طول رشته ی ژن را نشان می دهد داده خواهد شد. سپس در خط بعد رشته ی ژن داده می شود. دقت کنید حداقل طول ژن \mathfrak{F} و حداکثر \mathfrak{F} 0.۰۰۰۰ می باشد.

خروجى

طول کوتاهترین زیر رشته ای که می توان سیاست جایگزینی را برای پایدار کردن ژن ، روی آن به کار برد را چاپ کنید.

Input: CGTTGCGTAAT	CCTCGTGAGTTCAAC	TCCCCTGCCGTA	GT	
Output:				
5				
Input:				
AAATAAAG				
Output:				
5				