



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

طراحی الگوریتم

تمرین چهارم

سلام خسته نباشید!

در این تمرین، ابتدا مساله را بیان کرده ایم. پس از آن، آنچه در این تمرین از شما خواسته شده است را گفته ایم.

توضیح مساله:

دزدی داریم که شبانه برای دزدی به یک مغازه جواهرات رفته است. این دزد از در اول این مغازه وارد مغازه می شود. و در هنگام ورود، ناگهان سنسور متوجه وجود دزد شده و آژیر به صدا در می آید. دزد میداند که در گوشه دیگر این مغازه یک درب مخفی وجود دارد. و برای فرار باید از آن در خارج شود. دزد از آنجا که فرصت کمی برای سرعت دارد، تنها فرصت می کند در بین مسیر خود هر آنچه می تواند را جمع کند و داخل کوله پشتی اش قرار دهد. (شما بابت حجم کوله پشتی این دزد نگران نباشید! به اندازه کافی جا دارد) اما مردد است که در کدام مسیر، مقدار بیشتری جواهرات قابل جمع آوری است. در بین راه موانعی نیز وجود دارد که دزد نمی تواند از آنها عبور کند.

دزد	0	0	0	0	0
0	2	0	6	-1	0
0	3	-1	-1	0	0
0	0	-1	-1	0	0
0	0	0	0	0	0
12	0	45	26	12	درب خروج

در واقع دزد باید با حرکت های رو به راست و رو به پایین به سمت درب خروجی برود. دزد نمی تواند رو با بالا و به سمت چپ حرکت کند. در مثال بالا اعداد مثبت در هر خانه نشان می دهند که چه مقدار جواهر آلات وجود دارد. اعداد 1- هم نشان دهنده این هستند که دزد نمی تواند به آن خانه وارد شود. و در آن خانه مانع وجود دارد.

خط اول ورودی ساین مغازه است. از آنجا که مغازه به صورت مربعی است فقط یک عدد به عنوان ضلع به شما می‌دهیم.

در خطوط بعدی نقشه مغازه جواهر آلات مشخص می شود.

در خروجی، مساله در اولین خط، بیشترین مقدار پولی هست که دزد می تواند بدست بیاورد را چاپ کند.

سیس، در خط بعدی مسیر را به صورت رشته ای از 0 و 1 بیان کند. 0 به معنی حرکت به سمت راست و 1 به معنی حرکت به سمت چپ است.

برای مثال برای نشان دادن مسیر زیر باید رشته 1111100000 را چاپ کنید.

[illegible]

در صورتی که بیش از یک مسیر برای این مساله وجود داشت، آن مسیری را چاپ کنید که مقدار باینری معادل مسیرش بیشترین باشد. برای مثال:

0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	1	0

در مثال بالا دو مسیر یکی به صورت قرمز و دیگری به صورت BOLD مشخص شده است.

رشته معادل مسیر قرمز:

1100110010

رشته معادل مسیر BOLD:

1100001110

می بینیم که رشته معادل مسیر قرمز عدد بزرگتری را نشان میدهد. پس باید در خروجی 1100110010 را چاپ کنید.

در صورتی که موانع سر راه به طوری قرار گرفته بودند که مسیری برای خروجی وجود نداشت، در خروجی BUSTED را چاپ کنید.

ورودی نمونه:	
6	
0 0 0 0 0 0	
5 0 0 0 0 0	
1 0 0 0 0 0	
1 1 1 0 0 0	
0 0 1 1 1 0	
0 0 0 0 4 0	
خروجی نمونه:	
16	
1110010010	

ورودی نمونه:	6 000000 100000 111110 001010 001110 000010
خروجی نمونه:	9 1100110010

ورودی نمونه:	4 0 -1 -1 -1 -1 -1 0 0 -1 5 1 1 1 1 1 0
خروجی نمونه:	BUSTED

خواسته ما از شما:

خواسته ما این است که شما به ترتیب مراحل ۱، ۲ و ۳ را انجام دهید.

مرحله اول:

راه حل این مساله را به روش Divide & Conquer بدست آورید.

راه حل این مساله را به روش memoization بدست آورید.

راه حل این مساله را به روش Dynamic Programming بدست آورید.

زمان اجرای این سه راه حل را تخمین بزنید و با هم مقایسه کنید. برای این مقایسه دلایل مناسب خود را بیان کنید.

مرحله دوم:

این سه راه حل را پیاده سازی کرده و با استفاده از داده های ورودی نمودار آن را بکشید. سپس پیچیدگی زمانی را با توجه به نمودار بدست بیاورید و مقایسه کنید.

مرحله سوم:

نتیجه مرحله اول و مرحله دوم را با هم مقایسه کنید و در صورت تفاوت این دو نتیجه، دلایل این تفاوت را بررسی کنید.