

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.

توضيح مساله:

دزدی داریم که شبانه برای دزدی به یک مغازه جواهرالات 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 میدادند 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 سرقت 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 جواهرآلات 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.

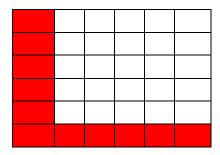
خط اول ورودی سایز مغازه است. از آنجا که مغازه به صورت مربعی است فقط یک عدد به عنوان ضلع به شما می دهیم.

در خطوط بعدى نقشه مغازه جواهر آلات مشخص مى شود.

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

سپس در خط بعدی مسیر را به صورت رشته ای از 0 و 1 بیان کنید. 0 به معنی حرکت به سمت راست و 1 به معنی حرکت به سمت پایین است.

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



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	
00000	
500000	
100000	
111000	
001110	
000040	
	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	
-1511	
1110	
	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 کند

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.