

Vzorový príklad pre RegSim
Princípy počítačového inžinierstva 2022
Mária Matušisková

Zadanie

Napište program, ktorý bude simulovať pohyb hráča v bludisku podľa obrázka. Ľavé horné políčko bludiska má súradnice (riadok, stĺpec) = (1,1) a pravé spodné políčko má súradnice (8,3). V bludisku sa nachádzajú nepriechodné steny, vyznačené hrubou čiarou. Hráč môže začínať hru na ktoromkoľvek políčku a môže vykonávať kroky o 1 políčko smerom na niektorú svetovú stranu. Hráč sa môže pokúsiť aj o krok smerom do steny, ale jeho súradnice sa v takomto prípade nezmenia. Z bludiska vedie jeden východ na jeho okraji.

Od adresy 305 bude v pamäti údajov pred spustením programu uložená postupnosť čísel (každé číslo na samostatnej adrese) reprezentujúca trasu, ktorú hráč počas hry vykoná, a to nasledovným spôsobom. Pohyb smerom:

- hore = 1,
- vpravo = 2,
- dole = 3,
- vľavo = 4.

Hodnota 0 reprezentuje ukončenie postupnosti. Zistite, či počas vykonávania zadanej postupnosti hráč nájde alebo nenájde východ z bludiska. Ak áno, program by mal ihneď skončiť a na adresu 302 uložte hodnotu 1. Ak nie, teda program načíta ukončovací znak 0, uložte na adresu 302 hodnotu 0. Pod nájdením východu sa rozumie vykonanie kroku smerom k východu z bludiska. Aktuálnu (a teda aj štartovaciu) riadkovú a stĺpcovú súradnicu hráča uchovávať na adresách 300 resp. 301.

Úloha 24

	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Riešenie

Pamäť programu

Adresa	Inštrukcia	Komentár
0	LOAD [mem 302]	načítaj prvok postupnosti, ukazovateľ je uložený na adrese 302
1	CMP 1	je to 1?
2	JC 20	ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča hore na adrese 20
3	CMP 2	ak nie, je to 2?
4	JC 40	ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vpravo na adrese 40
5	CMP 3	ak nie, je to 3?
6	JC 60	ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča dole na adrese 60
7	CMP 4	ak nie, je to 4?
8	JC 80	ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vľavo na adrese 80
9	LOAD [304]	načítaj hodnotu 0 na adrese 304
10	END [302]	ulož hodnotu na adresu 302; ak nie, musí to teda byť 0, takže ukončíme program; vlastná inštrukcia [STORE, HALT]
...		
14	INC [302]	posun na ďalší prvok postupnosti, zväčši ukazovateľ o 1
15	JMP 0	a skoč na začiatok
...		
20	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
21	CMP 1	je to 1? sme na hornom okraji bludiska?
22	JC 100	ak áno, sme aj na ľavom okraji bludiska? skoč na adresu 100
23	CMP 4	ak nie, je to 4? sme na hornom okraji steny v bludisku?
24	JC 107	ak áno, skoč na adresu 107
25	DEC [300]	ak nie, posuň sa hore (zmenši riadkovú súradnicu o 1)
26	JMP 14	a ideme na ďalší prvok
...		
40	LOAD [301]	načítaj stĺpcovú súradnicu
41	CMP 3	je to 3? sme na pravom okraji bludiska?
42	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
43	CMP 2	ak nie, je to 2? sme na pravom okraji steny v bludisku?
44	JC 140	ak áno, skoč na adresu 140
45	CMP 1	ak nie, je to 1? sme na pravom okraji steny v bludisku?
46	JC 148	ak áno, skoč na adresu 148
47	INC [301]	ak nie, posuň sa vpravo (zväčši stĺpcovú súradnicu o 1)
48	JMP 14	a ideme na ďalší prvok
...		
60	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
61	CMP 8	je to 8? sme na dolnom okraji bludiska?
62	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok
63	CMP 3	ak nie, je to 3? sme na dolnom okraji steny v bludisku?
64	JC 120	ak áno, skoč na adresu 120
65	INC [300]	ak nie, posuň sa dole (zväčši riadkovú súradnicu o 1)
66	JMP 14	a ideme na ďalší prvok
...		
80	LOAD [301]	načítaj stĺpcovú súradnicu
81	CMP 1	je to 1? sme na ľavom okraji bludiska?
82	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok

83	CMP 3	ak nie, je to 3? sme na ľavom okraji steny v bludisku?
84	JC 160	ak áno, skoč na adresu 160
85	CMP 2	ak nie, je to 2? sme na ľavom okraji steny v bludisku?
86	JC 168	ak áno, skoč na adresu 168
87	DEC [301]	ak nie, posuň sa vľavo (zmenši stĺpcovú súradnicu o 1)
88	JMP 14	a ideme na ďalší prvok
...		
100	LOAD [301]	načítaj stĺpcovú súradnicu
101	CMP 1	Je to 1? sme aj na ľavom okraji bludiska?
102	LOAD [303]	ak áno, načítaj hodnotu 1 z adresy 303
103	JC 10	a následne skoč na adresu 10, kde sa uloží hodnota do pamäti
104	JMP 14	ak nie, ideme na ďalší prvok
...		
107	LOAD [301]	načítaj stĺpcovú súradnicu
108	CMP 2	je to 2? sme v druhom stĺpci, kde je stena bludiska?
109	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť hore, takže ideme na ďalší prvok
110	JMP 25	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 25
...		
120	LOAD [301]	načítaj stĺpcovú súradnicu
121	CMP 2	je to 2? sme v druhom stĺpci, kde je stena bludiska?
122	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok
123	JMP 65	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 65
...		
140	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
141	CMP 2	je to 2? sme v druhom riadku, kde je stena bludiska?
142	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
143	CMP 3	je to 3? sme v treťom riadku, kde je stena bludiska?
144	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
145	JMP 47	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 47
...		
148	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
149	CMP 4	je to 4? sme v štvrtom riadku, kde je stena bludiska?
150	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
151	JMP 47	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 47
...		
160	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
161	CMP 2	je to 2? sme v druhom riadku, kde je stena bludiska?
162	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
163	CMP 3	je to 3? sme v treťom riadku, kde je stena bludiska?
164	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
165	JMP 87	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 87
...		
168	LOAD [300]	načítaj riadkovú súradnicu
169	CMP 4	je to 4? sme v štvrtom riadku, kde je stena bludiska?
170	JC 14	ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
171	JMP 87	ak nie, môžeme sa posunúť o pozíciu, skoč na riadok 25

Simulujeme napríklad takúto postupnosť krokov od adresy 305: 2 4 4 3 3 3 2 3 3 3 2 2 1 1 1 1 1 4 1 4 4 1 0. Žltou farbou sú vyznačené tie kroky, ktoré sa nepodaria vykonať, lebo hráč narazí na okraj bludiska alebo steny v bludisku. Podľa zadania ho nemôže opustiť, okrem pozície (1,1), čo je ľavý horný okraj bludiska, takže ostane na súčasnej pozícii. Konečné súradnice hráča po vykonaní postupnosti krokov budú (riadok, stĺpec) = (1,1), teda východ z bludiska v smere nahor – podľa obrázka nižšie:

	1	2	3
1	H↑	←	←
2			↑
3	↓	←H	↑
4	↓		↑
5	↓		↑
6	→	↓	↑
7		↓	↑
8		→	↑

Pamäť údajov pred spustením programu

Adresa	Údaj	Komentár
300	3	začiatočná riadková súradnica hráča
301	2	začiatočná stĺpcová súradnica hráča
302	305	ukazovateľ na momentálne spracúvaný prvok postupnosti
303	1	hodnota 1, keď nájdeme východ z bludiska, program sa ukončí
304	0	ukončovací znak 0, keď nenájdeme východ z bludiska
305	2	postupnosť krokov
306	4	
307	4	
308	3	
309	3	
310	3	
311	2	
312	3	
313	3	
314	3	
315	2	
316	2	
317	1	
318	1	
319	1	
320	1	
321	1	
322	1	
323	4	
324	1	
325	4	
326	4	
327	1	
328	0	koniec postupnosti

Paměť údajov po skončení programu

Adresa	Údaj	Komentár
300	1	konečná riadková súradnica hráča
301	1	konečná stĺpcová súradnica hráča
302	1	ukazovateľ na posledný prvok postupnosti

Ostatné hodnoty v pamäti údajov ostanú bez zmeny.