

ReXim bludisko

Princípy počítačového inžinierstva 2020

Zadanie č. 22

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. Zistíte, 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.

	1	2	3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Príklad

Simulujeme napríklad takúto postupnosť krokov: 4 1 1 2 2 3 3 4 2 2 3 4 3 4 1 0. S tým, že hráč začína na pozícii (7,1). Žltou farbou sú vyznačené tie kroky, ktoré sa neposunuli hráča, lebo hráč narazí na stenu bludiska a podľa zadania ak ide smerom do steny tak sa jeho súradnice nezmenia, takže ostane na súčasnej pozícii. Konečné súradnice hráča po vykonaní postupnosti krokov budú (riadok, stĺpec) = (8,2) – podľa obrázka nižšie a program skončí pri zeleno označenej 3ke zápisom čísla 1 na adresu 302 pretože hráč našiel východ:

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

Pamäť údajov pred spustením programu

Adresa	Údaj	Komentár
300	7	začiatočná riadková súradnica hráča
301	1	začiatočná stĺpcová súradnica hráča
302	305	ukazovateľ na momentálne spracúvaný prvok postupnosti
..
305	4	postupnosť krokov
306	1	
307	1	
308	2	
309	2	
310	3	
311	3	
312	4	
313	2	
314	2	
315	3	
316	4	
317	3	
318	4	
319	1	
321	0	koniec postupnosti

Pamäť údajov po skončení programu

Adresa	Údaj	Komentár
300	8	konečná riadková súradnica hráča
301	2	konečná stĺpcová súradnica hráča
302	1	Číslo 1, hráč našiel východ z bludiska

Ostatné hodnoty v pamäti údajov ostanú bez zmeny.

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	JZ 20	Ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča hore na adrese 20
3	CMP 2	Ak nie, je to 2?
4	JZ 45	Ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vpravo na adrese 45
5	CMP 3	Ak nie, je to 3?
6	JZ 70	Ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča dole na adrese 70
7	CMP 4	Ak nie, je to 4?
8	JZ 102	Ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vľavo na adrese 102
9	AND 0	Logický súčin, ktorý mi v ACC vytvorí nulu.
10	STORE[302]	Uloženie nuly na adresu 302.
11	HALT	Ukončíme program
...		
13	INC [302]	Posun na ďalší prvok postupnosti, zväčši ukazovateľ o 1
14	JMP 0	A skoč na začiatok
...		
20	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
21	CMP 1	Je to 1? sme na hornom okraji bludiska?
22	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť hore, takže ideme na ďalší prvok
23	CMP 6	Ak nie, je to 6?
24	JZ 31	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (6,1) a (5,1).
25	CMP 8	Ak nie, je to 8?
26	JZ 37	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (8,2) a (7,2).
27	DEC [300]	Ak nie, posuň sa hore (zmenši riadkovú súradnicu o 1)
28	JMP 13	A ideme na ďalší prvok
...		
31	LOAD[301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
32	CMP 1	Je to 1? Ideme do steny medzi súradnicami (6,1) a (5,1) ?
33	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť hore, takže ideme na ďalší prvok
34	JMP 27	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun hore.
...		
37	LOAD[301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
38	CMP 2	Je to 2? Ideme do steny medzi súradnicami (8,2) a (7,2) ?
39	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť hore, takže ideme na ďalší prvok
40	JMP 27	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun hore.
...		
45	LOAD [301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
46	CMP 3	Je to 3? sme na pravom okraji bludiska?
47	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
48	CMP 1	Ak nie, je to 1?
49	JZ 56	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (7,1) a (7,2).

50	CMP 2	Ak nie, je to 2?
51	JZ 62	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (6,2) a (6,3).
52	INC [301]	Ak nie, posuň sa vpravo (zväčši stĺpcovú súradnicu o 1)
53	JMP 13	A ideme na ďalší prvok
...		
56	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
57	CMP 7	Je to 7? Ideme do steny medzi súradnicami (7,1) a (7,2) ?
58	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
59	JMP 52	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun vpravo.
...		
62	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
63	CMP 6	Je to 6? Ideme do steny medzi súradnicami (6,2) a (6,3) ?
64	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok
65	JMP 52	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun vpravo.
...		
70	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
71	CMP 8	Je to 8? sme na dolnom okraji bludiska?
72	JZ 93	Ak áno skoč na podprogram pre overenie, či sme nenašli východ alebo či nejdeme do spodnej steny bludiska.
73	CMP 5	Ak nie, je to 5?
74	JZ 81	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (6,1) a (5,1).
75	CMP 7	Ak nie, je to 7?
76	JZ 87	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (8,2) a (7,2).
77	INC [300]	Ak nie, posuň sa dole (zväčši riadkovú súradnicu o 1)
78	JMP 13	A ideme na ďalší prvok
...		
81	LOAD [301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
82	CMP 1	Je to 1? Ideme do steny medzi súradnicami (6,1) a (5,1) ?
83	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok
84	JMP 77	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun dole.
...		
87	LOAD [301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
88	CMP 2	Je to 2? Ideme do steny medzi súradnicami (8,2) a (7,2) ?
89	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok
90	JMP 77	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun dole.
...		
93	LOAD [301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
94	CMP 2	Je to 2? Našli sme východ ?
95	JNZ 13	Ak nie , nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok
96	INC 0	Incrementujeme nulu na 1
97	STORE [302]	Uložíme 1 na adresu 302
98	HALT	Ukončíme program
...		
102	LOAD [301]	Načítaj stĺpcovú súradnicu
103	CMP 1	Je to 1? sme na ľavom okraji bludiska?
104	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
105	CMP 2	Je to 2?

106	JZ 113	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (7,1) a (7,2).
107	CMP 3	Ak nie, je to 3?
108	JZ 119	Ak áno, skoč na podprogram pre overenie, či nejdeme do steny medzi súradnicami (6,2) a (6,3).
109	DEC [301]	Ak nie, posuň sa vľavo (zmenši stĺpcovú súradnicu o 1)
110	JMP 13	A ideme na ďalší prvok
...		
113	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
114	CMP 7	Je to 7? Ideme do steny medzi súradnicami (7,1) a (7,2) ?
115	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
116	JMP 109	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun vľavo.
...		
119	LOAD [300]	Načítaj riadkovú súradnicu
120	CMP 6	Je to 6? Ideme do steny medzi súradnicami (6,2) a (6,3) ?
121	JZ 13	Ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok
122	JMP 109	Ak nie skoč naspäť na záver podprogramu pre posun vľavo.

Zhodnotenie:

V príklade na začiatku je vysvetlenie správania programu. Na moje zadanie som použil 88 inštrukcií.