# ReXim bludisko

## Princípy počítačového inžinierstva 2020

### Zadanie č. 22

Napíšte 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 uchovávajte 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 | CMP7 | 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 správanie programu. Na moje zadanie som použil 88 inštrukcií.