## Vzorový príklad pre ReXim

## Princípy počítačového inžinierstva 2020

### Ľubomír Silný

### Zadanie

Napíšte program, ktorý bude simulovať hru Pac-Man na hracom poli podľa obrázka. Ľavé horné políčko hracieho poľa má súradnice (riadok, stĺpec) = (1,1) a pravé spodné políčko má súradnice (5,5). Na hracom poli sa nachádzajú rozmiestnené bodky. Ak hráč vstúpi na políčko s bodkou, skonzumuje ju a táto bodka zmizne. Za každú skonzumovanú bodku získa hráč 50 bodov. Hráč môže začínať hru na niektorom z voľných políčok a môže vykonávať kroky o 1 políčko smerom na niektorú svetovú stranu.

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. Môžete predpokladať, že hráč sa nikdy nepokúsi vykonať krok vedúci von z hracieho poľa. Zistite, koľko bodov počas vykonávania zadanej postupnosti hráč nazbieral. V prípade, ak nazbieral maximálny počet bodov skonzumovaním všetkých bodiek na hracom poli, program by mal ihneď skončiť a na adresu 302 uložte hodnotu „1“. V ostatných prípadoch, teda ak program načíta ukončovací znak 0, uložte na adresu 302 hodnotu 0. Aktuálnu (a teda aj štartovaciu) riadkovú a stĺpcovú súradnicu hráča uchovávajte na adresách 300 resp. 301. Aktuálny počet bodov uchovávajte na adrese 303.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  | • |  | • |  |
| 2 |  | • |  | • |  |
| 3 |  | • |  | • |  |
| 4 |  | • |  | • |  |
| 5 | H | • |  | • |  |

### Riešenie

### Pamäť programu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Adresa | Inštrukcia | Komentár |
| 0 | JMP 90 | Skoč na podprogram overenie či sa hráč nachádza na políčku s bodkou |
| 1 | LOAD [mem(302)] | načítaj prvok postupnosti, ukazovateľ je uložený na adrese 302 |
| 2 | CMP 1 | je to 1? |
| 3 | JZ 20 | ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča hore na adrese 20 |
| 4 | CMP 2 | ak nie, je to 2? |
| 5 | JZ 40 | ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vpravo na adrese 40 |
| 6 | CMP 3 | ak nie, je to 3? |
| 7 | JZ 60 | ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča dole na adrese 60 |
| 8 | CMP 4 | ak nie, je to 4? |
| 9 | JZ 80 | ak áno, skoč na podprogram pre pohyb hráča vľavo na adrese 80 |
| 10 | HALT | ak nie, musí to teda byť 0, takže 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 hracieho poľa? |
| 22 | JZ 12 | ak áno, nemôžeme sa už pohnúť hore, takže ideme na ďalší prvok |
| 23 | DEC [300] | ak nie, posuň sa hore (zmenši riadkovú súradnicu o 1) |
| 24 | JMP 12 | a ideme na ďalší prvok |
| ... |  |  |
| 40 | LOAD [301] | načítaj stĺpcovú súradnicu |
| 41 | CMP 5 | je to 5? sme na pravom okraji hracieho poľa? |
| 42 | JZ 12 | ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vpravo, takže ideme na ďalší prvok |
| 43 | INC [301] | ak nie, posuň sa vpravo (zväčši stĺpcovú súradnicu o 1) |
| 44 | JMP 12 | a ideme na ďalší prvok |
| ... |  |  |
| 60 | LOAD [300] | načítaj riadkovú súradnicu |
| 61 | CMP 5 | je to 5? sme na dolnom okraji hracieho poľa? |
| 62 | JZ 12 | ak áno, nemôžeme sa už pohnúť dole, takže ideme na ďalší prvok |
| 63 | INC [300] | ak nie, posuň sa dole (zväčši riadkovú súradnicu o 1) |
| 64 | JMP 12 | a ideme na ďalší prvok |
| ... |  |  |
| 80 | LOAD [301] | načítaj stĺpcovú súradnicu |
| 81 | CMP 1 | je to 1? sme na ľavom okraji hracieho poľa? |
| 82 | JZ 12 | ak áno, nemôžeme sa už pohnúť vľavo, takže ideme na ďalší prvok |
| 83 | DEC [301] | ak nie, posuň sa vľavo (zmenši stĺpcovú súradnicu o 1) |
| 84 | JMP 12 | a ideme na ďalší prvok |
| ... |  |  |
| 90 | LOAD [301] | načítaj stĺpcovú súradnicu |
| 91 | CMP 2 | Je to 2? |
| 92 | JZ 97 | Ak áno, skoč na podprogram, ideme overovať druhú súradnicu bodu |
| 93 | CMP 4 | Je to 4? |
| 94 | JZ 139 | Ak áno, skoč na 139, ideme overovať druhú súradnicu bodu |
| 95 | JNZ 1 | Ak nie, pokračuj v pohybe po hracom poli |
| ... |  |  |
| 97 | LOAD [300] | načítaj riadkovú súradnicu pre stĺpcovú hodnotu 2 |
| 98 | CMP 1 | Je to 1? |
| 99 | JZ 109 | Ak áno, skoč podprogram na overenie počtu prejdení hráčom cez tento bod |
| 100 | CMP 2 | Je to 2? |
| 101 | JZ 115 | Ak áno, skoč na overenie počtu prejdení hráčom cez tento bod |
| 102 | CMP 3 | Je to 3? |
| 103 | JZ 121 | Ak áno, skoč na overenie počtu prejdení hráčom cez tento bod |
| 104 | CMP 4 | Je to 4? |
| 105 | JZ 127 | Ak áno, skoč na overenie počtu prejdení hráčom cez tento bod |
| 106 | CMP 5 | Je to 5? |
| 107 | JZ 133 | Ak áno, skoč na overenie počtu prejdení hráčom cez tento bod |
| ... |  |  |
|  |  | Riadky 139 až 149 sú také isté ako 97 až 107, ale pre stĺpcovú hodnotu 4 |
|  |  |  |
| 109 | INC [400] | Zväčši hodnotu o 1 (hodnota bola predom nastavená na hodnotu 0) |
| 110 | LOAD[400] | Načítaj hodnotu z adresy |
| 111 | CMP 1 | Je táto hodnota 1? |
| 112 | JZ 200 | Ak áno, vieme, že hráč prešiel týmto bodom prvý krát a pripíšeme mu body, skoč na podprogram |
| 113 | JNZ 1 | Ak nie, týmto bodom už prešiel, posúva sa ďalej po hracom poli |
| ... |  |  |
|  |  | Daný podprogram na riadkoch 109-113 som zopakoval 10 krát pre každé políčko s bodkou |
|  |  |  |
| 200 | LOAD [303] | Načítaj adresu pre pripísanie bodov |
| 201 | ADD 50 | Pridaj 50 |
| 202 | STORE [303] | Ulož hodnotu 50 do adresy pre pripísanie bodov |
| 203 | CMP 500 | Je to rovné 500? |
| 204 | JZ 207 | Ak áno, hráč získal všetky body, skoč na ukončenie programu |
| 205 | JNZ 1 | Ak nie, posúva sa ďalej po hracom poli |
| ... |  |  |
| 207 | INC [302] | Zväčši hodnotu o 1 |
| 208 | HALT | Ukonči program |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  | ↑ | → | → |  |
| 2 |  | ↑ |  | ↓ |  |
| 3 |  | ↑ |  | ↓ |  |
| 4 |  | ↑ |  | ↓ |  |
| 5 | H | → |  | H |  |

### Pamäť údajov pred spustením programu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Adresa | Údaj | Komentár |
| 300 | 5 | začiatočná riadková súradnica hráča |
| 301 | 1 | začiatočná stĺpcová súradnica hráča |
| 302 | 0 | Údaj či zjedol všetky bodky |
| 303 | 0 | Počet bodov |
| 304 | 305 | ukazovateľ na momentálne spracúvaný prvok postupnosti |
| .. | ... | ... |
| 305 | 2 | postupnosť krokov |
| 306 | 1 |
| 307 | 1 |
| 308 | 1 |
| 309 | 1 |
| 310 | 2 |
| 311 | 2 |
| 312 | 3 |
| 313 | 3 |
| 314 | 3 |
| 315 | 3 |
| 316 | 0 | koniec postupnosti |
| 400-409 | 0 | Pre zápis počtu prejdení cez každý bod |

### Pamäť údajov po skončení programu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Adresa | Údaj | Komentár |
| 300 | 5 | konečná riadková súradnica hráča |
| 301 | 4 | konečná stĺpcová súradnica hráča |
| 302 | 1 | 1 (zjedol všetky bodky) |
| 303 | 500 | Počet bodov po skončení programu |
| 3004 | 316 | ukazovateľ na posledný prvok postupnosti |