|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Meno: | Šimon Valíček | Hodnotenie projektu:  (max 10(TS)/5(RAM) bodov) | | Cvičenie: | štvrtok 11:00-13:00  Ing. Juraj Vincúr |  | | Dátum: | 10.5.2022 | |

**Projekt TZIV LS2021/22 – TS, RAM**

|  |  |
| --- | --- |
| Zadanie: | **14. SÚČET CIFERNÉHO ZÁPISU**  Na vstupe je celé číslo N (max 10000, vstup načítajte ako jedno číslo). Navrhnite programový kód pre RAM - riešenie, ktoré vypíše prvých N čísel takých, ktorých súčet všetkých cifier je deliteľný tromi.  *Príklad:*  *Vstup: 6*  *Výstup: 12, 15, 18, 21, 24, 27*  *Zadanie riešte nedeštruktívne (vstup nepremazávajte a spracovávajte po registroch, výstup umiestnite na pásku, ak je to potrebné, použite Accep/Reject). Ošetrite nedefinované vstupy, ak je to potrebné. Diskutujte jednotkovú časovú zložitosť Vášho riešenia – počet krokov v závislosti od veľkosti vstupu. Počet opakovaní a asymptotickú zložitostnú mieru vypíšte.* |
| Vstup: | Akceptované vstupy: 1,2,3,4,5,6…..  Neakceptované vstupy: 10001,10002,10003,10004…. |
| Neformálne riešenie: | *Z matematickej definície pre deliteľnosť trojkou vyplýva, že číslo x je deliteľné tromi, ak je súčet jeho cifier deliteľný tromi. Zo zadania vyplýva, že neberieme do úvahy jednociferné čísla. Toto riešenie by sa dalo spraviť na pár riadkov, jednoducho tak, že si do prvého čísla uložím číslo 12 a zakaždým k nemu pripočítam tri. Zdalo sa mi to však moc jednoduché a tak som to riešil zložitejšou cestou. Začal som na čísle 10, vydelil ho trojkou a uchoval výsledok. Následne som zobral číslo o 1 menšie (9) a vydelil ho trojkou. Ak sa nerovnalo, zväčšil som číslo 10 o 1 a opakoval tento cyklus. Ak sa rovnalo s uchovaným výsledkom, pokračujem tak, že zoberiem číslo o 1 väčšie od 10 a taktiež ho vydelím, pripočítam k nemu 1 a vydelím ho trojkou, to porovnám s uchovaným výsledkom. Pokiaľ sa nájde zhoda, našiel som moje číslo. Pokiaľ sa zhoda nenájde, pokračujem dalej a zvýšim číslo 10 o 1 a uchovám ho. Tieto cykly opakujem, kým nedosiahnem môjho výsledku. Zároveň mám pomocny register, których uchováva vstupné číslo a po každom zbehnutom cykle od neho odčíta 1, až kým nenatrafím na nulu.* |
| Zložitosť riešenia: | *Riešenie je veľmi neefektívne, vzhľadom na jeho priestorovú zložitosť, keďže využíva až 10 registrov. Ak by som ho robil znova, vedel by som ho už spraviť s použitím menšieho počtu registrov, najmenej však 3 (pre prípad, kedy by som to riešil vyššie spomínaným postupom, ktorý neviem či by mi bol uznaný). Jeho časová zložitosť je 12n+13\*3n+2+13\*2n+2+3\*2n+12\*(n+1)+1+4n, kde n predstavuje číslo zadané nav stupe.*  *Jeho priestorová zložitosť potom je- l(n)+l1(10000)+l(n)+l(10+3n-1)+l(n)+l((10+3n-1)/3)+l((10+3n+2)/3)+l((10+3n-1)/3+1)+l(10+3n+2)+l(10+3n+1), kde n takisto reprezentuje číslo na vstupnej páske.* |
| Simulátor: | SIM Studio |
| **Definícia výpočtového modelu:**  //nacitanie  **READ** **2**  **LOAD** **2**  **JZERO** end  **LOAD** =**10000**  **STORE** **1**  **LOAD** **2**  **SUB** **1**  **JGZERO** zle //nacitam si pocet cisiel ktore hladam  **LOAD** =**10** //do registra 3 ulozime desinu  **STORE** **3**  **LOAD** =**0** //pocita nam pocet cisiel, ktore sme nasli  **STORE** **4**  hladam: //idem hladam delitelnost tromi  **LOAD** **3** //nacitam (10) (lebo hladam od dvojcifernych  **DIV** =**3** //vydelim tromi (3)  **STORE** **5** //ulozim do 5 registra (3)  **LOAD** **3** //nacitam zas (10)  **STORE** **8** //ulozim do 8 registra (10)  **ADD** =**1** //zvysim o 1 (11)  **STORE** **8** //ulozim do 8 registra (11)  **LOAD** **8** //nacitam 8 register (11)  **DIV** =**3** //vydelim 3 (3)  **STORE** **6** //ulozim do 6 registra (3)  **LOAD** **5** //nacitam piaty register (3)  **SUB** **6** //odcitam 6 register (0)  **JZERO** pokracujeme //ak nula skacem sem  **JUMP** stalehladam  pokracujeme:  **LOAD** **3** //nacitam (10)  **STORE** **9** // ulozim do 9 registra (10)  **SUB** =**1** //odcitam 1 (9)  **STORE** **9** //ulozim do 9 registra (9)  **LOAD** **9** //nacitam 9 register (9)  **DIV** =**3** //vydelim tromi (3)  **STORE** **7** //ulozim do 7 registra (3)  **LOAD** **7** //nacitam treti register (3)  **ADD** =**1** //zvasim o 1 (4)  **STORE** **7** //ulozim do 7 registra (4)  **LOAD** **7** //nacitam (4)  **SUB** **5** //odcitam piaty register (3)  **JZERO** naslisme //nasli sme, ak nie pokracujeme  **JUMP** stalehladam //ak nie, stale hladam  naslisme:  **LOAD** =**0**  **STORE** **5**  **STORE** **6**  **STORE** **7**  **WRITE** **3**  **LOAD** **4**  **ADD** =**1**  **STORE** **4**  **LOAD** **2**  **SUB** **4**  **JZERO** finito  **JUMP** hladamedalej  hladamedalej:  **LOAD** **3**  **ADD** =**1**  **STORE** **3**  **JUMP** hladam  stalehladam:  **LOAD** **3** //nacitam 3 register (10)  **ADD** =**1** //pridam 1 (11)  **STORE** **3** //ulozim do 3 registra (11)  **LOAD** =**0** //nacitam 0  **STORE** **5** //ulozim do 5 registra (0)  **STORE** **6** //ulozim do 6 registra (0)  **STORE** **7** // aj do 7 (0)  **JUMP** hladam  zle:  **REJECT**  **HALT**  finito:  **LOAD** =**0**  **STORE** **2**  **STORE** **3**  **STORE** **4**  **STORE** **5**  **STORE** **6**  **STORE** **7**  **STORE** **8**  **jzero** end  end: | |