|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Meno: | Dmytro Shapovalov | Hodnotenie projektu: | | Cvičenie: | Jakub Perdek, Pondelok, 18:00 |  | | Dátum: | 08.05.2025 | |

**Projekt TZIV LS2024/25 – TS 17**

|  |  |
| --- | --- |
| Zadanie: 17 | Na vstupe je obrázok veľkosti nxn zapísaný po riadkoch oddelených znakom podčiarknutie a príznak S, I, H. Obrázok je čiernobiely, 1 – biela farba, 0 – čierna farba. Navrhnite Turingov stroj - riešenie, ktorý konvertuje obrázok podľa definovaného príznaku. S – obrázok bude  vypísaný po stĺpcoch, I – inverzia obrázku (čierna farba na bielu a naopak), H – preklopenie obrázku horizontálne. Výstup bude nasledovať za vstupom za znakom oddeľovača $. |
| Vstup: | Akceptované vstupy: 100\_110\_111\_S$; 1000\_1100\_1110\_1111\_I$;  Neakceptované vstupy: 100\_110\_111\_A$; 233\_223\_333\_I$; |
| Neformálne riešenie: | Najprv prejdeme na koniec úvodu a zistíme, aké máme písmeno (S, I alebo H). Ak je to **S**: ideme od konca úvodu po začiatok a prepíšeme každý znak (okrem prvého \_). Ak je to **I**: vrátime sa na začiatok úvodu a ideme od začiatku po koniec, prepíšeme každý znak, ale ak je to 0, napíšeme 1, a ak je to 1, napíšeme 0. Ak je to **H**: ideme od konca úvodu po začiatok a prepíšeme každú časť oddelenú znakom \_ z oboch strán (alebo **Blank**, ak je na úplnom začiatku). |

|  |  |
| --- | --- |
| Zložitosť riešenia: | V závislosti od možnosti programu (S, I, H) sa vykonajú veľmi odlišné cykly s mierne odlišným časom vykonania, ale vo všeobecnosti platí, že čím väčšie n (rozmer obrazu nxn), tým dlhšie program trvá.  N = n\*n + n (počet symbolov(0, 1, \_) na vstupe)  **Start:** q0 = N = O(N)  **S:** Start: qS = 1 = O(1)  Main cycle: qSS = N = O(N)  Writing symbol: qS0 / qS1 / qS\_ = ∑ {i=1}/{n} (i \* 2) = n \* (n + 1) = O(n^2) = O(N)  Returning: qSY0 / qSY1 = ∑ {i=1}/{n} (i \* 2) = n \* (n + 1) = O(n^2) = O(N)  Ending the cycle: qSE0 = N = O(N)  **(S)T1(N)** = O(1) + O(N) + O(N) + O(N) + O(N) = O(N)  **I:** Start: qI = N = O(N)  Main cycle: qII = N = O(N)  Writing symbol: qI0 / qI1 / qI\_ = N^2 = O(N^2)  Returning: qIY = N^2 = O(N^2)  Ending the cycle: qIE0 / qIE1 = N = O(N)  **(I)T1(N)** = O(N) + O(N) + O(N^2) + O(N^2) + O(N) = O(N^2)  **H:** Start: qHH0 / qHH1 = n = O(log(N))  Main cycle: qHH = N = O(N)  Writing symbol: qH0 / qH1 / qH\_ = ∑ {i=1}/{n} (i \* 2) = n \* (n + 1) = O(n^2) = O(N)  Returning: qHY = ∑ {i=1}/{n} (i \* 2) = n \* (n + 1) = O(n^2) = O(N)  Ending the cycle: qHE0 / qHE1 = N = O(N)  **(H)T1(N)** = O(log(N)) + O(N) + O(N) + O(N) + O(N) = O(N)  **T1(N) =** O(N) + O(N) + O(N^2) + O(N) = **O(N^2) =** **O(n^4)**  **S1(n) =** (n\*n + n) \* 2 + 1 = 2n^2 + 2n + 1 = **O(n^2)** |
| Použitý Simulátor: | SimStudio |
| Nezabudnite odovzdať aj kód zo simulátora v samostatnom súbore | |