

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 $n \times n$ zapísaný po riadkoch oddelených znakom podčiarknutie a príznak S, I, H. Obrázok je čiernobiely, 1 – biela farba, 0 – čierna farba. Navrhňte 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:	<p>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.</p> <p>$N = n * n + n$ (počet symbolov(0, 1, _) na vstupe)</p> <p>Start: $q_0 = N = O(N)$</p> <p>S: Start: $q_S = 1 = O(1)$ Main cycle: $q_{SS} = N = O(N)$ Writing symbol: $q_{S0} / q_{S1} / q_{S_} = \sum_{i=1}^n (i * 2) = n * (n + 1) = O(n^2) = O(N)$ Returning: $q_{SY0} / q_{SY1} = \sum_{i=1}^n (i * 2) = n * (n + 1) = O(n^2) = O(N)$ Ending the cycle: $q_{SE0} = N = O(N)$ (S)T₁(N) = $O(1) + O(N) + O(N) + O(N) + O(N) = O(N)$</p> <p>I: Start: $q_I = N = O(N)$ Main cycle: $q_{II} = N = O(N)$ Writing symbol: $q_{I0} / q_{I1} / q_{I_} = N^2 = O(N^2)$ Returning: $q_{IY} = N^2 = O(N^2)$ Ending the cycle: $q_{IE0} / q_{IE1} = N = O(N)$ (I)T₁(N) = $O(N) + O(N) + O(N^2) + O(N^2) + O(N) = O(N^2)$</p> <p>H: Start: $q_{HH0} / q_{HH1} = n = O(\log(N))$ Main cycle: $q_{HH} = N = O(N)$ Writing symbol: $q_{H0} / q_{H1} / q_{H_} = \sum_{i=1}^n (i * 2) = n * (n + 1) = O(n^2) = O(N)$ Returning: $q_{HY} = \sum_{i=1}^n (i * 2) = n * (n + 1) = O(n^2) = O(N)$ Ending the cycle: $q_{HE0} / q_{HE1} = N = O(N)$ (H)T₁(N) = $O(\log(N)) + O(N) + O(N) + O(N) + O(N) = O(N)$</p> <p>T₁(N) = $O(N) + O(N) + O(N^2) + O(N) = O(N^2) = O(n^4)$</p> <p>S₁(n) = $(n * n + n) * 2 + 1 = 2n^2 + 2n + 1 = O(n^2)$</p>
Použitý Simulátor:	SimStudio
Nezabudnite odovzdať aj kód zo simulátora v samostatnom súbore	