

Отчёт по лабораторной работе

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: Машина Тьюринга

Выполнил студент гр. 3530901/10005 _____ Бикир И. И.
(подпись)

Преподаватель _____ Коренев Д. А.
(подпись)

“ ____ ” _____ 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

ТЗ

Вариант №3: Сумма чисел в унитарном коде.

Метод решения

Требования входных данных: числа в унитарном коде, разделённые одним пробелом.

Сначала считывается первый ноль, первого числа, заменяем его для заметки на символ «х», возвращаясь к началу числа, удаляем единицу. Далее лента пролистывается до правого края, проверяя последнее число, методом двух пробелов. После определения последнего числа, к нему же прибавляется наш ноль, который мы заменили на символ «х». Определив крайнее число, лента возвращается влево, попав на единицу этого крайнего числа, заменяет его на символ «а», помечая тем самым крайнее число. Пролистывая влево, лента придет к символу «х», входя в цикл заново. И так будет повторяться пока все символы единиц не будут удалены.

Описание состояний

Изначально головка находится на первой цифре первого числа.

Алфавит данной машины: $xa01$.

Символы:

x – этот символ для того чтобы машина запоминала какой ноль она уже заменила.

a – этот символ определяет крайнее число.

01 – эти символы определяют число в унитарном коде.

Состояния:

$Q1$ – определение нуля с последующей заменой на символ «х».

$Q2$ – при взятии последнего нуля из числа, переходит к следующему числу, если следующее число определено крайним, символом «а», машина завершает работу. Так же возвращает ленту обратно при обнаружении двух пробелов.

$Q3$ – после замены нуля на символ «х», возвращает ленту на ячейку назад, при наличии единицы удаляет её, пролистывая ленту до крайнего числа.

$Q4$ – вспомогательное состояние для $Q3$, пролистывает ленту до крайнего числа, предназначено для определения двух пробелов на ленте.

$Q5$ – определяет конечное число, заменой его единицы на символ «а», возвращая ленту в левый край.

$Q6$ – возвращает ленту в левый край.

Работа программы

Пример на сумме $2 + 1 + 1 + 2 + 2$

К ← 7 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Алфавит ха01

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
x			x ← Q ₃	x → Q ₃		— → Q ₁
a		1 ↓		a → Q ₃	a ← Q ₆	
0	x ↓ Q ₃		0 → Q ₃	0 → Q ₃	0 ← Q ₅	0 ← Q ₆
1	1 → Q ₁	1 → Q ₁	— → Q ₃	1 → Q ₃	a ← Q ₆	1 ← Q ₆
—	— → Q ₂	0 ← Q ₅	— → Q ₄	— → Q ₂	— ← Q ₅	— ← Q ₆

Взяли первый ноль, первого числа, удалив единицу.

К ← 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33

Алфавит ха01

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
x			x ← Q ₃	x → Q ₃		— → Q ₁
a		1 ↓		a → Q ₃	a ← Q ₆	
0	x ↓ Q ₃		0 → Q ₃	0 → Q ₃	0 ← Q ₅	0 ← Q ₆
1	1 → Q ₁	1 → Q ₁	— → Q ₃	1 → Q ₃	a ← Q ₆	1 ← Q ₆
—	— → Q ₂	0 ← Q ₅	— → Q ₄	— → Q ₂	— ← Q ₅	— ← Q ₆

Определили крайнее число, к которому будем суммировать нули.

К ← 5 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Алфавит ха01

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
x			x ← Q ₃	— → Q ₃		— → Q ₁
a		1 ↓		a → Q ₃	a ← Q ₆	
0	x ↓ Q ₃		0 → Q ₃	0 → Q ₃	0 ← Q ₅	0 ← Q ₆
1	1 → Q ₁	1 → Q ₁	— → Q ₃	1 → Q ₃	a ← Q ₆	1 ← Q ₆
—	— → Q ₂	0 ← Q ₅	— → Q ₄	— → Q ₂	— ← Q ₅	— ← Q ₆

Далее цикл повторяется, и программа успешно завершает работу.

The screenshot displays a software interface with several components:

- Memory Array:** A horizontal row of 32 cells, indexed from -2 to 30. Cell 14 contains the value '1', and cells 15 through 22 contain the value '0'.
- Alphabet:** A section labeled 'Алфавит' with the text 'ха01' and three icons representing different symbols.
- Transition Table:** A table with 4 rows and 8 columns. The first row has headers 'Q₁', 'Q₂', and 'Q₃'. The subsequent rows contain transitions between states (Q₁ through Q₆) triggered by symbols 'x', 'a', '0', '1', and '_'. For example, the second row shows 'x' leading to 'x' in state Q₃.
- Information Dialog:** A modal window titled 'Информация' (Information) with a close button (X). It contains an information icon (i) and the text 'Выполнение программы завершено.' (Program execution completed.), with an 'OK' button at the bottom.