

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

Отчёт по лабораторной работе № 1

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: Построение машины Тьюринга-Поста

Вариант №12

Выполнил студент гр. 3530901/00002 _____ Тарсуков Ф.Д.
(подпись)

Преподаватель _____ Степанов Д.С.
(подпись)

“ _____ ” _____ 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

1. Задание

Построить машину Тьюринга-Поста, которая реализует алгоритм перевода числа из унитарного кода в двоичный

2. Описание работы

Используемый алфавит: 0, 1, _ (пробельный символ), X (вспомогательный символ).

Состояние ленты перед запуском: на ленте записано число в унитарном коде, головка находится над первым символом.

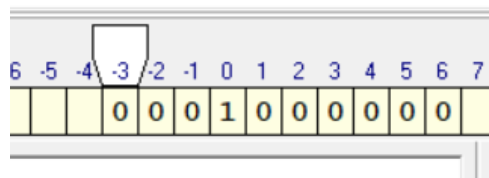


Рис. 1 Пример данных на ленте перед запуском.

Состояние ленты после останова машины: головка машины также находится над первым символом результата, данные представлены в двоичном коде

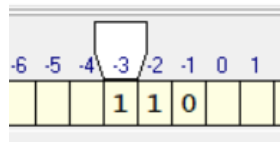


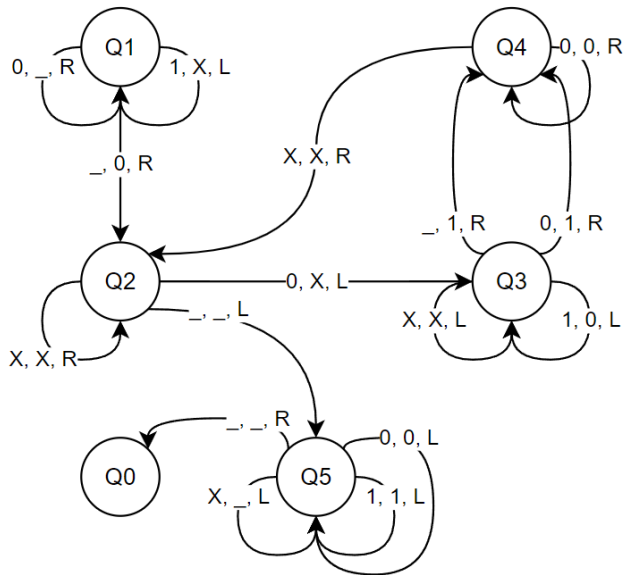
Рис. 2 Пример данных на ленте после остановки машины.

Состояния автомата:

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
0	_ → Q ₁	X ← Q ₃	1 → Q ₄	0 → Q ₄	0 ← Q ₅
1	X ← Q ₁		0 ← Q ₃		1 ← Q ₅
X		X → Q ₂	X ← Q ₃	X → Q ₂	_ ← Q ₅
_	0 → Q ₂	_ ← Q ₅	1 → Q ₄		_ → ⓧ

Рис. 3 Состояния автомата (Q1-Q12).

3. Диаграмма состояний



4. Описание работы:

В состоянии Q1 машина стирает нули, стоящие в начале записанного числа, то есть заменяет ноль символом пробела и сдвигает головку вправо, и начинает выполнение перевода как только доходит до разряда, в котором стоит единица - ставит X на месте единицы, сдвигает головку влево и записывает ноль в пустую клетку слева от числа, сдвигая головку вправо, обратно на символ X, и переходя в состояние Q2

В состоянии Q2 машина проходит вправо все символы X, перезаписывая в клетку их же и сдвигая головку вправо. При нахождении нуля она заменяет его на X и сдвигает головку влево, переходя в состояние Q3. При нахождении пробела, означающего окончание данного, числа машина оставляет клетку пустой, сдвигает головку влево и переходит в состояние Q5

В состоянии Q3 машина проходит влево все символы X, перезаписывая их в их же клетки и сдвигая головку влево, до тех пор, пока не дойдет до записываемого в двоичном коде числа. При обнаружении единицы она заменяет ее на ноль, сдвигает головку влево и остается в состоянии Q3. При

обнаружении пробела или нуля машина записывает на их месте единицу, сдвигает головку вправо и переходит в состояние Q4

В состоянии Q4 машина проходит вправо все нули, перезаписывая их в их же клетки и сдвигая вправо головку. При обнаружении символа X машина перезаписывает его им же самым, сдвигает головку вправо и возвращается в состояние Q2

В состоянии Q5 машина стирает последовательно все символы X, заменяя их пробелами и сдвигая головку влево. Затем машина проходит все нули и единицы, перезаписывая их ими же самими и сдвигая головку влево. Символ пробела означает, что машина прошла все число до конца, стерев все символы X. Машина оставляет клетку пустой, сдвигает головку вправо, на первый символ результата, и завершает свою работу

5. Вывод

Построена машина Тьюринга-Поста, которая успешно реализует алгоритм перевода числа из унитарного кода в двоичный. Также успешно выполнено моделирование её работы в одном из симуляторов.

6. Используемые источники

wikipedia.org

app.diagrams.net

kpolyakov.spb.ru

kspt.icc.spbstu.ru