

Отчёт по лабораторной работе №1

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: Машина Тьюринга-Поста

Вариант: 2

Выполнил студент группы 3530901/00002 _____ А.Г. Антонов
(подпись)

Принял преподаватель _____ Д.С. Степанов
(подпись)

«__» _____ 2021г.

Задача

Построить машину Тьюринга, которая выполняет вычитание чисел в десятичном коде (уменьшаемое \geq вычитаемому)

Алфавит

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Начальное и конечное состояния

Числа должны быть записаны через пробел. Первое число – уменьшаемое, второе- вычитаемое.

Головка должна находиться на разряде единиц второго числа.

После остановки машины головка должна находиться справа от места, где находилось второе число.

Алгоритм

Разряд единиц уменьшается на 1. Если разряд единиц равен 0, то он заменяется на 9, а из следующий разряд уменьшается на 1. Головка двигается влево, пока не дойдёт до пробела. Разряд единиц уменьшается на 1. Если он равен 0, то он заменяется на 9, а из следующий разряд уменьшается на 1. Головка двигается вправо. Всё повторяется до тех пор, пока следующий разряд у вычитаемого числа не равен пробелу. Головка двигается вправо, заменяя все цифры на пробел.

Описание работы

Машина начинает работу в состоянии Q1. Уменьшает число на 1 и переходит в состояние Q2. Если число равно «0», то число заменяется на 9 и машина остаётся в текущем состоянии. Если пробел, то машина переходит в состояние Q7

Состояние Q2 осуществляет движение головки влево, пока она не найдёт пустой символ. Тогда машина переходит в состояние Q3.

Состояние Q3 осуществляет уменьшение разряда единиц у уменьшаемого и переходит в состояние Q4. Если число равно 0, то число заменяется на 9 и машина переходит в состояние Q6.

Состояние Q4 осуществляет движение головки вправо, пока она не найдёт пустой символ. Тогда машина переходит в состояние Q5.

Состояние Q5 осуществляет движение головки вправо, пока она не найдёт пустой символ. Тогда машина переходит в состояние Q1.

Состояние Q6 осуществляет уменьшение следующего разряда у уменьшаемого. Затем машина переходит в состояние Q4.

Состояние Q7 осуществляет движение вправо, стирая все символы, пока не дойдёт до пробела. А после осуществляется выход.

Пример выполнения программы на симуляторе

Выполняем выражение 1019-276

<div> <div> <div>0</div> <div>9</div> <div>8</div> <div>7</div> <div>6</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>3</div> <div>2</div> <div>1</div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> <div>10</div> <div>11</div> <div>12</div> <div>13</div> <div>14</div> </div> <div> <div>1</div> <div>0</div> <div>1</div> <div>9</div> <div>2</div> <div>7</div> <div>6</div> </div> </div>														
Алфавит 0123456789														
<div> <div>Ш</div> <div>Ш</div> <div>Ш</div> <div>Ш</div> </div>														
	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇							
0	9 ← Q ₁	0 ← Q ₂	9 ← Q ₆	0 → Q ₄	0 → Q ₅	9 ← Q ₆								
1	0 ← Q ₂	1 ← Q ₂	0 → Q ₄	1 → Q ₄	1 → Q ₅	0 → Q ₄								
2	1 ← Q ₂	2 ← Q ₂	1 → Q ₄	2 → Q ₄	2 → Q ₅	1 → Q ₄								
3	2 ← Q ₂	3 ← Q ₂	2 → Q ₄	3 → Q ₄	3 → Q ₅	2 → Q ₄								
4	3 ← Q ₂	4 ← Q ₂	3 → Q ₄	4 → Q ₄	4 → Q ₅	3 → Q ₄								
5	4 ← Q ₂	5 ← Q ₂	4 → Q ₄	5 → Q ₄	5 → Q ₅	4 → Q ₄								
6	5 ← Q ₂	6 ← Q ₂	5 → Q ₄	6 → Q ₄	6 → Q ₅	5 → Q ₄								
7	6 ← Q ₂	7 ← Q ₂	6 → Q ₄	7 → Q ₄	7 → Q ₅	6 → Q ₄								
8	7 ← Q ₂	8 ← Q ₂	7 → Q ₄	8 → Q ₄	8 → Q ₅	7 → Q ₄								
9	8 ← Q ₂	9 ← Q ₂	8 → Q ₄	9 → Q ₄	9 → Q ₅	8 → Q ₄								
␣	→ Q ₇	← Q ₃		→ Q ₅	← Q ₁		→ Q ₇							

Рис. 1 Начальные условия

Рис. 2 Результат работы машины

Вывод

В данной работе я познакомился с принципом работы машины Тьюринга и общими правилами реализации алгоритмов на ней на примере вычитания в десятичном коде.