

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчёт по лабораторной работе

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: Машина Тьюринга

Выполнил студент гр. 3530901/10005
Калашников О. Ю.

(подпись)

Преподаватель
Коренев Д.А.

(подпись)

“ ____ ” _____ 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

Оглавление

<i>ТЗ</i>	3
<i>Метод решения</i>	3
<i>Описание состояний</i>	4
<i>Работа программы</i>	4

ТЗ

Написать программу для перевода унарных чисел в двоичное представление

Метод решения

Унарные числа представляются в виде последовательности единиц.

Например:

1 — 1;

3 — 111;

5 — 11111.

Поэтому нам достаточно совершать последовательное деление на 2 и записывать остаток (1 или 0) до тех пор, пока делимое не станет равно 0.

Деление на 2 реализуется вычеркиванием единиц через одну, то есть заменой их на «X», а остаток от деления записывается при помощи символов «A» и «B», где A — 0 и B — 1.

Затем, когда остаются только символы «X», запускается перевод результата в более удобный для чтения, то есть все символы «X» стираются, а символы «A» и «B» заменяются на, соответственно, 0 и 1.

Например, рассмотрим перевод числа 5:

11111

Заменяем 1 на «X» через одну:

X1X1X

Записываем остаток $3 / 2 = 1$ (ост. 1):

BX1X1X

Повторяем этот процесс до тех пор, пока не останутся одни символы «X»:

BAVXXXXX

Убираем все «X», заменяем «A» и «B»:

101

Описание состояний

Алфавит: 01XAB

X — для замены единиц в числе при вычёркивании

A — обозначает 0 в результате

B — обозначает 1 в результате

Начальное положение головки: первая цифра первого числа.

Q1 и Q2 — состояния для обеспечения вычёркивания единиц через одного. Переход в состояния Q4 и Q3 соответственно.



Q3 и Q4 — возвращение в начало и печатание там символов «B» и «A» соответственно. Переход в состояние Q5.

Q5 — запускает новую итерацию по числу, если замечает символ «X», то переходит в состояние Q6.

Q6 — это состояние необходимо, чтобы проверить, остались ли ещё символы 1 в числе. Если замечает 1, то переходит в состояние Q2. Если единиц нет, то переходит в состояние Q7.

Q7 — стирает все символы «X». Заменяет символ «A» на 0, а «B» на 1. Конец программы.

Работа программы

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇
0							
1	X → Q ₂	1 → Q ₁	1 ← Q ₃	1 ← Q ₄	X → Q ₂	X → Q ₂	1 ← Q ₇
X	X → Q ₁	X → Q ₂	X ← Q ₃	X ← Q ₄	X → Q ₆	X → Q ₆	_ ← Q ₇
A	A → Q ₁	A → Q ₂	A ← Q ₃	A ← Q ₄	A → Q ₅		0 ← Q ₇
B	B → Q ₁	B → Q ₂	B ← Q ₃	B ← Q ₄	B → Q ₅		1 ← Q ₇
_	_ ← Q ₄	_ ← Q ₃	B → Q ₅	A → Q ₅	_ ↓ 	_ ← Q ₇	_ ↓ 

Машина Тьюринга: C:\Users\Олер\Desktop\lab01.tur

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

Преобразование унарного кода в двоичный
 Вид исходных данных: число в унарном представлении, например: 5 = 11111
 Начальное положение головки: на первой единице

К ← -19 -18 -17 -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 17 18 19 →

Алфавит 01XAB

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇
0							
1	X → Q ₂	1 → Q ₁	1 ← Q ₃	1 ← Q ₄	X → Q ₂	X → Q ₂	1 ← Q ₇
X	X → Q ₁	X → Q ₂	X ← Q ₃	X ← Q ₄	X → Q ₆	X → Q ₆	← Q ₇
A	A → Q ₁	A → Q ₂	A ← Q ₃	A ← Q ₄	A → Q ₅		0 ← Q ₇
B	B → Q ₁	B → Q ₂	B ← Q ₃	B ← Q ₄	B → Q ₅		1 ← Q ₇
␣	← Q ₄	← Q ₃	B → Q ₅	A → Q ₅	→ ⛔	← Q ₇	→ ⛔

Комментарий

Машина Тьюринга: C:\Users\Олер\Desktop\lab01.tur

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

Преобразование унарного кода в двоичный
 Вид исходных данных: число в унарном представлении, например: 5 = 11111
 Начальное положение головки: на первой единице

К ← -19 -18 -17 -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 17 18 19 →

Алфавит 01XAB

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇
0							
1	X → Q ₂	1 → Q ₁	1 ← Q ₃	1 ← Q ₄	X → Q ₂	X → Q ₂	1 ← Q ₇
X	X → Q ₁	X → Q ₂	X ← Q ₃	X ← Q ₄	X → Q ₆	X → Q ₆	← Q ₇
A	A → Q ₁	A → Q ₂	A ← Q ₃	A ← Q ₄	A → Q ₅		0 ← Q ₇
B	B → Q ₁	B → Q ₂	B ← Q ₃	B ← Q ₄	B → Q ₅		1 ← Q ₇
␣	← Q ₄	← Q ₃	B → Q ₅	A → Q ₅	→ ⛔	← Q ₇	→ ⛔

Комментарий

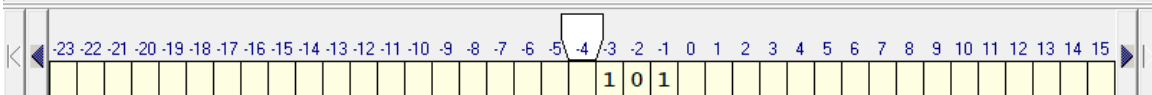


Условие задачи:

Преобразование унарного кода в двоичный



Вид исходных данных: число в унарном представлении, например: 5 = 11111

Начальное положение головки: на первой единице



Алфавит 01ХАВ

Комментарий

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆	Q ₇
0							
1	X → Q ₂	1 → Q ₁	1 ← Q ₃	1 ← Q ₄	X → Q ₂	X → Q ₂	1 ← Q ₇
X	X → Q ₁	X → Q ₂	X ← Q ₃	X ← Q ₄	X → Q ₆	X → Q ₆	— ← Q ₇
A	A → Q ₁	A → Q ₂	A ← Q ₃	A ← Q ₄	A → Q ₅		0 ← Q ₇
B	B → Q ₁	B → Q ₂	B ← Q ₃	B ← Q ₄	B → Q ₅		1 ← Q ₇
L	← Q ₄	← Q ₃	B → Q ₅	A → Q ₅	— ↓ 	← Q ₇	— ↓ 



Выполнение программы завершено.

OK