

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

О Т Ч Ё Т

Вторая часть. Машина Тьюринга

Дисциплина: основы алгоритмизации и программирования

Выполнил работу:
студент группы ИВТ-24-26
Емельянов А.М.

Проверил:
Доцент кафедры ИТАС
Полякова О.А.

(оценка)


(подпись)

(дата)

г. Пермь, 2024

Задачи

1. Дано число, состоящее из 0 и 1. Заменить все 0 на 1 и 1 на 0. В задаче головка МТ находится на последней цифре числа.

	Q ₁	Q ₂
0	1 ← Q ₁	
1	0 ← Q ₁	
␣	␣ ↓ 	

	q ₁	q ₂
0	1 < q ₁	
1	0 < q ₁	
␣	.	

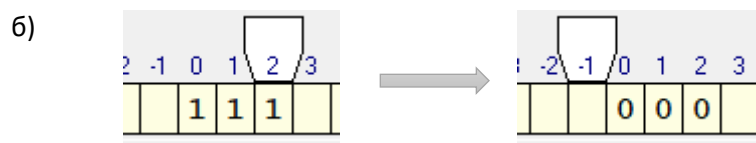
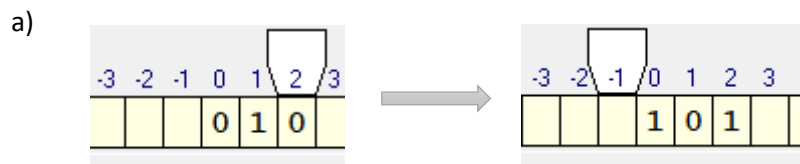
Алфавит 01

Примеры:

$$a) \boxed{}010 \xrightarrow{q_1} \boxed{}011 \xrightarrow{q_1} \boxed{}001 \xrightarrow{q_1} \boxed{}101 \xrightarrow{q_1} \boxed{}101$$

$$б) \boxed{}111 \xrightarrow{q_1} \boxed{}110 \xrightarrow{q_1} \boxed{}100 \xrightarrow{q_1} \boxed{}000 \xrightarrow{q_1} \boxed{}000$$

Проверка в программе Машина Тьюринга:



2. На ввод подаётся случайное число. Прибавить четыре. В задаче головка МТ находится на последней цифре числа.

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
0	4 ← ⊖	1 ↓ ⊖	
1	5 ← ⊖	2 ↓ ⊖	
2	6 ← ⊖	3 ↓ ⊖	
3	7 ← ⊖	4 ↓ ⊖	
4	8 ← ⊖	5 ↓ ⊖	
5	9 ← ⊖	6 ↓ ⊖	
6	0 ← Q ₂	7 ↓ ⊖	
7	1 ← Q ₂	8 ↓ ⊖	
8	2 ← Q ₂	9 ↓ ⊖	
9	3 ← Q ₂	0 ← Q ₂	
␣		1 ↓ ⊖	

	q ₁	q ₂	q ₃
0	4<	1.	
1	5<	2.	
2	6<	3.	
3	7<	4.	
4	8<	5.	
5	9<	6.	
6	0<q ₂	7.	
7	1<q ₂	8.	
8	2<q ₂	9.	
9	3<q ₂	0<q ₂	
␣		1.	

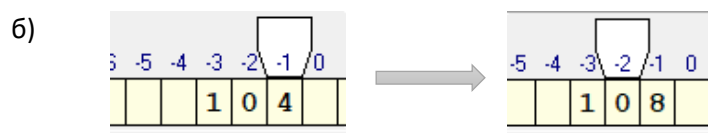
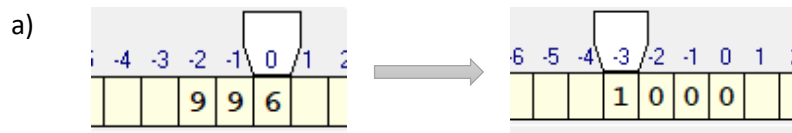
Алфавит 0123456789

Примеры:

$$a) \square\square996 \xrightarrow{q_1} \square\square990 \xrightarrow{q_2} \square\square900 \xrightarrow{q_2} \square\square000 \xrightarrow{q_2} \square1000$$

$$б) \square\square104 \xrightarrow{q_1} \square\square108$$

Проверка в программе Машина Тьюринга:



3. На ввод подаётся случайное число. Если число четное – заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1. В задаче головка МТ находится на последней цифре числа.

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
␣		— ↓	— ↓

	q ₁	q ₂	q ₃
0	0<2	0<2	1<3
1	1<3	0<2	1<3
2	0<2	0<2	1<3
3	1<3	0<2	1<3
4	0<2	0<2	1<3
5	1<3	0<2	1<3
6	0<2	0<2	1<3
7	1<3	0<2	1<3
8	0<2	0<2	1<3
9	1<3	0<2	1<3
␣		.	.

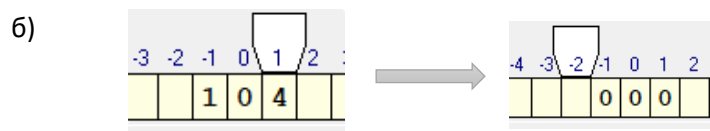
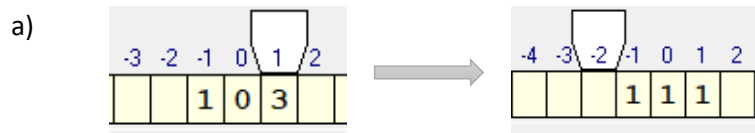
Алфавит 0123456789

Примеры:

$$a) \square_{q_1} 103 = \square_{q_3} 101 = \square_{q_3} 111 = \square_{q_3} 111 = \square_{q_3} 111$$

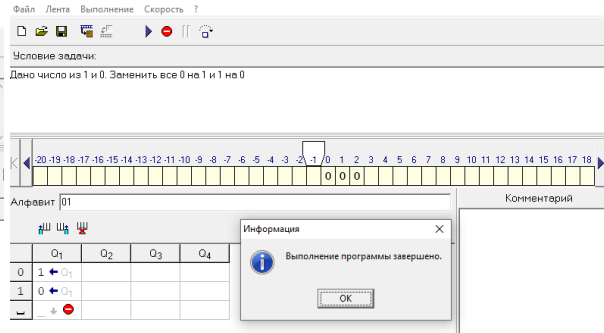
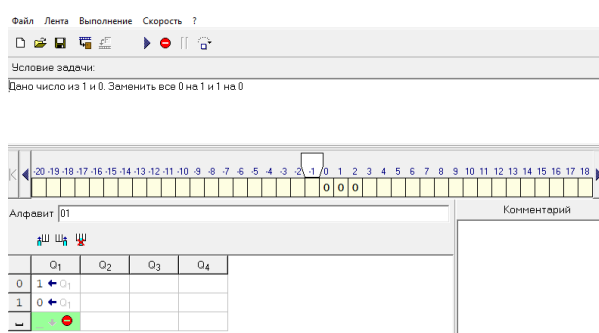
$$б) \square_{q_1} 104 = \square_{q_2} 100 = \square_{q_2} 100 = \square_{q_2} 000 = \square_{q_2} 000$$

Проверка в программе Машина Тьюринга:

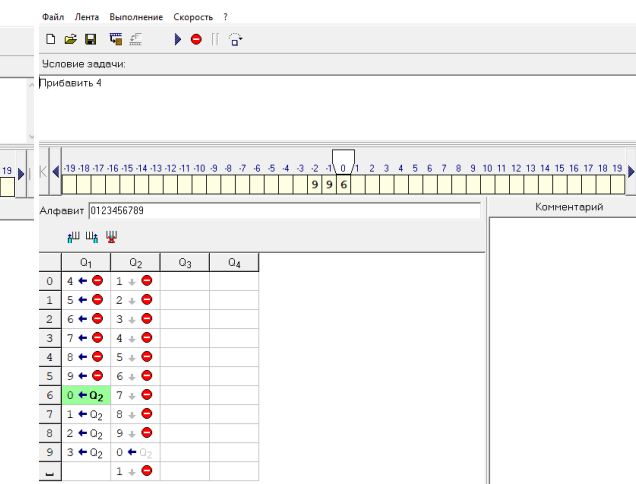
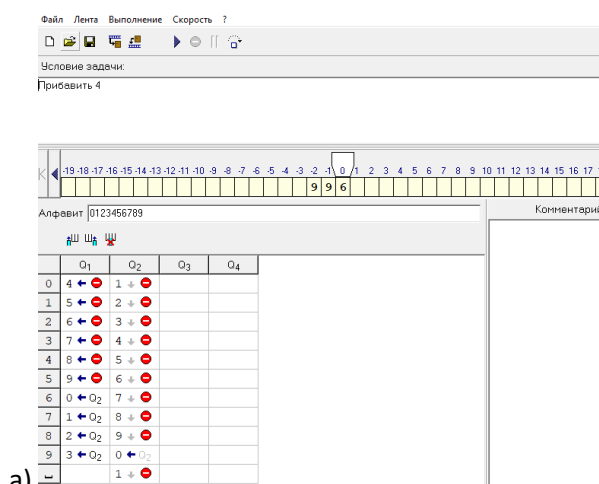


a)

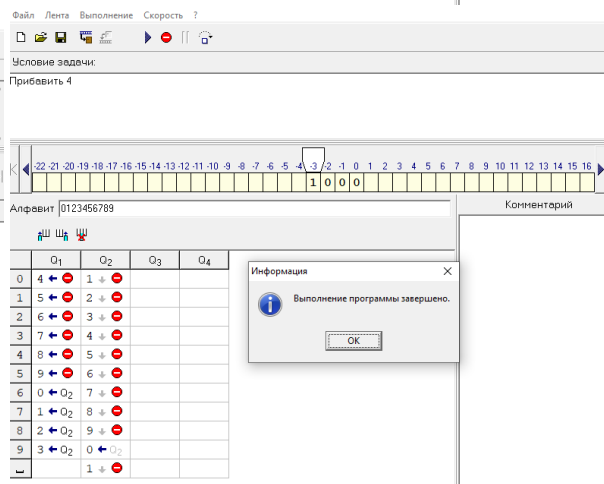
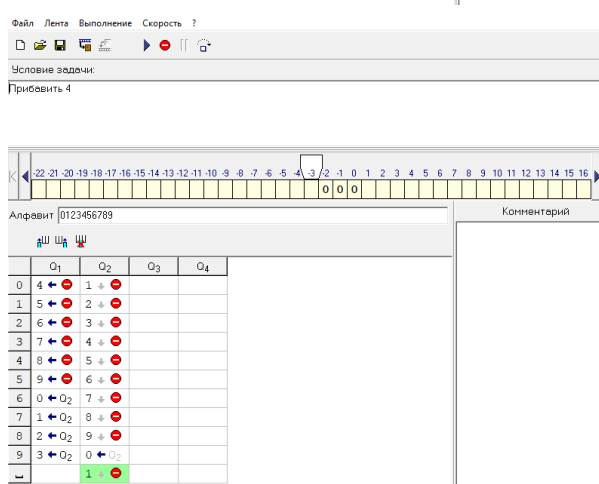
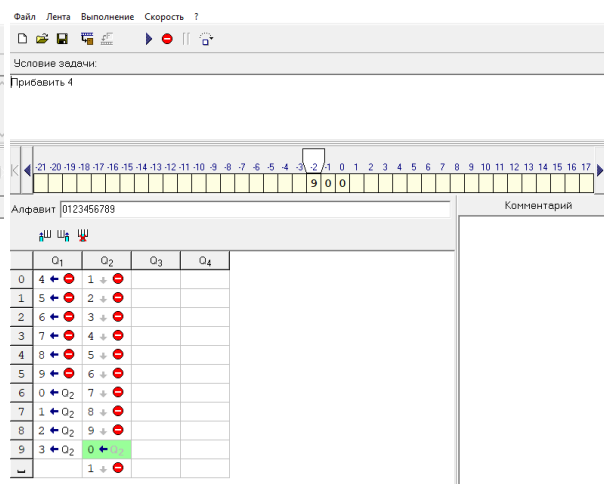
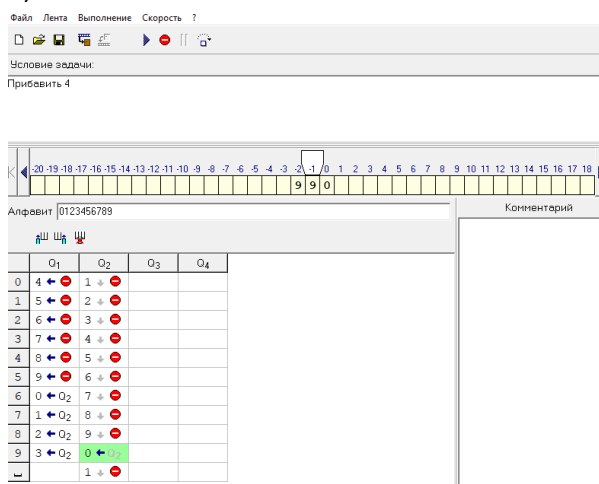


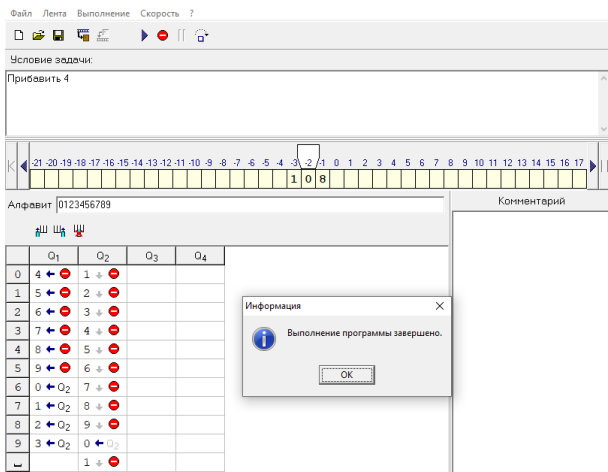


2.

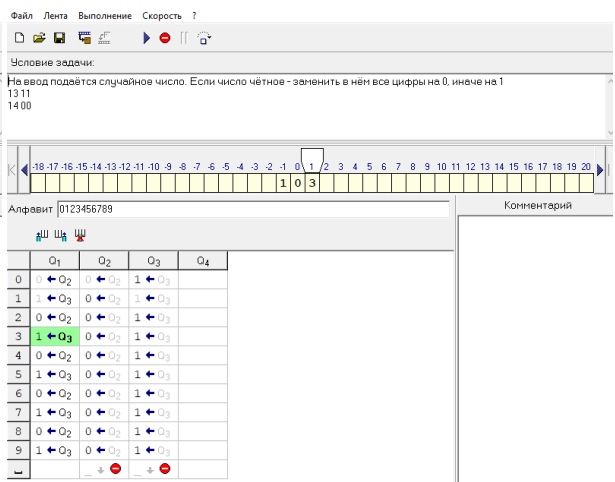


a)





3.



Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

На вход подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1

13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Ш Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
←	←	←	←	←

Комментарий

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

На вход подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1

13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Ш Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
←	←	←	←	←

Комментарий

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

На вход подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1

13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Ш Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
←	←	←	←	←

Комментарий

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:

На вход подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1

13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Ш Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃	
←	←	←	←	←

Комментарий

Информация

Выполнение программы завершено.

OK

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

б)

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0 ← Q2	1 ← Q3	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
На ввод подаётся случайное число. Если число чётное - заменить в нём все цифры на 0, иначе на 1
13 11
14 00

Алфавит 0123456789

Комментарий

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
1	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
2	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
3	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
4	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
5	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
6	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
7	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	
8	0 ← Q2	0 ← Q2	1 ← Q3	
9	1 ← Q3	0 ← Q2	1 ← Q3	

Информация

Выполнение программы завершено.

OK