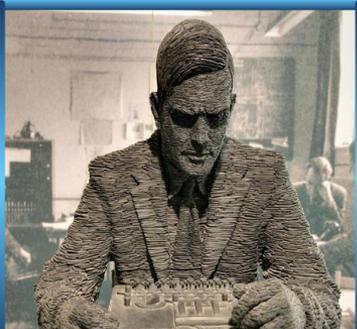
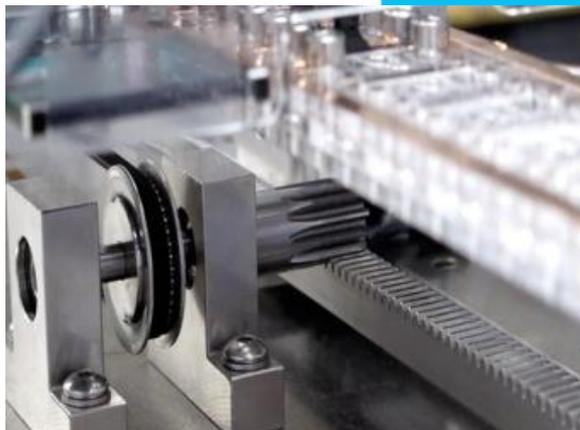


Муниципальное бюджетное
образовательное учреждение Гимназия
№14 городского округа г. Выкса
Нижегородской области



Машина Тьюринга как универсальный исполнитель

Физико-математическое отделение
Секция информационных технологий



Работу выполнил
Ученик 8 класса Б
Васюхин Никита Александрович
Научный руководитель:
Воронецкая Марина Михайловна

г.Выкса
2014 г.

Введение

Объектная область – среда алгоритмизации, информатика.

Объект исследования – алгоритм, универсальный исполнитель, изобретатель - Алан Мэтисон Тьюринг, машина Тьюринга

Цель - изучить машину Тьюринга и познакомить современное поколение с универсальным исполнителем, расширить понятия алгоритм.

Задачи исследования:

1. Изучить понятие алгоритм
2. Освоить машину Тьюринга.
3. Рассмотреть виды машины Тьюринга.
4. Научиться решать задачи с использованием одноленточной детерминированной машины Тьюринга.

Гипотеза – если универсальный исполнитель - «Машина Тьюринга», позволяет изучать более точно понятия алгоритм, то целесообразно её осваивать.

Эволюция значения понятия «АЛГОРИТМ»



Правила арифметических действий



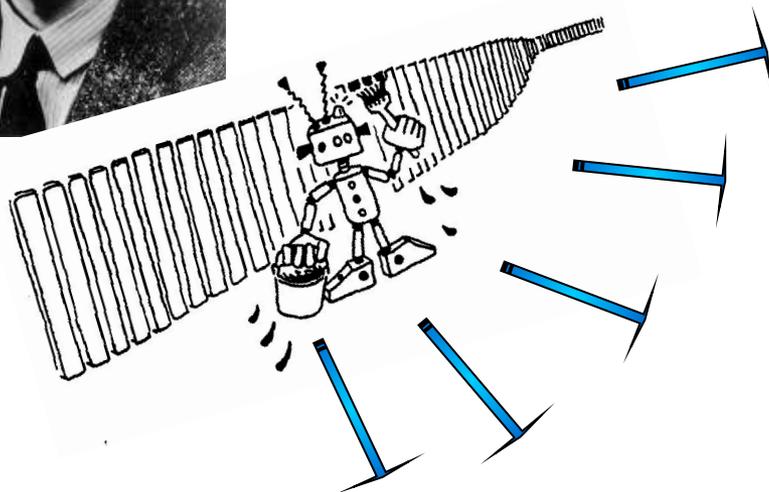
Последовательность действий для решения различных задач



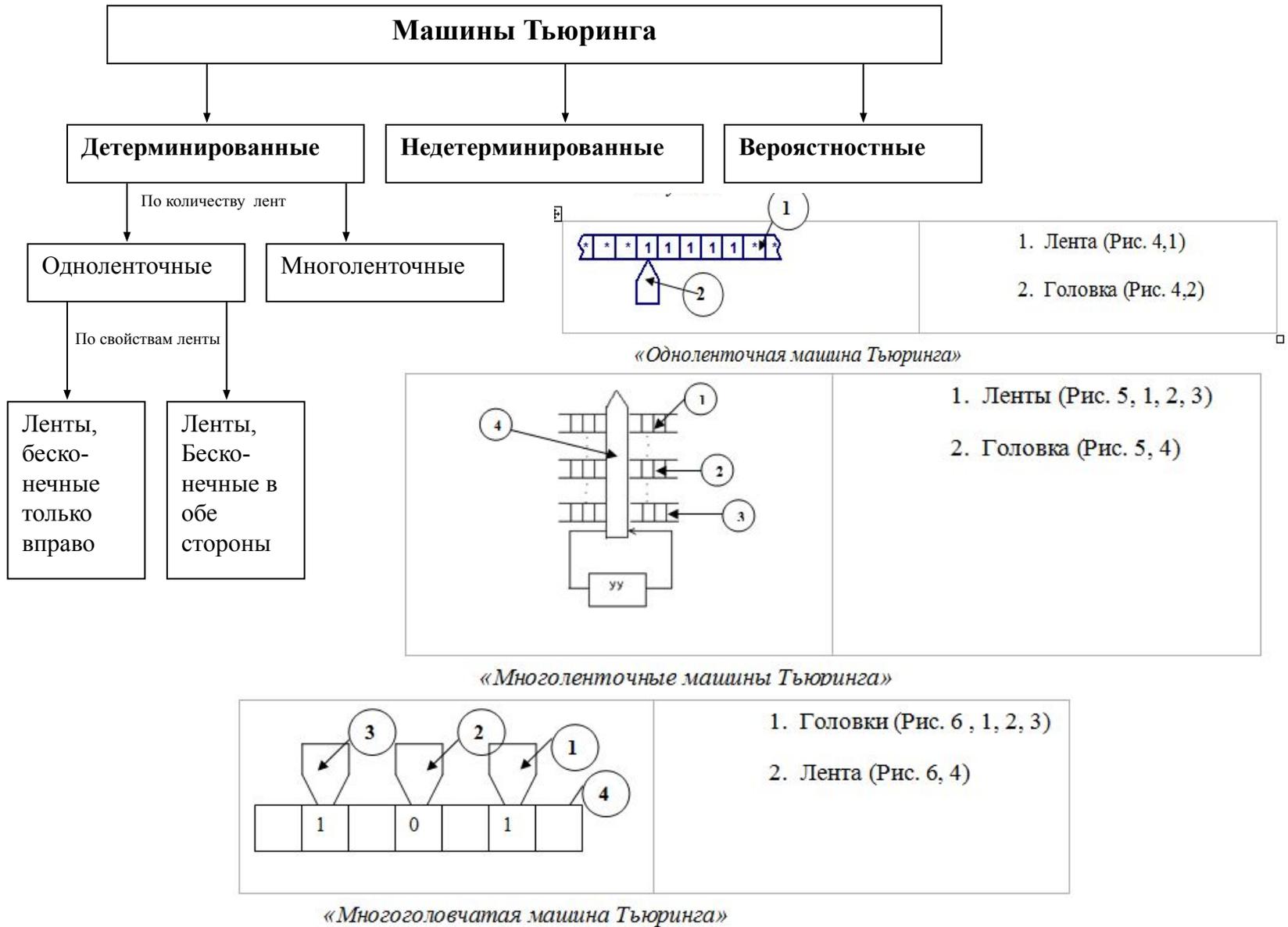
Метод перебора ???



Универсальный исполнитель



Алан Мэтисон Тьюринг и Машины Тьюринга



Интерфейс учебной модели Тьюринга

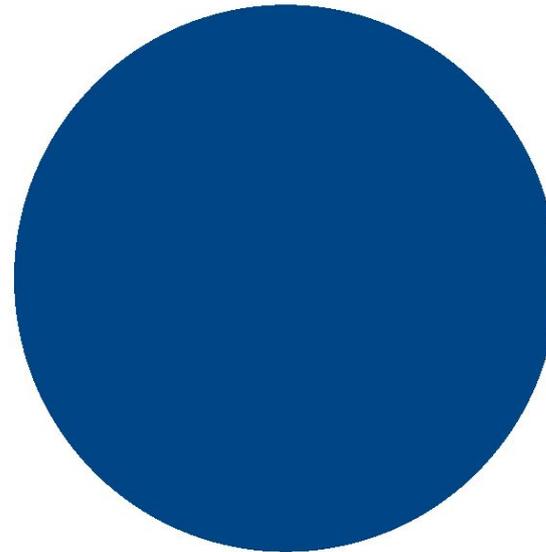
The screenshot shows a software application titled "Машина Тьюринга" (Turing Machine). The interface includes a menu bar with "Файл", "Лента", "Выполнение", and "Скорость ?". Below the menu is a toolbar with icons for file operations and execution. The main area is divided into several sections:

- Условие задачи:** A text area for the problem condition, currently empty.
- Тape:** A horizontal row of 40 cells representing the tape. The head is positioned at cell 0, which contains the digit '1'. Cells 1 and 2 contain '0' and '0' respectively. The rest of the tape is empty. The cells are numbered from -19 to 19.
- Алфавит:** A text input field containing "01".
- Комментарий:** A large empty text area for notes.
- Transition Table:** A table with 4 columns labeled Q_1 , Q_2 , Q_3 , and Q_4 , and 4 rows labeled 0, 1, and two empty rows. An arrow labeled "3" points to the cell at the intersection of the first empty row and the Q_4 column.

Three blue circles with numbers 1, 2, and 3 are overlaid on the interface. Circle 1 points to the head position (cell 0). Circle 2 points to cell -17. Circle 3 points to the empty cell in the transition table.

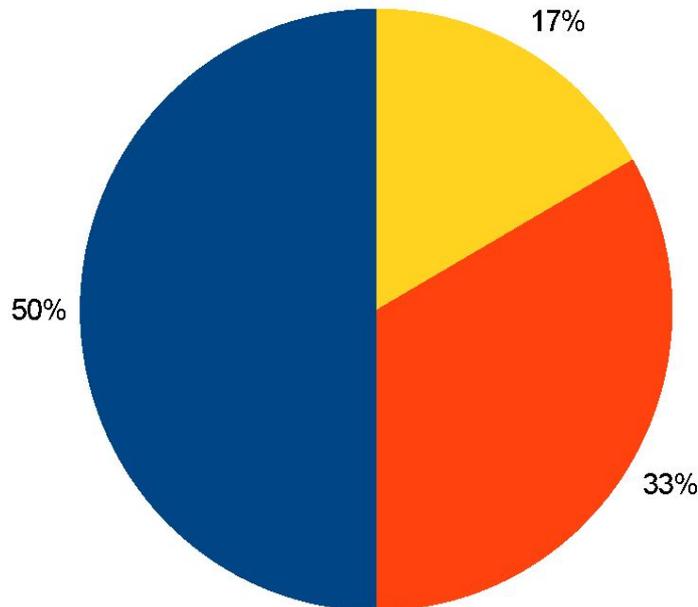
Анкетирование

Хорошо ли вы знаете
понятие алгоритм?



■ Да
■ Нет

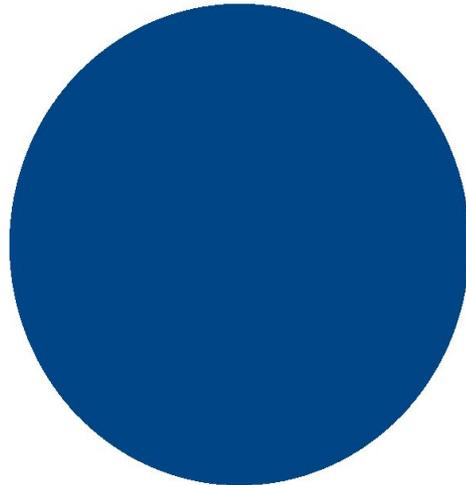
Кто такой универсальный
исполнитель?



■ Исполнитель алгоритма
■ Часть языка программирования
■ Не знаю

Анкетирование

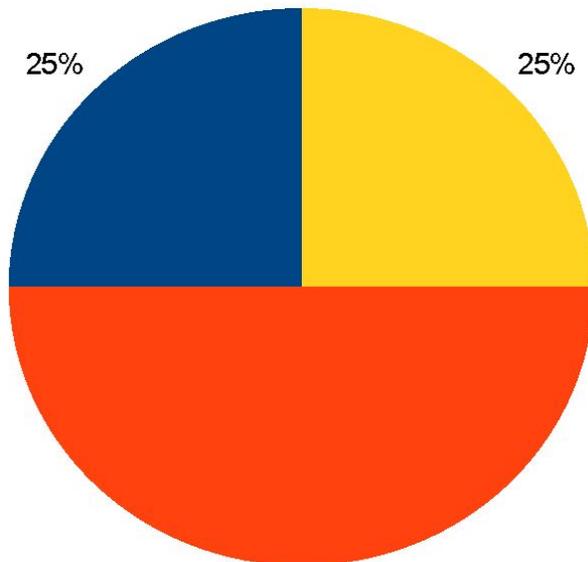
Хотели ли бы вы узнать побольше об универсальном исполнителе?



100%

- Да
- Нет

Кто такой Алан Мэтисон Тьюринг?



25%

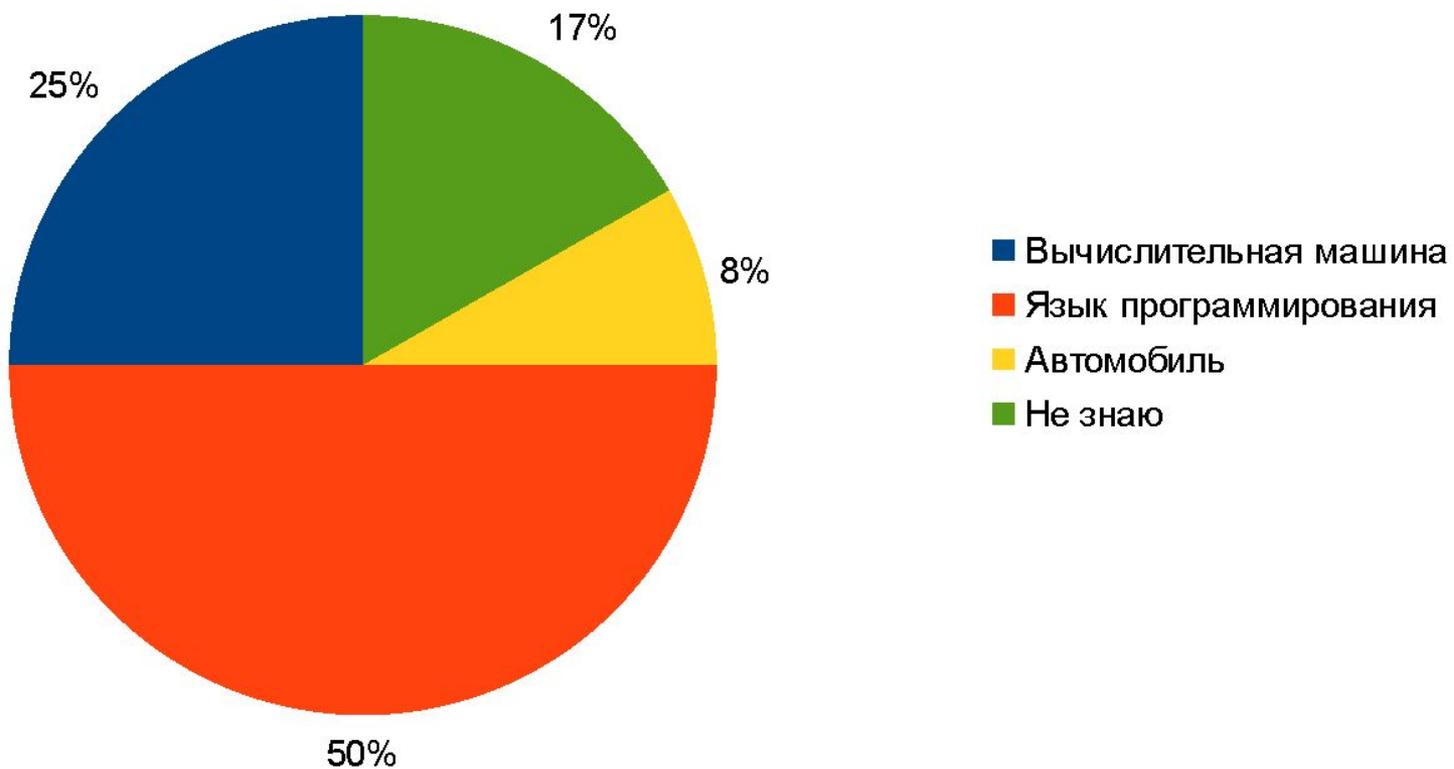
25%

50%

- Изобретатель вычислительной машины
- Создатель первого языка программирования
- Не знаю

Анкетирование

Машина Тьюринга - это?



Шаг 1

Машина Тьюринга

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
Написать машину Тьюринга, вычисляющую сумму двух чисел, записанных в унарной системе счисления.

Лента: -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 20
1 + 1 1 1

Алфавит: 01+

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0				
1	→ Q ₂			
+				
␣				

Комментарий
Программа складывает 2+3
q1-Стирает первую единицу и сдвигает головку вправо
q2-Сдвигает головку вправо и стирает вторую единицу, и заменяется знак + на 1
q3-Сдвигает головку вправо до того момента пока не увидит * (пустой символ) и заменяет его на 1

Шаг 2

Машина Тьюринга

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
Написать машину Тьюринга, вычисляющую сумму двух чисел, записанных в унарной системе счисления.

Лента: -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 20 21 22
1 1 1 1

Алфавит: 01+

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0				
1	_ → Q ₂	_ → Q ₂		
+		1 → Q ₃		
␣				

Комментарий
Программа складывает 2+3
q1-Стирает первую единицу и сдвигает головку вправо
q2-Сдвигает головку вправо и стирает вторую единицу, и заменяется знак + на 1
q3-Сдвигает головку вправо до того момента пока не увидит * (пустой символ) и заменяет его на 1

Шаг 3

Машина Тьюринга

Файл Лента Выполнение Скорость ?

Условие задачи:
Написать машину Тьюринга, вычисляющую сумму двух чисел, записанных в унарной системе счисления.

Лента: -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 20 21 22 23 24 25

Алфавит: 01+

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
0				
1	_ → Q ₂	_ → Q ₂	1 → Q ₃	
+		1 → Q ₃		
␣			1 → ⓧ	

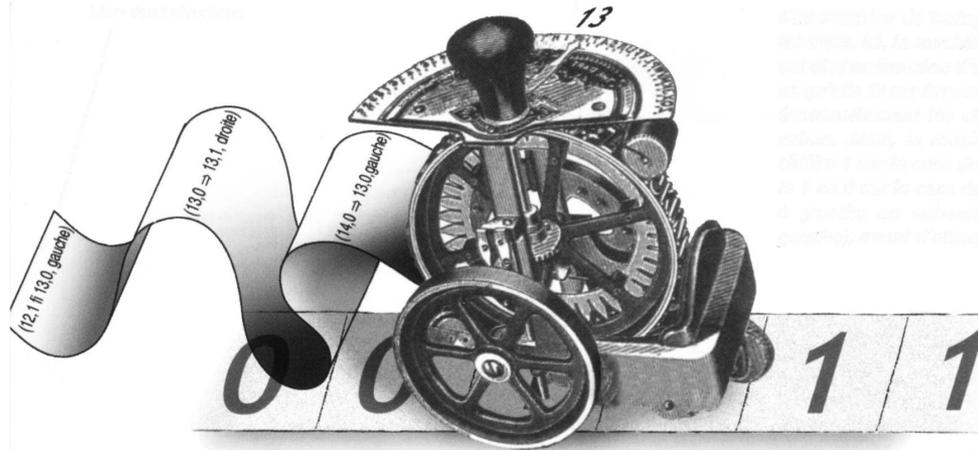
Комментарий

Программа складывает 2+3
 q1-Стирает первую единицу и сдвигает головку вправо
 q2-Сдвигает головку вправо и стирает вторую единицу, и заменяется знак + на 1
 q3-Сдвигает головку вправо до того момента пока не увидит * (пустой символ) и заменяет его на 1

Вывод

Всякий алгоритм может быть реализован
соответствующей машиной

Тезис Тьюринга



Литература

1. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: Московский центр непрерывного математического образования. 2000.
2. Алгоритм - понятие неопределяемое? Учебно-методический журнал Информатика – Первое Сентября. 2012.
3. В.Н. Пильщиков, В.Г. Абрамов, А.А. Вылиток, И.В. Горячая. Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач. Учебно-методическое пособие(2006)
4. Косовская. Машины Тьюринга(2005).
5. Рощин А.Г., Половов Р.М. Теория автоматов. Часть I. Тексты лекций - Москва: МГТУ ГА, 2001. - 76 с.
6. Фалевич Б.Я. Теория алгоритмов. – М.: ИНФРА-М, 2006.
7. Зачем нужно знать машину Тьюринга?» // IEEE Computer Society. – Режим доступа: <http://www.ieee.ru/turing.shtml>
8. «Метод перебора» // Пост Наука. – Режим доступа: <http://postnauka.ru/faq/13137>
9. «Полнота по Тьюрингу» // Википедия. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%BE_%D0%A2%D1%8C%D1%8E%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%83
10. «Учебная модель машины Тьюринга» // Константин Поляков. – Режим доступа: <http://kpolyakov.narod.ru>