

Постановка задачи

Построить машину Тьюринга-Поста, решающую поставленную задачу (варианты). Выполнить моделирование ее работы в одном из свободно доступных симуляторов. Подготовить отчет, отвечающий предъявляемым требованиям.

Варианты заданий

Базовые задания

- 1) Сложение чисел в десятичном коде.
- 2) Вычитание чисел в десятичном коде (уменьшаемое \geq вычитаемому).
- 3) Сумма последовательности чисел в унитарном коде.
- 4) Перевод унитарного кода в десятичный.
- 5) Перевод десятичного кода в унитарный.
- 6) Умножение чисел в унитарном коде.
- 7) Целая часть частного при делении в унитарном коде.
- 8) Остаток при делении в унитарном коде.
- 9) Перевод двоичного числа в десятичное.
- 10) Перевод десятичного числа в двоичное.
- 11) Преобразование двоичного кода в унитарный.
- 12) Преобразование унитарного кода в двоичный.
- 13) Преобразование двоичного кода в код Грея.
- 14) Преобразование кода Грея в двоичный.
- 15) Циклический сдвиг влево на заданное число разрядов (оба аргумента в двоичном коде).
- 16) Определение выигравшей стороны в игре «крестики-нолики».
- 17) Проверка, является ли заданное слово в алфавите из 3 символов палиндромом.
- 18) Битреверс (запись разрядов в обратном порядке) двоичного числа.
- 19) Формирование двоичного дополнения ("two's complement") числа.
- 20) Определение максимального из двух чисел, представленных в двоичном коде.
- 21) Определение минимального из двух чисел, представленных в двоичном коде.
- 22) Поиск заданного числа в последовательности чисел (головка позиционируется на найденном числе).
- 23) Копирование слова на ленте в алфавите из 3 символов.

Усложненные задания

- 1) * На ленте машины с алфавитом из двух символов (один из которых пробельный) записано единственное число в унитарном коде. Положение головки при старте машины произвольное (головка может располагаться левее, правее или внутри записи числа). Позиционировать головку машины таким образом, чтобы она указывала на первый символ числа (при этом *результатирующее* содержимое ленты должно совпадать с исходным).
- 2) * Имитация работы одномерного клеточного автомата для фиксированного правила. Варианты: Rule 30, Rule 110 (Wolfram).
- 3) * Кодирование/декодирование по Хеммингу для фиксированного кода. Варианты кода: (7,4), (8,4).
- 4) ** Универсальная машина Тьюринга.

- 5) ** Машина, которая печатает на ленте свое собственное описание (quine).
- 6) ** Имитация работы одномерного клеточного автомата для произвольного правила.
- 7) ** Машина, проверяющая гипотезу Гольдбаха.

Симуляторы машин Тьюринга

<http://www.cogsci.rpi.edu/~heuweb/research/BB/downloads.html> - задание машины диаграммой состояний; имеет баги, не слишком удобен в использовании, но позволяет решить приведенные задачи.

<http://matinf.igpu.ru/simulator/tm.html> - задание машины текстовым описанием; страницу можно сохранить и использовать оффлайн.

<http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm> - описание задаётся таблицей переходов, Windows-only.

<http://ais.informatik.uni-freiburg.de/tursi/> - машина задаётся текстовым описанием в текстовом файле; в самом симуляторе редактирования машины нет, только выполнение; поддерживается генерация диаграммы состояний в GraphML.

<http://kpolyakov.spb.ru/prog/post.htm> - симулятор машины Поста (двоичный алфавит, машина определяется последовательностью инструкций).

Допускается использование других симуляторов по согласованию с преподавателем.

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- развернутую формулировку задачи;
- алфавит;
- положение головки и формат данных на ленте перед запуском и после останова машины;
- диаграмму состояний или текстовое описание управляющего автомата;
- описание работы.

В диаграмме состояний (текстовом описании) состояния должны быть сгруппированы по выполняемым “функциям”. Описание работы должно содержать аргументацию выбора формата, различные пояснения, необходимые для понимания организации машины, описания “функций”.