

Элементы теории алгоритмов



Формализация понятия алгоритма.

- Ранее были сформулированы основные требования к алгоритмам. Однако понятия, использованные в этих формулировках (такие, как ясность, четкость, элементарность), сами нуждаются в уточнении. Алгоритмы в интуитивном смысле не являются математическими объектами, к ним неприменимы формальные методы исследования и доказательства.

Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели

- Машина Тьюринга - математический аппарат, не реализуемый в жизни и предназначенный для решения различного рода задач программирования.
- Машина Тьюринга состоит из:
 - бесконечной ленты, разделенной на ячейки;
 - каретки (читающей и записывающей головки);
 - программируемого автомата (программа в виде таблицы).
- Автомат каждый раз «видит» только одну ячейку. В зависимости от того, какую букву он видит, а также в зависимости от своего состояния q автомат может выполнять следующие действия:
 - записать новую букву в обозреваемую ячейку;
 - выполнить сдвиг по ленте на одну ячейку вправо/влево или остаться неподвижным;
 - перейти в новое состояние.

Основные функции внешнего вида

- Машина Тьюринга состоит из каретки (считывающей и записывающей головки) и бесконечной ленты, разбитой на ячейки. Каждая ячейка ленты может содержать символ из некоторого алфавита $\mathbf{A}=\{a_0, a_1, \dots, a_N\}$. Любой алфавит содержит символ «пробел», который обозначается как a_0 или Λ . При вводе команд пробел заменяется знаком подчеркивания «_».
- Строки в таблице соответствуют символам выбранного алфавита \mathbf{A} , а столбцы — состояниям автомата $\mathbf{Q}=\{q_0, q_1, \dots, q_M\}$. В начале работы машина Тьюринга находится в состоянии q_1 . Состояние q_0 — это конечное состояние: попав в него, автомат заканчивает работу.

Заполнение таблицы

- В каждой клетке таблицы, соответствующей некоторому символу a_i и некоторому состоянию q_j , находится команда, состоящая из трех частей:
- символ из алфавита A ;
- направление перемещения: $>$ (вправо), $<$ (влево) или $.$ (на месте);
- новое состояние автомата
- В верхней части программы находится поле редактора, в которое можно ввести условие задачи в свободной форме.
- Лента перемещается влево и вправо с помощью кнопок, расположенных слева и справа от нее. Двойным щелчком по ячейке ленты (или щелчком правой кнопкой мыши) можно изменить ее содержимое.

Дополнительные функции

- Справа в поле *Комментарий* можно вводить в произвольной форме комментарии к решению. Чаще всего там объясняют, что означает каждое состояние машины Тьюринга.
- Программа может выполняться непрерывно (F9) или по шагам (F8). Команда, которая сейчас будет выполняться, подсвечивается зеленым фоном. Скорость выполнения регулируется с помощью меню *Скорость*.

Сохранение результатов

- Задачи для машины Тьюринга можно сохранять в файлах. Сохраняется условие задачи, алфавит, программа, комментарии и начальное состояние ленты. При загрузке задачи из файла и сохранении в файле состояние ленты автоматически записывается в буфер.
- Программа работает под управлением операционных систем линейки Windows на любых современных компьютерах.

Тест по итогам

- ⦿ **Выбрать правильный ответ:**

- ⦿ Машина Тьюринга под каким управлением операционной системы может работать:

- ⦿ А) ОС Windows;
- ⦿ В) ОС Linux;
- ⦿ С) ОС MacOS.

- ⦿

- ⦿ 2. Машина Тьюринга состоит из:

- ⦿ А) бесконечной ленты, разделенной на ячейки;
- ⦿ В) каретки (читающей и записывающей головки);
- ⦿ С) программируемого автомата (программа в виде таблицы);
- ⦿ D) избранные ленты, разделенной на ячейки;

- ⦿

- ⦿ 3. Автомат каждый раз «видит» только одну ячейку. В зависимости от того, какую букву он видит, а также в зависимости от своего состояния q автомат может выполнять следующие действия:

- ⦿ А) записать новую букву в обозреваемую ячейку;
- ⦿ В) выполнить сдвиг по ленте на одну ячейку вправо/влево или остаться неподвижным;
- ⦿ С) перейти в новое состояние;
- ⦿ D) выделить одну ячейку остаться неподвижным.