

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова»



Кафедра «АСОИУ»

Курс «Математическая логика и теория алгоритмов»

Тема «Теория алгоритмов. Основные понятия и
определения»

Автор Исенбаева Е.Н., старший преподаватель

Алгоритм- эффективная
процедура, однозначно
приводящая к результату.

1. Каждый алгоритм имеет
данные- входные,
промежуточные и выходные.

Данные- объекты, с которыми алгоритм сможет работать.

Объекты: числа, векторы, матрицы смежности графа, формулы.

«Необъекты»: «хорошая книга», рисунок графа.

При построении данных
используются:

- ***алфавит***- набор элементарных объектов(цифры, буквы и т.д.);
- ***правила***- средства построения объектов из элементарных

2. Данные для своего размещения требуют *памяти*.

Память обычно однородная и дискретная- состоит из одинаковых ячеек.

Каждая ячейка может содержать один символ алфавита данных.



Единицы измерения объема данных и памяти согласованы.

Память может быть бесконечной.

3. Алгоритм состоит из отдельных *элементарных шагов*, или *действий*

Множество различных шагов алгоритма- *конечно*.

4. Последовательность шагов алгоритма *детерминирована* – т.е. после каждого шага либо указывается, какой шаг делать дальше, либо дается команда остановки, после чего работа алгоритма считается законченной.

5. Результативность - остановка после конечного числа шагов (зависящего от данных) с указанием того, что считать результатом.

6. Следует различать:

а) описание алгоритма

*б) механизм реализации
алгоритма*

*в) процесс реализации
алгоритма*

Описание алгоритма и механизм его реализации конечны.

Требования к конечности процесса реализации совпадают с требованиями результативности.

ПРИМЕР 1

Дана последовательность P из n положительных чисел (n – конечное, но произвольное число).

Требуется упорядочить их, т.е. построить последовательность R , в которой эти же числа расположены в порядке возрастания.

ПРИМЕР 1

Разобьем способ решения на шаги и укажем переходы между шагами.

Шаг 1. Ищем в P наименьшее число.

Шаг 2. Найденное число приписываем справа к R и вычеркиваем его из P .

Шаг 3. Если в P нет чисел, то переходим к шагу 4. Иначе, к шагу 1.

Шаг 4. Конец. Результатом считать последовательность R , построенную к данному моменту.

Это описание- еще не алгоритм.

Необходимо уточнить: алфавит, форму представления данных, память, размещение в ней элементов P и R , элементарные шаги.

Выбор механизма реализации будет влиять и на сам характер уточнения.

Связи между шагами можно изобразить в виде графа. Для примера 1 граф изображен на рис. 1.

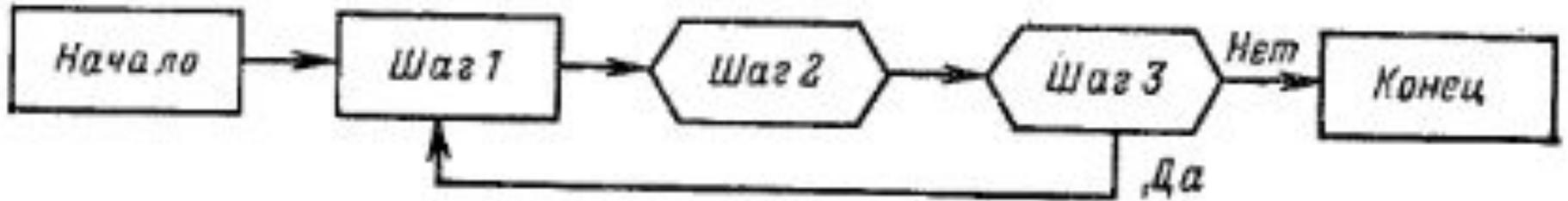


Рис. 1

Блок-схема алгоритма-граф,
в котором вершинам
соответствуют шаги, а ребрам-
переходы между шагами.

Виды вершин:

- вершины, из которых выходит одно ребро(операторы);
- вершины, из которых выходит два ребра(логические условия или предикаты);
- вершина начала(нет входных ребер, одно выходное ребро);
- вершина конца(одно входное ребро, нет выходных ребер).

Важная особенность *блок – схем*:

связи, которые она описывает, не зависят от того, являются ли шаги элементарными или представляют собой самостоятельные алгоритмы – *блоки*.

С помощью *блок – схем* можно несколько алгоритмов, рассматриваемых как *блоки*, связать в один большой алгоритм.

Композиция алгоритма- соединение алгоритмов.

Рис. 2



Описание — это граф; процесс реализации — это путь в графе.

Различные пути в одном и том же графе возникают при различных данных, которые создают разные логические условия в точках разветвления.

Алгоритмическая модель-
формализация понятия «алгоритм».

Алгоритмические модели должны
быть *универсальными* (должны
допускать описание любых
алгоритмов).

Первый тип связывает понятие алгоритма с наиболее традиционными понятиями математики — вычислениями и числовыми функциями.

Наиболее развитая и изученная модель этого типа — *рекурсивные функции* — является исторически первой формализацией понятия алгоритма.

Второй тип - *машина Тьюринга* - основан на представлении об алгоритме, как о некотором детерминированном устройстве, способном выполнять в каждый отдельный момент лишь весьма примитивные операции.

Третий тип алгоритмических моделей — *нормальные алгоритмы Маркова, канонические системы Поста* - это преобразование слов в произвольных алфавитах, в которых элементарными операциями являются подстановки - замена части слова (подслова) другим словом.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

© ФГБОУ ВПО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2013

© Исенбаева Елена Насимьяновна, 2013