

Алгоритм

-  Понятие алгоритма и его свойства
-  Исполнитель алгоритма
-  Способы представления алгоритма
-  Этапы решения задач на компьютере
-  Контрольные задания и вопросы



Понятие алгоритма и его свойства

Понятие алгоритма – одно из основных в информатике. Термин происходит от имени великого учёного мусульманского мира, узбека, жителя города **Хорезм**, **Абу-Абдуллы-Мухамада ибн Мусы аль-Маджуса аль-Хорезми**



~783 – 850 гг



Алгоритм – это точное описание организованной последовательности действий от исходных данных к результату при решении задач.

Наиболее существенными **свойствами** алгоритма являются:

- **понятность;**
- **однозначность;**
- **дискретность (пошаговость);**
- **массовость (универсальность);**
- **результативность;**
- **конечность;**
- **безошибочность.**



Всякий алгоритм должен иметь **ИМЯ**.

Исполнитель алгоритма

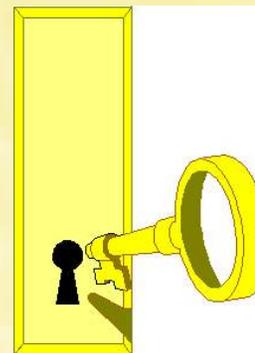
Алгоритм обязательно предполагает наличие **исполнителя**. Для любого исполнителя всегда нужно определить те команды, которые он **должен** и **может** выполнить, чтобы совершать действия алгоритма. Набор таких команд называется **системой команд исполнителя**.

Таких команд ограниченное число и их не может быть много. Чем меньше команд, тем легче будет построить техническое устройство для их выполнения. И если исполнителем получена команда, не входящая в его систему команд или неправильно заданная, он должен сообщить об **отказе**.

В алгоритме для исполнителя важен не только **набор** действий, но и их **порядок**. Перед выполнением алгоритма задаётся или определяется некоторое **начальное состояние** исполнителя, исходные условия его работы.

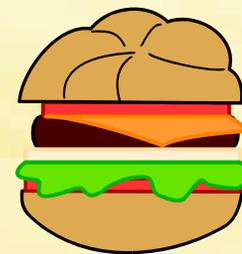
Пример 1. “Открыть дверь”.

1. Достать ключ.
2. Вставить ключ в замочную скважину.
3. Повернуть ключ в нужном направлении нужное число раз.
4. Вынуть ключ.

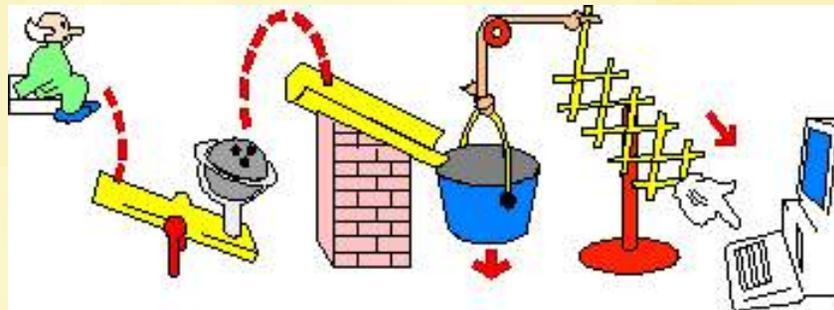


Пример 2. “Бутерброд”.

1. Отрезать ломтик хлеба.
2. Отрезать ломтик другого продукта.
3. Наложить ломтик продукта на ломтик хлеба..



Человеку в качестве исполнителей служат многие технические устройства и, прежде всего, **компьютер**. Составление алгоритмов для него – дело особенно ответственное и тщательное. Ведь машина не может домысливать и исправлять ошибки, она делает только то, что ей определено. С другой стороны, **компьютер – идеальный исполнитель алгоритмов**, так как не может отказаться выполнить какое-нибудь действие или выполнить его по-другому, если он исправен.



Способы представления алгоритма

- **описание;**
- **табличный;**
- **графический или блок-схема;**
- **программа.**

Первый способ выражается естественным языком или **алгоритмическим языком**. Алгоритмический язык – это специальное средство выражения и записи алгоритмов для обучения алгоритмизации решения задач. Такой язык был разработан основателем школьного предмета информатики академиком Ершовым и описывается в ряде школьных учебников. Табличное представление алгоритмов используется в бухгалтерских документах, инженерных расчётах и многих других сферах деятельности.

Третий способ является наиболее наглядным и чаще всего используемым в информатике. В соответствии с ним схема алгоритма состоит из графических блоков, основными из которых являются:



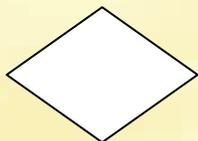
Блок начала и конца алгоритма



Блок ввода и вывода информации



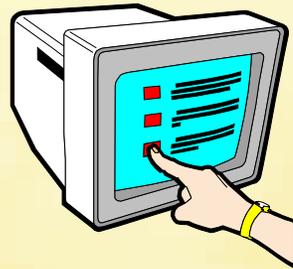
Блок действия



Блок выбора или ветвления (логический блок)

Первые три способа представления алгоритма служат для понимания решения задачи самим человеком. Четвёртый способ – единственный «понятный» компьютеру как автоматическому исполнителю.

ПРОГРАММА – это изложение алгоритма специально для компьютера в понятных ему символах, словах и командах, то есть **языком программирования**.



Этапы решения задач на компьютере

Решение задачи на компьютере - это процесс автоматического преобразования информации в соответствии с поставленной целью.

Под процессом решения задачи надо понимать совместную деятельность человека и компьютера. Этот процесс является сложным и трудоёмким, поэтому его можно разделить на несколько этапов. При этом на долю человека приходится творческая деятельность, а на долю машины - автоматическая обработка информации в соответствии с заданным ей алгоритмом.

1

Постановка задачи

Это этап работы человека, хорошо представляющего предметную область задачи. Он должен:

- ✓ определить цель решения задачи;
- ✓ определить необходимый объём информации;
- ✓ дать точную формулировку задачи;
- ✓ предложить идею решения задачи;
- ✓ описать исходные данные и указать способы их хранения;
- ✓ определить форму выдачи результатов.

2

Построение математической модели

Чтобы решить задачу, связанную с исследованием реального объекта, необходимо описать этот объект в математических терминах, связанных определёнными соотношениями (формулами), то есть построить его математическую модель. Такая модель всегда идеализирует реальный объект, но она позволяет математически строго решить задачу его исследования. Этот этап выполняет человек, способный разработать математическое описание поставленной задачи. При этом он должен выполнить:

- ✓ анализ похожих решённых задач;
- ✓ анализ технических и программных возможностей;
- ✓ анализ условий существования решения.

3

Разработка алгоритма

Алгоритм решения задачи разрабатывается на основе построенной математической модели и представляет конечную последовательность предписаний (правил), которая определяет процесс преобразования исходных данных в результаты решения задачи. Алгоритм разрабатывается одним из существующих способов, чаще всего в виде блок-схемы. Этот этап выполняет человек, умеющий программировать. Уровень его квалификации определяет эффективность разработанного алгоритма.

4

Составление программы

Этот этап также выполняет человек, умеющий программировать, так как программа - это один из способов представления алгоритма с использованием языка программирования, наиболее удобного для решения данной задачи. Составление программы - это кодирование алгоритма для передачи его к обработке компьютером.

5

Отладка и тестирование программы

Отладка программы - это проверка её на наличие технических, грамматических и алгоритмических ошибок.. Кроме того, отладка предполагает совершенствование (оптимизацию) программы. Ошибки в ходе отладки исправляют путём контрольного тестирования. Тест (контрольный пример) составляется так, чтобы проверить все возможные варианты работы алгоритма. Проверка осуществляется путём сравнения заранее известных результатов теста с результатами, полученными компьютером. Этот этап - совместная работа программиста и машины.

6

Получение и анализ результатов

После устранения всех ошибок, выявленных отладкой и тестированием, получают результаты решения поставленной задачи. Получение результатов может быть многократным в зависимости от смены исходных данных, поскольку решение должно быть универсальным для однотипных задач. На этом этапе машина работает совместно с человеком, выдающим задание.

Контрольные вопросы и задания

1. Можно ли создать исполнителя алгоритмов, который может всё? Если нет, то почему?
2. Разработайте систему команд автоматического исполнителя, который заменяет: а) кассира в магазине; б) дворника; в) охранника в банке; г) директора школы?
3. Имеются два кувшина ёмкостью 3 л и 8 л. Напишите алгоритм для того, чтобы набрать из реки 7 л воды (можно пользоваться только этими кувшинами).
 - а) с использованием дополнительной большой ёмкости;
 - б) без использования дополнительной большой ёмкости.
4. Человек должен перевезти в лодке через реку волка, козу и капусту. За один раз он может переправить на другой берег только кого-то одного. Составьте алгоритм перевоза так, чтобы никто никого не съел (старинная русская задача).



Контрольные вопросы и задания

5. *С числом разрешается производить только два действия: умножить на 2 и стирать последнюю цифру. Составьте алгоритм получения из числа 458 числа 14.
6. *Исполнитель может заменять в слове одну букву на другую так, чтобы новое слово имело смысл. Например: «слон» - «слог». Составьте алгоритм превращения слова «муха» в слово «слон».



Литература

Гейн А. Г. и др. Информатика. Учебник для 8-9 классов средней школы.
М., «Просвещение», 1994.

Составил

Учитель информатики Выграненко М. А.