

# Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов

История и развитие понятия  
«алгоритм»

Понятие «алгоритм»

Свойства алгоритма



# История термина алгоритм

Слово "Алгоритм" происходит от имени аль-Хорезми, под которым в средневековой Европе знали величайшего математика из Хорезма (город в современном Узбекистане) Мухаммеда ибн Мусу аль-Хорезми.

Сведений о жизни учёного сохранилось крайне мало.

Родился в Хорезме в 783 году. Согласно родословной происходил из рода зороастрийских жрецов, позже принявших ислам.

Значительный период своей жизни он провёл в Багдаде, возглавляя при халифе аль-Мамуне (813-833) библиотеку «*Дома мудрости*». В 827 году аль-Хорезми принимал участие в измерении

длины градуса земного меридиана на равнине Синджара. Примерно в 830 году Мухаммад ибн

Муса аль-Хорезми создал первый известный арабский трактат по алгебре. При халифе аль-

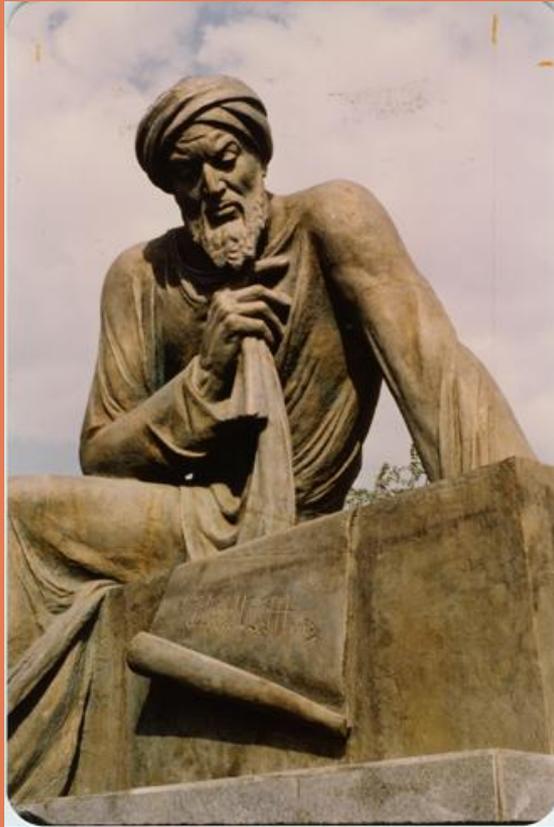
Васике (842-847) аль-Хорезми возглавлял экспедицию к хазарам. Последнее упоминание о нём относится к 847 году.



Мухаммад ибн Муса  
аль-Хорезми



# История термина алгоритм



Аль-Хорезми написал книгу «Об индийском счёте», способствовавшую популяризации десятичной позиционной системы записи чисел во всём Халифате, вплоть до Испании. В XII веке эта книга была переведена на латинский язык и сыграла очень большую роль в развитии европейской арифметики и внедрении индо-арабских цифр. Имя автора, в латинизированной форме (**Algorismus**, **Algorithmus**), стало обозначать в средневековой Европе всю систему десятичной арифметики; отсюда берёт начало современный термин *алгоритм*, впервые использованный *Лейбницем*.



# Развитие понятия алгоритм



Готфрид Лейбниц  
(1646-1716)

В 1684 году **Готфрид Лейбниц** в сочинении «Nova Methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus...» впервые использовал слово «алгоритм» (Algorithmo) в ещё более широком смысле: как систематический способ решения проблем дифференциального исчисления.



Леонард Эйлер  
(1707-1783)

Пользовался словом "алгоритм" и ещё один выдающийся математик - **Леонард Эйлер**, одна из работ которого так и называется — «Использование нового алгоритма для решения проблемы Пелля». Здесь видно, что Эйлер уже понимает алгоритм в ещё более широком смысле, а именно: как синоним способа решения задачи.



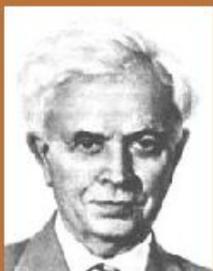
# Развитие понятия алгоритм

В 30-ые годы XX века возникает научное направление "**Теория алгоритмов**", предметом исследования которого стала разработка универсальной алгоритмической модели. Наибольший вклад в теорию алгоритмов внесли английский математик **Алан Тьюринг** и русский математик **Андрей Марков**.



**Алан Тьюринг**  
(1912-1954)

**Алан Тьюринг** в 1935-1936 годах создаёт теорию "логических вычисляющих машин". Разработанная им "машина Тьюринга" стала обязательной частью обучения будущих математиков и компьютерщиков. На одной из лондонских гостиниц мемориальная доска гласит: **"Здесь родился Алан Тьюринг (1912 — 1954), взломщик кодов и пионер информатики"**.



**Андрей Марков**  
(1903-1979)

**Андрей Марков** в 1947 ввёл понятие "нормального алгоритма" и впервые систематически и строго построил общую теорию алгоритмов. Современные языки символьной обработки информации (Пролог) берут своё начало от нормальных алгоритмов Маркова.



# Некоторые определения алгоритма алгоритма

- **Определение 1 (Колмогоров)** Алгоритм – это всякая система вычислений, выполняемых по строго определенным правилам, которая после какого – либо числа шагов заведомо приводит к решению поставленной задачи.
- **Определение 2 (Марков)** Алгоритм – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от изменяемых исходных данных к искомому результату.
- **Определение 3.** Алгоритм – это понятное и точное указание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на решение поставленной задачи.

В школе часто используется следующее определение: Алгоритм – это описание последовательности действий, строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов.

Процесс разработки алгоритма называется - алгоритмизацией



# Пример алгоритма

Приведём для примера простой алгоритм действия пешехода, который позволит ему безопасно перейти улицу:



1. Подойти к дороге.
2. Дождаться зелёного сигнала светофора.
3. Перейти дорогу.
4. Если впереди есть ещё одна дорога, то перейти к шагу 1.



# Свойства алгоритма

Дискретность

Понятность

Конечность  
(результативность)

Детерминированность  
(определенность)

Массовость



В начало



# Свойства алгоритма

**Дискретность.** Процесс решения задачи должен быть разбит на последовательность отдельных шагов, следующих в определенном порядке, каждый из которых называется **командой**.

Пусть необходимо решить следующий пример:  $(80+10)-5*(3+5)=$

Запишем алгоритм решения примера, разбив его на шаги:

1. Вычислить  $80+10$
2. Вычислить  $3+5$
3. Умножить 5 на результат предыдущего действия
4. Вычесть из результата 1-го действия результат 3-го действия

В результате выполнения алгоритма получим 50.

Если в данном алгоритме начать, например, выполнять четвертое действие, не дожидаясь окончания выполнения третьего, то результат не может быть получен.



# Свойства алгоритма

**Понятность.** Каждая команда должна быть понятна тому, кто исполняет алгоритм (исполнителю). Полный список команд, которые умеет выполнять исполнитель называется системой команд исполнителя (СКИ)



Рассмотрим алгоритм:

1. Пойти на кухню
2. Вскипятить чайник
3. Насыпать в чашку 1 чайную ложку кофе
4. Положить в чашку 3 чайных ложки сахара
5. Налить полную чашку кипячёной воды

Очевидно, что он легко может быть выполнен 10-летней девочкой, которая понимает все команды, входящие в данный алгоритм. Однако, для 10-месячного малыша данный алгоритм будет непонятен.



# Свойства алгоритма

**Детерминированность** (определенность). Команды, образующие алгоритм должны быть предельно четкими и однозначными



Рассмотрим следующий алгоритм, описывающий, как добраться до стадиона :

1. Идти прямо
2. Повернуть
3. Идти прямо
4. Сесть на автобус
5. Доехать до остановки "Стадион"

Данный алгоритм не уточняет, какое расстояние нужно пройти прямо, в какую сторону повернуть, на какой автобус сесть, поэтому разные исполнители будут выполнять его по-разному и цель вряд ли будет достигнута.



# Свойства алгоритма

**Конечность (результативность).** Результат выполнения алгоритма должен быть обязательно получен. Кроме того, любой алгоритм должен завершиться за конечное число шагов.

Пример:

Пусть имеется последовательность команд:



1. Взять книгу,
2. Открыть первую страницу.
3. Пока не конец книги выполнять следующие действия:
  - 3.1 Прочитать текст
  - 3.2 Перелистнуть книгу на следующую страницу
  - 3.3 Прочитать текст
  - 3.4 Открыть первую страницу

Легко догадаться, что данная последовательность команд будет выполняться бесконечно и поэтому алгоритмом не является.



# Свойства алгоритма

**Массовость.** Это возможность применения алгоритма для решения целого класса конкретных задач, отвечающих общей постановке задачи. Иными словами, алгоритм имеет смысл разрабатывать, только в том случае если он будет применяться для различных наборов исходных данных.

$$\frac{1}{R_{об}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

Перед Вами формула, которая используется в физике для расчета общего сопротивления двух или более проводников соединенных параллельно.

Эта формула – есть не что иное как алгоритм нахождения общего сопротивления. Меняя исходные данные сопротивлений и их количество, можно находить результаты для нового набора данных.

