

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.



Мухаммад ибн Муса
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.

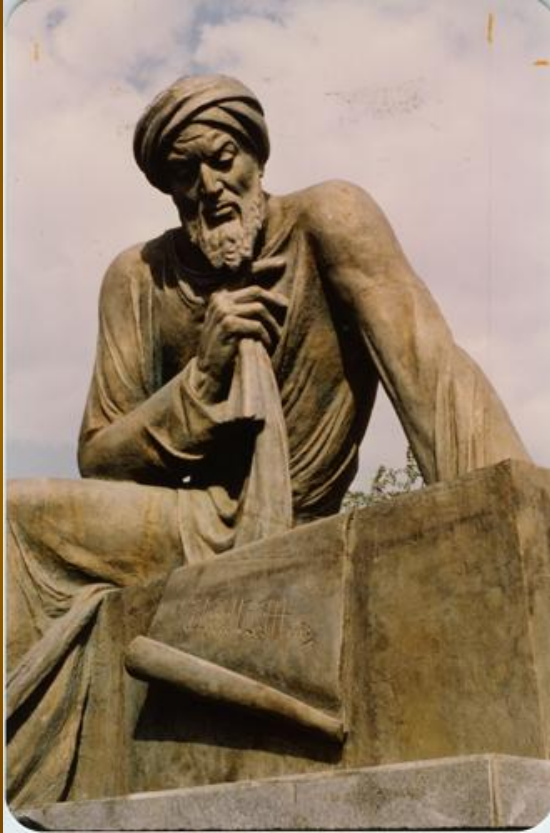
Значительный период своей жизни он провёл в Багдаде, возглавляя при халифе аль-Мамуне (813-833) библиотеку «*Дома мудрости*». В 827 году аль-Хорезми принимал участие в измерении

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.



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*.

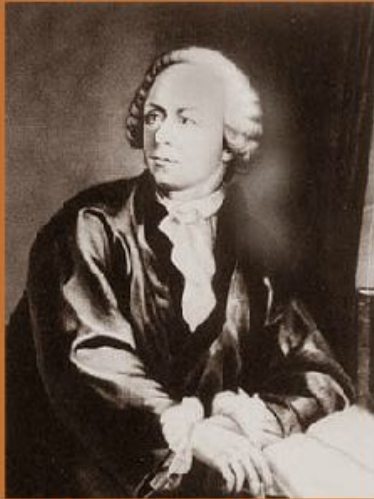


Развитие понятия алгоритм



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)



Андрей Марков
(1903-1979)

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 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

- n **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.
- n **Определение 2 (Марков)** Алгоритм – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от изменяемых исходных данных к искомому результату.
- n **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



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.

