

Алгоритмы и алгоритмические языки

Лекция 1

Фёдор Викторович Матвеев

fed@cs.msu.ru

Лекторы, внёсшие в разное время
большой вклад в развитие этого курса



Ю.С.Корухова



А.А.Вылиток

Владимир Георгиевич
Баула
1947 - 2024



Сергей Юрьевич
Соловьев
1955 – 2023



Владимир Николаевич
Пильщиков
1947 – 2011



Интуитивное понятие алгоритма

Алгоритм - точное описание того, как решать некоторую задачу

Алгоритм – конечный упорядоченный набор чётко определённых правил для решения проблемы.

ISO 2382/1-93

Алгоритм — это точно и полно сформулированная инструкция исполнителю, указывающая, какие действия, в каком порядке и над какими объектами надо выполнить, чтобы решить задачу.



Аль-Хорезми
8-9 век

Понятие задачи

Исходные данные

Теория

Дано

известно, что

Требуется

такое, что



Общий
подход к
решению



А л г о р и т м

Результирующие данные



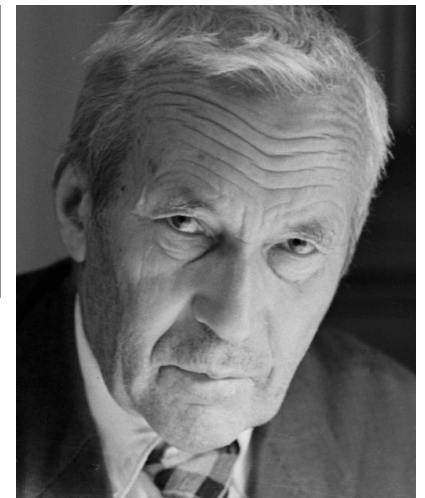
Интуитивное понятие алгоритма

Алгоритм – конечная система правил
которая определяет последовательность
действий над исходными данными и
приводит исполнителя алгоритма
после конечного числа действий
к желаемому результату.

Андрей Николаевич
Колмогоров
1903 - 1987

О понятии алгоритма.

1953. УМН Т.8 Вып. 4 стр 175-176



Свойства алгоритмов

Выполнимость (понятность исполнителю)

Однозначность (детерминированность)^{1!}

Конечность записи (полнота описания)

Конечность выполнения (результативность)

Характеристики алгоритмов

Адекватность (соответствие задаче)

Краткость (понятность)

Скорость (сложность)

Универсальность (полнота наборов данных)

Конкретизация понятия алгоритма

Исх.данные, жел.рез-т \rightarrow слово-в-алфавите

Алфавит—конечное мн-во символов (букв).

$A = \{H, O, D\}, A1 = \{0, 1\}$

Слово—конечная посл-ть букв алфавита A .

$(+)HH, HOD(-)HДHД...HД...$

Длина слова — к-во символов с учетом кратности.

Длина слова HH равна 2

Пустое слово — слово длины 0.

A^+ —мн-во непустыхслов в алфавите A .

A^* —мн-во всехслов в алфавите A .

Конкретизация понятия алгоритма

Алгоритм – конечная система правил для преобразования слов из некоторого алфавита в слова этого же алфавита.

Область применимости алгоритма – множество слов, к которым алгоритм применим.

Кодирование – представление слов в алфавите A словами в алфавите A1.

Нормальные алгоритмы Маркова (1954)

Андрей Андреевич
Марков (младший)
1903-1979



Алгоритм: Вх.слово \rightarrow Вых.слово

Нормальный алгоритм Маркова (в алфавите A)

– конечная упорядоченная

последовательность правил $\Pi_1, \dots, \Pi_k, \dots, \Pi_n$,

в которой каждое правило Π_k имеет вид:

$L_k \rightarrow R_k$ или $L_k \Rightarrow R_k$

для некоторых L_k и R_k из A^* .

Если L_k – пустое слово, то Π_k есть $\rightarrow R_k$ или $\Rightarrow R_k$.

Если R_k – пустое слово, то Π_k есть $L_k \rightarrow$ или $L_k \Rightarrow$.

Пусть L и Y – слова

« L входит в Y », если $Y = Y_1 L Y_2$ (можно представить)

L =пра, Y =прапрапрадед,

$Y = L$ прапрадед = пра L прадед = прапра L дед

Вхождение = самое левое вхождение,

для которого длина Y_1 минимальна.

Пусть P –правило $L \rightarrow R$ или $L \Rightarrow R$.

Правило P неприменимо к слову Y , если $Y \neq Y_1 L Y_2$.

Правило P применимо к слову Y , если L входит в Y ,

т.е. $Y = Y_1 L Y_2$, и результат применения есть $Y_1 R Y_2$.

Если P : нос → горло и Y =обороноспособность, то

P применимо к Y , рез-т: Y_p =оборогорлопоспособность.

P применимо к Y_p , рез-т: Y_{pp} =оборогорлопособгорлоть.

P неприменимо к Y_{pp} .

