



АЛГОРИ́ТМ ВЫЧИСЛѢТЕЛЬНЫЙ

Авторы: Г. М. Кобельков

АЛГОРИ́ТМ ВЫЧИСЛѢТЕЛЬНЫЙ, одно из осн. понятий вычислит. математики, последовательность действий, которая, начиная с заданных исходных данных, за конечное число шагов приводит к искомому результату.

Простейшими примерами *А. в.* являются правила сложения, вычитания, умножения и деления. Под *А. в.* часто также понимают последовательность инструкций (последовательность арифметич. действий и условных операторов), которые могут быть однозначным образом реализованы в виде программы на вычислит. машине. Арифметич. выражение, как правило, не определяет однозначно *А. в.*, поскольку оно иногда допускает разл. порядок выполнения операций, что для *А. в.* может оказаться существенным. Например, при вычислении суммы чисел вида $n^{\{-2\}}$ от 1 до 1000000 на вычислит. машине с плавающей запятой существенным является порядок суммирования чисел. Результаты при прямом и обратном порядках суммирования отличаются друг от друга. Это связано с тем, что вычисления производятся с округлениями; при прямом порядке суммирования имеют место существенно бóльшие округления и, соответственно, большее накопление погрешности округлений.

А. в. должен удовлетворять некоторым необходимым требованиям. Наиболее важное из них – *устойчивость*. Это требование означает, что малым изменениям начальных данных и малым погрешностям округления должно соответствовать малое изменение результата выполнения алгоритма.

Предъявляются также требования к арифметич. сложности *А. в.* – количеству элементарных операций, необходимых для его выполнения. В качестве примера можно привести вычисление выражения $AB\mathbf{x}$, где *A* и *B* – квадратные матрицы размерности $n \times n$, а \mathbf{x} – вектор размерности *n*. Приведённое выражение не определяет *А. в.*, поскольку не определён порядок действий. Выбор разл. последовательностей операций приводит к двум алгоритмам $A(B\mathbf{x})$ и $(AB)\mathbf{x}$, для первого из которых арифметич. сложность есть $O(n^2)$, а для второго – $O(n^3)$. Арифметич. сложность *А. в.* является одним из осн. критериев его качества. В случае использования многопроцессорной техники и параллельных вычислений критерий качества *А. в.* меняется.

Литература

Лит.: Кнут Д. Искусство программирования. Основные алгоритмы. М. и др., 2000. Т. 1; Воеводин В. В. Параллельные вычисления. СПб., 2002.