

Список литературы:

Учебное пособие. Пак. В. Г., Черкасова

Демидович Б. П. - Основы вычислительной математики

Амосов. А. А. - Вычислительные методы для инженеров

Мысовских И. П. - Лекции по методам вычислений

Фаддеев Д. К. - Вычислительные методы линейной алгебры

Задачники:

Бахвалов Н. С. - Численные методы в задачах и упражнениях

Копчёнова Н. В. - Вычислительная математика в примерах и задачах

Введение

Вычислительная математика - прикладной раздел математики, в котором разрабатываются и исследуются методы численного решения типовых математических задач с применением компьютеров.

Особенности современных прикладных вычислительных задач:

1. Сложность математических моделей, реальных объектов, систем, процессов
2. Значительно возросший объём обрабатываемых данных и необходимых вычислений
3. Сложность применяемых методов вычислений и широкое использование алгоритмов модульной структуры

Этапы численного решения прикладной вычислительной задачи:

1. Постановка задачи (Формулировка на языке предметной области этой задачи)
2. Математическое моделирование задачи (Перевод на математический язык)
3. Постановка вычислительной задачи - конкретизация и выделение вычислительных свойств, точная формулировка требуемого результата
4. Выбор (создание) численного метода решения
5. Алгоритмизация и программирование
6. Получение и анализ результата
7. Коррекция математической модели или исходной задачи (При неудовлетворительном результате)

Элементарная теория погрешностей.

Все величины с которыми приходится иметь дело в вычислительной математике - являются приближёнными.

1.1 Источники и классификация погрешностей численных значений

Источники погрешностей:

1. Приближённость математических моделей
 2. Погрешности исходных данных
 3. Приближённость методов численного решения
 4. Неизбежные потери точности при машинном представлении чисел и арифметических операциях над ними
- Погрешности результатов делятся на устранимые (причины 1 и 2) и неустраняемые (причины 3 и 4).

1.3 Абсолютные и относительные погрешности

Пусть a - точное, a^* - приближённое значение некоторой скалярной величины.

Определение. Погрешностью приближённого значения a^* называется:
 $\varepsilon a^* = a - a^*$

Определение. Абсолютной погрешностью a^* называется:
 $\Delta a^* = |\varepsilon a^*| = |a - a^*|$

Верхняя оценка абсолютной погрешности обозначается $\bar{\varepsilon} a^*$, то есть $\bar{\varepsilon} a^*$ - такое число, про которое заведомо известно, что $\varepsilon a \leq \bar{\varepsilon} a^*$

Определение. Относительной погрешностью приближённого значения a^* называется отношение величин:
 $\delta a^* =$

1.4 Значащие цифры в десятичной записи числа

Приближённые числа записываются в виде конечных десятичных дробей, возможно с порядком, т.е. в виде:

$$\frac{a_n a_{n-1} \dots a_0 \beta}{m}$$

Значащими цифрами считаются все цифры мантиссы, начинающиеся с первой ненулевой слева.

Замечание - нули справа убирать нельзя, поскольку они означают разряды числа, например, 0,56 и 0,560 - разные приближённые числа, так как первое дано с двумя знаками после запятой, а второе - с тремя.

Есть два правила округления:

По усечению - просто отсечение всех цифр, до которой мы округляем

По дополнению -