

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/42019>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Исследование операций

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1. ЗАДАЧА ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ И ЕЕ РЕШЕНИЕ В СРЕДЕ MATHCAD 5

1.1. Постановка задачи численного интегрирования 5

1.2. Понятие точной квадратурной формулы 7

1.3. Простейшие квадратурные формулы 8

1.3.1. Формула прямоугольников 9

1.3.2. Формула трапеций 10

1.3.3. Формула Симпсона 11

1.4. Составные квадратурные формулы с постоянным шагом 12

1.5. Выбор шага интегрирования для равномерной сетки 17

1.5.1. Выбор шага интегрирования по теоретическим оценкам погрешностей 17

1.5.2. Выбор шага интегрирования по эмпирическим схемам 19

1.6. Составные квадратурные формулы с переменным шагом 21

ГЛАВА 2. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ В СРЕДЕ MATHCAD 24

2.1 Реализация методов прямоугольников в среде Mathcad 24

2.2 Реализация метода трапеций в среде Mathcad 24

2.3 Реализация метода Симпсона в среде Mathcad 25

2.4. Оценка погрешности всех методов 26

ВЫВОДЫ 28

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 30

ВВЕДЕНИЕ

Задачи, в которых требуется вычисление интегралов или производных функций, возникают почти во всех областях прикладной математики. Например, проблема численного дифференцирования функций встречается в методе Ньютона решения систем нелинейных уравнений; в методах решения обыкновенных дифференциальных уравнений, в задачах отыскания экстремумов функций одной и многих переменных и т.д. С другой стороны, многие критерии оценки качества проектируемого изделия вычисляются с помощью определенных интегралов. В теории вероятности интеграл от функции плотности вероятности определяет величину вероятности некоторого события. С помощью интегралов вычисляются геометрические характеристики объектов и т.д.

Иногда удается найти аналитическую формулу для вычисления определённого интеграла или дифференциала функции, но значительно чаще этого сделать не удастся. В таких ситуациях приходится применять различные методы численного интегрирования или дифференцирования функций.

Задача численного интегрирования функции заключается в вычислении определённого интеграла на основании ряда значений подынтегральной функции.

В настоящее время разработано достаточно большое количество методов численного интегрирования функций, учитывающих различные особенности в постановке задачи.

Задача численного интегрирования состоит в замене исходной подынтегральной функции некоторой аппроксимирующей функцией (обычно полиномом).

Численное интегрирование применяется, когда:

- сама подынтегральная функция не задана аналитически, а, например, представлена в виде таблицы значений;
- аналитическое представление подынтегральной функции известно, но её первообразная не выражается

через аналитические функции.

Целью данной работы является изучение численных методов интегрирования и их реализации в среде MathCad.

ГЛАВА 1. ЗАДАЧА ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ И ЕЕ РЕШЕНИЕ В СРЕДЕ MATHCAD

1.1. Постановка задачи численного интегрирования

Во многих научных и технических задачах интегрирование функций является важной составной частью математического моделирования площадей и объемов, значений работы, произведенной некоторыми силами и многие другие технические задачи. Напомним, что геометрический смысл простейшего определенного интеграла

Во многих случаях, когда функция $f(x)$ в (1) задана в аналитическом виде, определенный интеграл вычисляется непосредственно с помощью неопределенного интеграла (посредством первообразной) по формуле Ньютона-Лейбница:

Однако формулой (2) на практике можно воспользоваться не всегда, а именно:

- когда вид $f(x)$ не допускает непосредственного интегрирования, т.е. первообразная $F(x)$ не выражается в элементарных функциях;
- если значения $f(x)$ заданы в табличной форме.

Универсальным подходом для решения поставленной задачи является использование методов численного интегрирования, основанных на аппроксимации подынтегральной функции с помощью интерполяционных многочленов различных степеней.

Следует подчеркнуть, что основная идея численного интегрирования заложена уже в определении известного интеграла Римана от $f(x)$, формально записанного в виде (1). Напомним суть этого определения. Пусть вещественная функция $f(x)$ определена и ограничена на интервале $[a, b]$. Разобьем его на n произвольных частичных интервалов $[x_i, x_{i+1}]$, $0 \leq i \leq n-1$, $x_0 = a$, $x_n = b$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каханер Д., Моулдер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение (пер. с англ.). М.: Мир, 2001.
2. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский П.И.. Вычислительные методы. В 2-х томах. – М. Наука, 1976.
3. Лукомский С.Ф., Боровская Т.Н. Некоторые вопросы школьного курса информатики и методики ее преподавания: Учеб. пособие для студ. мех.-мат. фак., – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2006.
4. Поршнев С.В.. Вычислительная математика. Курс лекций. – СПб.: БХВ- Петербург, 2004.
5. Ракитин В.И., Первушин В.Е. Практическое руководство по методам вычислений. М.: Высшая школа, 1998.
6. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы: Учеб. пособие для вузов. — М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989.
7. Фаддеев Д.Н., Фаддеева В.Н.. Вычислительные методы линейной алгебры. – СПб.: Издательство «Лань», 2002.
8. Хемминг Р.В.. Численные методы для научных работников и инженеров. – М.: Мир, 1968.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/42019>