**Дисциплина «Алгоритмы решения прикладных задач»**

**Рабочая тетрадь 1.**

**Метод половинного деления. Метод хорд**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Теоретический материал** | | |
| **Метод половинного деления для нахождения квадратного корня и корня уравнения**  Квадратный корень в программах встречается очень часто, при этом его вычисление достаточно трудоемко. Еще в 1950-х годах соответствующая операция была вынесена в специальный математический сопроцессор — центральный процессор отправлял в него запрос и пока выполнялись вычисления он успевал обрабатывать другие важные команды.  Метод половинного деления относится к серии алгоритмов, построенных по принципу «разделяй и властвуй». Он применяется для поиска корней уравнений. Допустим, есть у нас некоторая функция f(x), известно, что функция монотонна на некотором интервале [L,R]. Монотонность — обязательное требование для использования этого алгоритма, оно означает, что функция либо только возрастает на этом интервале, либо — убывает. В общем, на интервале нет перегибов функции, т.е. точек, в которых производная равна нулю.  Тогда, если на концах интервала функция имеет разные знаки — она обязательно пересекает горизонтальную ось, т.е. имеет корень.  Если f(L) \* f(R) > 0 — значит функция на этом интервале корня не имеет.  Как же найти где именно находится этот корень? — опять же итеративно. Возьмем точку посередине интервала (B = L + (R-L)/2) — по знаку f(B) можно определить где именно находится корень (правее этой точки или левее). Если f(L)\*f(B) < 0 — то корень находится на интервале [L,B] при этом заменим R на B и повторим процесс. В противном случае корень находится на [B,R]. Вычисления продолжаются до тех пор, пока интервал поиска корня не сузится достаточно сильно, т.е. пока |R-L| > Eps (Eps – заданная погрешность, например 0.001). Схематически метод проиллюстрирован на рисунке ниже    ***Частный случай применения метода половинного деления – это поиск квадратного корня***, для его вычисления достаточно решить уравнение типа x\*x = A, т.е. f(x) = x\*x - A = 0. Начальное значение интервала поиска — [1,A].  *Программа для нахождения квадратного корня методом половинного деления представлена в примере 1.1.*  **Метод хорд**  Метод хорд — итерационный численный метод приближённого нахождения корня уравнения.  Половинное деление не учитывает никаких свойств функции F(x), а эта функция может нести в себе очень полезную информацию. Метод хорд предполагает следующее. От точек, ограничивающих кривую (заданные концы отрезка L и R), строится хорда, затем определяется точка её пересечения с осью абсцисс, точка пересечения становится новой границей отрезка, после чего строится новая хорда. Итерационный процесс задается следующей формулой:    Точка пересечения касательной с осью X является точкой приближения (на рисунке точки приближения отмечены числами 1 и 2). | | |
| **Пример 1.1** | | |
| ***Задача:*** | | |
|  | Написать на языке C++ программу для поиска квадратного корня числа методом половинного деления | |
| ***Решение:*** | | |
|  |  | |
| ***Ответ:*** | | |
|  |  | |
| **Задание 1.1** | | |
| ***Задача:*** | | |
|  | | Решить методом половинного деления. Номер варианта соответствует номеру в списке (номеру в списке минус 15 для номеров 16-30 и номеру в списке минус 30 для номеров от 31 и далее). Оформить алгоритм на языке C++ (или каком-либо другом) |
| ***Решение:*** | | |
|  | |  |
| ***Ответ:*** | | |
|  | |  |
| **Задание 1.2** | | |
| ***Задача:*** | | |
|  | | Решить задачу 1.1 методом хорд |
| ***Решение:*** | | |
|  | |  |
| ***Ответ:*** | | |
|  | |  |