

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ: ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ И ПРИБЛИЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ

Часть II. Индивидуальные задания

Учебно-методическое пособие

Составители:
В. В. Корзунина,
К. П. Лазарев,
З. А. Шабунина

Воронеж
Издательский дом ВГУ
2014

Содержание

Задание 1	4
Задание 2	4
Задание 3	5
Задание 4	5
Задание 5	6
Задание 6	7
Задание 7	7
Задание 8	8
Задание 9	9
Задание 10	9
Задание 11	10
Задание 12	10
Задание 13	11
Задание 14	11
Задание 15	12
Задание 16	12
Задание 17	13
Задание 18	14
Задание 19	14
Задание 20	14
Задание 21	15
Задание 22	15
Задание 23	16
Задание 24	16
Задание 25	17
Задание 26	17
Задание 27	18
Задание 28	19

Y – вектор значений функции в узлах интерполяции;

N – количество узлов интерполяции, в которых заданы значения функций;

XX – значение аргумента, при котором будет вычисляться интерполяционное значение функции;

m – степень многочлена Лагранжа, с помощью которого будет вычисляться значение функции в точке XX .

Выходные параметры:

YY – вычисленное интерполяционное значение функции в точке XX ;

IER – индикатор ошибки:

$IER = 0$ – нет ошибки;

$IER = 1$ – интерполяционный многочлен степени m не может быть построен ($N < m + 1$);

$IER = 2$ – нарушен порядок возрастания аргумента в входном векторе X .

Метод. Вычисляется значение интерполяционного многочлена Лагранжа в точке XX по значению функции в точках, наименее удалённых от точки XX .

Указание. См. [1].

ЗАДАНИЕ 5 (*)

Назначение. Интерполирование функции с помощью многочлена Ньютона степени m на равномерной сетке узлов.

Входные параметры:

x_0 – начальная точка интервала интерполяции;

h – шаг узлов интерполяции;

N – количество узлов интерполяции;

Y – вектор значений функции в равноотстоящих узлах интерполяции;

XX – значение аргумента, при котором будет вычисляться интерполяционное значение функции;

m – степень многочлена Ньютона, с помощью которого будет вычисляться значение функции в точке XX .

Выходные параметры:

YY – вычисленное интерполяционное значение функции в точке XX ;

IER – индикатор ошибки:

$IER = 0$ – нет ошибки;

$IER = 1$ – интерполяционный многочлен степени m не может быть построен ($N < m + 1$);

$IER = 2$ – точка XX не принадлежит отрезку интерполирования.

Метод. Вычисляется значение интерполяционного многочлена Ньютона по формуле (26) с коэффициентами (28) по значениям функции в узлах, наименее удалённых от точки XX .

Указание. См. [1].

ЗАДАНИЕ 6 (**)

Назначение. Вычисление интерполяционного значения функции с использованием «барицентрического» многочлена Лагранжа степени m .

Входные параметры:

X – вектор значений аргументов в порядке возрастания (вектор узлов интерполяции);

Y – вектор значений функции в узлах интерполяции;

N – количество узлов интерполяции, в которых заданы значения функций;

XX – значение аргумента, при котором будет вычисляться интерполяционное значение функции;

m – степень «барицентрического» многочлена Лагранжа, с помощью которого будет вычисляться значение функции в точке XX .

Выходные параметры:

YY – вычисленное интерполяционное значение функции в точке XX ;

IER – индикатор ошибки:

$IER = 0$ – нет ошибки;

$IER = 1$ – интерполяционный многочлен степени m не может быть построен ($N < m + 1$);

$IER = 2$ – нарушен порядок возрастания аргумента в входном векторе X .

Метод. Вычисляется значение «барицентрического» интерполяционного многочлена Лагранжа в точке XX по значению функции в точках, наименее удалённых от точки XX .

Указание. См. [1].

ЗАДАНИЕ 7 (*)

Назначение. Интерполирование функции с помощью многочленов Эрмита по m точкам, в которых заданы значения функции и производных.

Входные параметры:

X – вектор значений аргументов в порядке возрастания (вектор узлов интерполяции);

Y – вектор значений функции в узлах интерполяции;

DY – вектор значений производной функции в узлах интерполяции;

N – количество узлов интерполяции, в которых заданы значения функций;

XX – значение аргумента, при котором будет вычисляться интерполяционное значение функции;

m – количество точек, по которым строится многочлен Эрмита.

Выходные параметры:

YY – вычисленное интерполяционное значение функции в точке XX ;

IER – индикатор ошибки:

$IER = 0$ – нет ошибки;

$IER = 1$ – интерполяционный многочлен степени m не может быть построен ($N < m$);

$IER = 2$ – нарушен порядок возрастания аргумента в входном векторе X .

Метод. Вычисляется значение интерполяционного многочлена Эрмита в точке XX по значениям функции и её производных в точках, наименее удалённых от точки XX .

Указание. См. [1].

ЗАДАНИЕ 8 (**)

Назначение. Полиномиальное интерполирование значений функции с заданным аргументом.

Входные параметры:

X – вектор значений аргументов в порядке возрастания (вектор узлов интерполяции);

Y – вектор значений функции в узлах интерполяции;

N – количество узлов интерполяции, в которых заданы значения функций;

XX – значение аргумента, при котором будет вычисляться интерполяционное значение функции;

EPS – значение верхней границы абсолютной погрешности.

Выходные параметры:

YY – вычисленное интерполяционное значение функции в точке XX ;

IER – индикатор ошибки:

$IER = 0$ – нет ошибки, требуемая точность достигнута;

$IER = 1$ – требуемая точность не достигнута (N мало).

$IER = 2$ – требуемая точность не достигается. Модуль разности между двумя последовательными интерполяционными значениями перестаёт уменьшаться.

$IER = 3$ – в векторе X нарушен порядок возрастания аргументов.

$IER = 4$ – значение аргумента XX не принадлежит отрезку $[X_1, X_N]$.

Замечания. Интерполирование прекращается, если

- модуль разности между двумя последовательными интерполяционными значениями меньше EPS ;

- модуль этой разности перестаёт уменьшаться;

- вычислено значение интерполяционного многочлена в степени $(N-1)$.

Метод. Вычисляются значения интерполяционного многочлена Лагранжа по значениям функции в точках, наименее удалённых от точки XX . При выходе из подпрограммы значение YY совпадает с оптимальным в смысле **Замечания**.

Указание. См. [1].