

Практическая работа 3.

Интерполяция и предсказание

Цель работы: Изучить основные операции по работе в среде MathCad. Приобрести навыки построения интерполяционного полинома.

Порядок выполнения работы:

Задание 1. Вычислить значения заданной функции $y_i = f(x_i)$ в узлах интерполяции $x_i = a + h \cdot i$, где $h = (b - a)/10$, $i = 0, 1, \dots, 10$, на отрезке $[a, b]$.

Варианты заданий

№ варианта	$f(x)$	$[a, b]$	N	№ варианта	$f(x)$	$[a, b]$	N
1	$\sin x^2$	$[0, 2]$	20	13	$\cos(x + e^{\cos x})$	$[3, 6]$	30
2	$\cos x^2$	$[0, 5]$	25	14	$\sin(2x + x^2)$	$[0, 2]$	20
3	$e^{\sin x}$	$[0, 5]$	25	15	$e^{\cos x} \cos x^2$	$[0, 2]$	20
4	$\cos(x + x^2)$	$[-2, 2]$	20	16	$e^{\sin x} \sin x^2$	$[0, 5]$	25
5	$e^{-(x + \sin x)}$	$[2, 5]$	30	17	$\frac{1+x^3}{1+x^4}$	$[-1, 4]$	25
6	$1/(1 + e^{-x})$	$[0, 4]$	20	18	$\sin(x + \sin^3 x)$	$[-1, 4]$	25
7	$\sin(x + e^{\sin x})$	$[0, 4]$	20	19	$\frac{1}{1+e^{-x}}$	$[0, 4]$	20
8	$e^{-(x + 1/x)}$	$[1, 3]$	20	20	$\cos x^2 \cdot e^{-x^2}$	$[0, 4]$	20
9	$\cos(x + \cos^3 x)$	$[-1, 4]$	25	21	$\frac{1+x^2}{1+x^4}$	$[0, 5]$	25
10	$\sin x^2 \cdot e^{-x^2}$	$[0, 3]$	30	22	$e^{-(x+1/x)}$	$[1, 5]$	20
11	$\frac{1}{1+x^2}$	$[0, 2]$	20	23	$e^{\cos x}$	$[0, 5]$	25
12	$\frac{1+x^2}{1+e^{-x}}$	$[0, 2]$	20	24	$\frac{e^x - \cos x}{e^x + \cos x}$	$[-2, 2]$	20

Задание 2. По вычисленной таблице (x_i, y_i) провести *параболическую интерполяцию*.

Для нахождения коэффициентов искомого полинома необходимо составить систему линейных алгебраических уравнений. Систему уравнений решить матрично с использованием функции *lsolve*. Построить график интерполяционного многочлена и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .

Задание 3. Для вычисленной табличной функции составить формулу интерполяционного многочлена *Лагранжа*, используя операторы суммирования и перемножения по дискретному аргументу, а также функцию *if*. Построить график интерполяционного многочлена и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .

Задание 4. Провести интерполирование заданной функции с помощью 1^{ой} и 2^{ой} интерполяционных формул *Ньютона*. Построить графики интерполяционных многочленов и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .

Задание 5. Провести *линейную интерполяцию* заданной функции с помощью встроенной интерполяционной функции *linterp*. Построить график функции *linterp* и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .

Задание 6. Провести *сплайн-интерполяцию* с помощью функций *lspline*, *pspline*, *cspline* и *interp*. Построить график функции *interp* и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .

Задание 7. Вычислить значения заданной функции $y_i = f(x_i)$ в точках $x_i = a + i/10$, где, $i = 0, 1, \dots, 10(b - a)$, на отрезке $[a, b]$. С использованием функции *predict* выполнить *предсказание* (*экстраполяцию*) полученного вектора данных y_i в последующих **10** точках по последним 7 значениям функции. Отобразить графически имеющиеся данные, предсказанные данные и истинный вид функции $f(x)$.

Оформить отчет по проделанной работе.

Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, задание, результаты работы, анализ результатов и выводы по работе.