БУ ВО «Сургутский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра прикладной математики

Задание по курсу «Численные методы и математическое моделирование» для группы 602-81

Вид занятия	Лекция		Лабораторная работа	X	Практическое занятие	

На дату	07	04	2020
	ДД	ММ	ГГГГ

Преподаватель

ФИО	Электронная почта	Рабочий телефон
Бычин Игорь Валерьевич	*bychin_iv@surgu.ru*	*+7 3462 763108*

Тема занятия: Интерполяционный многочлен Лагранжа

Описание

Интерполяция непрерывных функций с помощью полинома Лагранжа. Погрешности интерполяции на равномерной и Чебышёвской сетках.

Задание

Дана функция y=f(x). Приблизить f(x) на отрезке [a,b] интерполяционным многочленом Лагранжа 3-ей степени по табличным значениям функции

а) на равномерной сетке. Вычислить погрешность в указанных точках. На одном чертеже построить графики исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена Лагранжа, а также отметить узлы интерполяции и точки в которых вычислялась погрешность.

б) на Чебышёвской сетке. Вычислить погрешность в указанных точках. На одном чертеже построить графики исходной функции f(x) и интерполяционного многочлена Лагранжа, а также отметить узлы интерполяции.

Занести результаты вычислений в пунктах а) и б) в одну таблицу. Построить графики погрешностей на разных сетках, отметить на обоих графиках точки, в которых вычислялась погрешность. Сравнить величины погрешностей на разных сетках и сделать вывод. Результаты представить с 6 значащими цифрами. Подготовить отчет и загрузить в систему Moodle СурГУ.

Порядок выполнения практического задания

1. Рассчитать узлы равномерной сетки $x_i = a + i\frac{b-a}{3}, i = \overline{0,3}$ и значение функции f(x) в этих узлах.
2. Построить полином Лагранжа $L_3^r(x)$ по этим узлам.

3. Рассчитать значения полинома Лагранжа $L_3^r(x_j)$ в точках $x_j = \{(5a+b)/6, (a+b)/2, (a+5b)/6\}$, рассчитать значение функции *f(x)* в этих же точках. Рассчитать погрешность по формуле $\left| f(x_j) - L_3^r(x_j) \right|$.
4. На одном чертеже построить графики исходной функции *f(x)* и интерполяционного многочлена Лагранжа, а также отметить узлы интерполяции.
5. Рассчитать узлы Чебышёвской сетки $x_i = \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2}\cos\left(\frac{2i+1}{8}\pi\right), i = \overline{0,3}$ и значение функции *f(x)* в этих узлах.
6. Построить полином Лагранжа $L_3^c(x)$ по этим узлам.
7. Рассчитать значения полинома Лагранжа $L_3^c(x_j)$ в точках $x_j = \{(5a+b)/6, (a+b)/2, (a+5b)/6\}$, рассчитать значение функции *f(x)* в этих же точках. Рассчитать погрешность по формуле $\left| f(x_j) - L_3^c(x_j) \right|$.
8. На одном чертеже построить графики исходной функции *f(x)* и интерполяционного многочлена Лагранжа, а также отметить узлы интерполяции.
9. Занести результаты в таблицу:

j	x_j	$f(x_j)$	$L_3^r(x_j)$	$\left| f(x_j) - L_3^r(x_j) \right|$	$L_3^c(x_j)$	$\left| f(x_j) - L_3^c(x_j) \right|$
0						
1						
2						

10. В одной системе координат построить графики погрешностей интерполяции по обеим сеткам и отметить на обоих графиках точки, в которых вычислялась погрешность.

Варианты заданий

№ варианта		№ варианта		№ варианта	
$f(x)$	$[a,b]$	$f(x)$	$[a,b]$	$f(x)$	$[a,b]$
1		2		3	
$\sqrt{(x-2)^3(5-x)}$	[2,5]	$tg(x+\sqrt{x})$	[0.1,0.7]	$x^2-2x+\frac{16}{(x-1)}-13$	[2,5]
4		5		6	
$10e^{-x}(x^3-2x+1)$	[-2,2]	$4^{\cos(x)}$	[−3,0]	$x^3\cos(x^2)$	[0,3]
7		8		9	
$x+e^{-x^2}$	[−1,2]	$\sin(2x)\cdot(1+x^2)$	[-1,5]	$e^{-0.5x\cos x}$	[-5,3]
10		11		12	
$\frac{2x^2+6}{x^2-2x+5}$	[-3,3]	$\cos x\cdot e^{2.5\sin x}$	[1,3]	$x\sin(x^2)$	[2,4]
13		14		15	
$x^2\sin(2x-3)$	[0,4]	$0.4^{x\sin(x)}$	[0,3]	$x^{-3}e^x$	[-2.5,-0.5]
16		17		18	
$\sqrt{x}\cdot\cos(2x)$	[0,4]	$\frac{(\sin x+1)}{(x^2+1)}$	[-3,2]	e^x-1/x^2	[0.5,2]
19		20		21	
$\ln x-e^x$	[1,4]	$\sqrt{x}-\cos(1.5x)$	[0,8]	$\sin 2x-0.2x^2$	[0,6]
22		23		24	
$\frac{\cos x}{1+x^2}$	[-2,3]	$e^{-x}(x^3+1)$	[-2,2]	$(1-x)\cos x$	[0,4]
25		26		27	
$(x+1)\sqrt{8-x}$	[-3,3]	$e^{2x}-x$	[−3,0]	$x^2 arctgx$	[0,1.5]

Контрольный срок выполнения	14	04	2020
	ДД	ММ	ГГГГ