Работа 1. Интерполяционные полиномы приближения табличных функций

Интерполяционный полином в форме Лагранжа.

**Формулировка задачи:** построить полином, который бы совпадал с заданной функцией в узлах интерполяции и приближал ее между ними. Условие интерполяции: http://aco.ifmo.ru/el_books/numerical_methods/lectures/images/image111.png      
Функция: 2\*cos(x), в качестве функции с углом берем ее модуль.

**Этапы решения:** как у даши, формулы из википедии

**Примечание:** интерполяционный полином Лагранжа позволяет посчитать значение полинома в конкретной точке х, без предварительного вычисления коэффициентов полинома, в отличие от . Интерполяционный полином Лагранжа, строящийся на основании n значений, представляет собой полином n-1 степени.

**Алгоритм метода:**

* Заполнить массив узлов для конкретной сетки (чебышевской или равномерной, по формулам)
* Задать промежуток для рассмотрения и шаг, с которым будут выбираться точки на промежутке, для которых будет считаться полином
* Посчитать значение полинома для заданных х по формулам для полинома Лагранжа

**Тестовый пример:** списать у даши

---

**Модульная структура программы**

**Численный анализ решения задачи: (данные графиков запихнуть в таблицу или расписать сочинением)**

**Вывод:** чебышевская сетка значительно уменьшает погрешность, особенно в случае функции с углом: погрешность возрастает гораздо менее резко по сравнению с равномерной сеткой.

Полином Лагранжа имеет малую погрешность при небольших значениях n узлов (n<20). При n < 20 погрешность для обычной функции для равномерной сетки убывает менее круто, чем для чебышевской. Погрешность при n>20 для равномерной сетки для обычной функции растет более быстро, чем для чебышевской.

При n<20 погрешность стремительно уменьшается, при бОльших n погрешность начинает расти, (однако с меньшей скоростью, чем уменьшалась), что свидетельствует о том, что метод Лагранжа не сходится (то есть его погрешность не убывает с ростом n).

Достоинством интерполяционного многочлена Лагранжа также можно назвать его однозначную определяемость, а также тот факт, что многочлен Лагранжа в явном виде содержит значения функций в узлах интерполяции (можно использовать, когда значения функции меняются). Недостатки следующие: степень многочлена Лагранжа зависит от числа узлов сетки, и чем больше это число, тем выше степень интерполяционного многочлена, и, значит, тем больше потребуется вычислений; изменение хотя бы одной точки в массиве узлов потребует полного пересчета коэффициентов (этого недостатка лишены интерполяционные полиномы Ньютона); нельзя записать формулу полинома в явном виде.

Полином Лагранжа с чебышевской сеткой имеет приемлемую погрешность, что позволяет использовать его для интерполяции, а также для численного интегрирования таблично-заданной функцией.