#### ***Тема 4.3. Технология интерполяции функций в среде системы MathCad***

Для решения задач интерполяции в **Mathcad**имеются встроенные функции двух видов: позволяющие увидеть аналитическую зависимость, то есть возвращающие набор аппроксимирующих коэффициентов, и не позволяющие увидеть аналитическую зависимость, а позволяющие только получить значения функции в промежуточных точках. Кроме того, в**Mathcad** имеется несколько функций интерполяции, различающихся способом «соединения» точек (прямой линией или различными кривыми).

Рассмотрим средства интерполяции в системе **Mathcad**на примерах.

**Пример 4.3-1. Пусть значения функции, полученные в ходе эксперимента, представлены в виде таблицы:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **X** | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 |
| **y(x)** | -0.085 | -0.462 | 0.128 | 3.546 | 2.654 |

**Выполнить линейную интерполяцию данных (экспериментальные точки соединяются отрезками прямой) с использованием функции linterp(x, y, t), где x – вектор значений аргументов, y – вектор значений функции и t – текущее значение аргумента, при котором вычисляется функция.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | |  | |

**Пример 4.3-2. Выполнить интерполяцию таблично заданной функции по методу Лагранжа.**

Преимущество этой формулы в том, что число и расположение узловых точек могут быть любыми (в том числе неравномерными).

|  |
| --- |
|  |

Помимо вычисления значений функций в пределах интервала данных все рассмотренные ранее функции могут осуществлять **экстраполяцию** (прогнозирование поведения функции за пределами интервала заданных точек) с помощью зависимости, основанной на анализе расположения нескольких исходных точек на границе интервала данных. В **Mathcad** имеется и специальная **функция предсказания**predict(Y, m, n), где Y – вектор заданных значений функции, обязательно взятых через равные интервалы аргумента, а **m** – число последовательных значений Y, на основании которых функция predict возвращает nзначений Y**.**

Значений аргумента для данных не требуется, поскольку по определению функция действует на данных, идущих друг за другом с одинаковым шагом. Функция использует линейный алгоритм предсказания, который точен, когда экстраполируемая функция гладкая. Функция может быть полезна, когда требуется экстраполировать данные на небольшие расстояния. Вдали от исходных данных результат чаще всего оказывается неудовлетворительным.

**Пример 4.3-3. Задан массив из 60 точек .**



**На основании первых m точек провести экстраполяцию (предсказание) значений n точек.**

|  |
| --- |
|  |

**MathCad**имеется трисплайн-функции:

* cspline( )
* pspline( )
* lspline( )

Эти функции возвращают вектор коэффициентов вторых производных, который мы будем называть S. Этот вектор обычно используется в функции interp( )**,** описанной ниже. Аргументы должны быть вещественными векторами одинаковой длины. Значения вектора должны быть расположены в порядке возрастания.

Эти три функции отличаются только граничными условиями:

* функция lspline( ) генерирует кривую сплайна, которая приближается к прямой линии в граничных точках;
* функция pspline( ) генерирует кривую сплайна, которая приближается к параболе в граничных точках.
* функция cspline( ) генерирует кривую сплайна, которая может быть кубическим полиномом в граничных точках.
* interpвозвращает интерполируемое значение, соответствующее аргументу.

Вектор вычисляется на основе векторов данных и одной из функций pspline( ), lspline( )илиcspline( )*.*

**Пример 4.3-4. Пусть значения функции, полученные в ходе эксперимента, представлены в виде таблицы:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **X** | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 |
| **y(x)** | -0.085 | -0.462 | 0.128 | 3.546 | 2.654 |

**Применить кубическую сплайн-интерполяцию, при которой экспериментальные точки соединяются отрезками кубических полиномов.**

Для этого одновременно используются две функции: interp(s,x,y,t**)**и cspline(x,y), где x– вектор значений аргументов, y – вектор значений функции, s – вектор вторых производных, создаваемый функцией cspline, t – значение аргумента, при котором вычисляется функция.

|  |
| --- |
|  |