

# Интерполяция

## Интерполяция

Интерполяция, интерполирование (лат. *inter-polis* — «разглаженный, подновлённый, обновлённый; преобразованный») — в вычислительной математике способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений. Термин «интерполяция» впервые употребил Джон Валлис в своём трактате «Арифметика бесконечных» (1656).

В функциональном анализе интерполяция линейных операторов представляет собой раздел, рассматривающий банаховы пространства как элементы некоторой категории.

Многим из тех, кто сталкивается с научными и инженерными расчётами, часто приходится оперировать наборами значений, полученных опытным путём или методом случайной выборки. Как правило, на основании этих наборов требуется построить функцию, на которую могли бы с высокой точностью попадать другие получаемые значения. Такая задача называется аппроксимацией. Интерполяцией называют такую разновидность аппроксимации, при которой кривая построенной функции проходит точно через имеющиеся точки данных.

Существует также близкая к интерполяции задача, которая заключается в аппроксимации какой-либо сложной функции другой, более простой функцией. Если некоторая функция слишком сложна для производительных вычислений, можно попытаться вычислить её значение в нескольких точках, а по ним построить, то есть интерполировать, более простую функцию. Разумеется, использование упрощенной функции не позволяет получить такие же точные результаты, какие давала бы первоначальная функция. Но в некоторых классах задач достигнутый выигрыш в простоте и скорости вычислений может перевесить получаемую погрешность в результатах.

Следует также упомянуть и совершенно другую разновидность математической интерполяции, известную под названием «интерполяция операторов». К классическим работам по интерполяции операторов относятся теорема Рисса — Тори́на (Riesz-Thorin theorem) и теорема Марцинкевича (Marcinkiewicz theorem), являющиеся основой для множества других работ.

## Определения

Рассмотрим систему несовпадающих точек  $(x_i, y_i)$  из некоторой области  $D$ . Пусть значения функции известны только в этих точках:

Задача интерполяции состоит в поиске такой функции  $f(x)$  из заданного класса функций, что

- Точки  $(x_i, y_i)$  называют узлами интерполяции, а их совокупность — интерполяционной сеткой.
- Пары  $(x_i, y_i)$  называют точками данных или базовыми точками.
- Разность между «соседними» значениями  $x_i$  — шагом интерполяционной сетки. Он может быть как переменным, так и постоянным.
- Функцию  $f(x)$  — интерполирующей функцией или интерполянтом.

Способы интерполяции

## **Интерполяция методом ближайшего соседа**

Простейшим способом интерполяции является интерполяция методом ближайшего соседа.

## **Интерполяция многочленами**

На практике чаще всего применяют интерполяцию многочленами. Это связано прежде всего с тем, что многочлены легко вычислять, легко аналитически находить их производные и множество многочленов плотно в пространстве непрерывных функций (теорема Вейерштрасса).

- Линейная интерполяция
- Интерполяционная формула Ньютона
- Метод конечных разностей
- ИМН-1 и ИМН-2
- Многочлен Лагранжа (интерполяционный многочлен)
- Схема Эйткена
- Сплайн-функция
- Кубический сплайн

## **Обратное интерполирование (вычисление $x$ при заданной $y$ )**

- Полином Лагранжа
- Обратное интерполирование по формуле Ньютона
- Обратное интерполирование по формуле Гаусса