

Интерполационният полином на Лагранж и сплайн функцията са два различни подхода за интерполация, които се характеризират с:

### Интерполационен полином на Лагранж

- **Глобален метод:**  
Полиномът на Лагранж представлява един единствен полином, който минава през всички дадени интерполационни точки. Това означава, че за да се изчисли стойността в една точка, се използват *всички* данни.
- **Формула на Лагранж:**  
Полиномът се конструира като сума от базисни полиноми.
- **Потенциал за осцилации (Runge-ефект):**  
При голям брой точки или неравномерно разпределени данни, полиномът може да демонстрира силни осцилации извън или дори вътре в интервала, което води до нежелани флуктуации.
- **Чувствителност:**  
Малка промяна в една от точките може да промени значително целия полином, тъй като той зависи от всички точки.

### Сплайн функция

- **piecewise подход:**  
Сплайнът разделя интервала на по-малки подинтервали и на всеки от тях се прилага полином с ниска степен (най-често кубичен). Така вместо един високостепенен полином, имаме поредица от нискостепенни полиноми.
- **Локален контрол:**  
Промените в една част от данните влияят само върху съседните сегменти на сплайна, а не върху целия интерполационен процес. Това осигурява по-голяма стабилност при локални промени в данните.
- **Гладкост:**  
Сплайн функцията обикновено гарантира непрекъснатост на самата функция и на нейните първи и втори (а понякога и трети) производни в границите между подинтервалите. Това води до гладка крива без нежелани рязки преходи.
- **Избягване на осцилации:**  
Чрез използването на нискостепенни полиноми на всяка част, сплайновете са по-устойчиви към осцилации, особено при интерполация на голям набор от точки.

### Обобщение

- **Лагранж:** Един глобален полином, който използва всички данни за изчисление, но може да бъде нестабилен (осцилира, особено при много точки).
- **Сплайн:** Piecewise подход с локални полиноми, осигуряващ гладкост и стабилност, като намалява риска от нежелани осцилации и позволява локален контрол.

Тези характеристики определят кога и кой метод е по-подходящ за дадена интерполационна задача.

**Осцилациите** представляват “колебания” в поведението на една функция. В контекста на интерполация, особено при използване на високостепенни полиноми (например полином на Лагранж), осцилациите могат да се наблюдават като нежелани и неприродни „вълни“ или покачвания в кривата. Това означава, че вместо гладко и плавно преминаване през всички данни, интерполационната крива може да се „разтрепери“ и да показва силни промени в наклона, особено в краищата на интервала.

Такъв ефект е известен като **Runge-ефект** и е проблем, който може да направи интерполацията по-малко точна и надеждна при използване на един полином за много точки. За справяне с този проблем често се използват сплайн интерполация или други методи, които контролират локално поведението на функцията.