



INTERPOLASI

Interpolasi adalah proses menentukan nilai di antara dua titik data yang diketahui atau di antara titik-titik data yang lebih banyak. Ini sering digunakan dalam matematika dan ilmu komputer untuk memperkirakan nilai di antara titik data yang diberikan. Interpolasi dapat dilakukan dengan **berbagai metode, seperti metode linear – kuadratik – kubik, interpolasi polinomial, interpolasi lagrange, metode interpolasi selisih terbagi newton, interpolasi newton-gregorian.** jadi pada singkatnya interpolasi ialah **Proses pencarian dan perhitungan nilai suatu fungsi yang grafiknya melewati sekumpulan titik yang diberikan.**



NUMERICAL METHODS

INTERPOLASI VS EKSTRAPOLASI



interpolasi

Interpolasi merupakan teknik untuk mencari nilai suatu variabel yang hilang **didalam rentang** data yang diketahui



ekstrapolasi

ektrapolasi merupakan teknik menemukan nilai suatu variabel **diluar rentang data** yang telah diketahui. Data lain yang kita miliki seringkali memiliki sejumlah pola.





INTERPOLASI POLINOMIAL

Interpolasi polinomial adalah metode dalam matematika yang digunakan untuk menghasilkan polinom yang melewati sejumlah titik data yang diketahui. Polinom interpolasi memiliki derajat yang sama atau lebih rendah dari jumlah titik data yang diberikan. Metode ini memungkinkan kita untuk memperkirakan nilai di antara titik-titik data yang diketahui. persamaan umumnya yakni

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + \cdots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$$

Istilah orde 1 dan 2 mengacu kepada banyaknya suku polinom. semisa orde/derajat satu, maka polinom tersebut ialah polinom linier, sedangkan orde dua berarti polinom kuadratik



NUMERICAL METHODS

INTERPOLASI LAGRANGE

Interpolasi Lagrange adalah salah satu metode interpolasi yang digunakan untuk menghitung polinom interpolasi dari sekumpulan titik data yang diberikan. Ide di balik interpolasi Lagrange adalah menggunakan basis polinom Lagrange, yang merupakan kombinasi linier dari polinom-polinom dasar. Jika kita memiliki n titik data, kita dapat menggunakan polinom Lagrange orde $n-1$ untuk melakukan interpolasi. sehingga dapat ditulis

$$P_n(x) = \sum_{i=0}^n a_i L_i(x) = a_0 L_0(x) + a_1 L_1(x) + \cdots + a_n L_n(x)$$

jika disederhanakan dengan bentuk sigma, maka bentuknya

$$L_i(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq i}}^n \frac{(x - x_j)}{(x_i - x_j)}$$



NUMERICAL METHODS

INTERPOLASI NEWTON

Interpolasi Newton adalah salah satu teknik interpolasi yang digunakan untuk memperkirakan nilai di antara titik-titik data yang diketahui dengan menggunakan polinom interpolasi. Tujuannya adalah untuk membuat polinom yang melewati semua titik data yang ada. persamaan umumnya ialah

$$= f[x_0] + f[x_0, x_1](x - x_0) + f[x_0, x_1, x_2](x - x_0)(x - x_1) + \dots$$

```
function p = newtonPoly(a,xData,x)
% Returns value of Newton's polynomial at x.
% USAGE: p = newtonPoly(a,xData,x)
% a      = coefficient array of the polynomial;
%          must be computed first by newtonCoeff.
% xData = x-coordinates of data points.

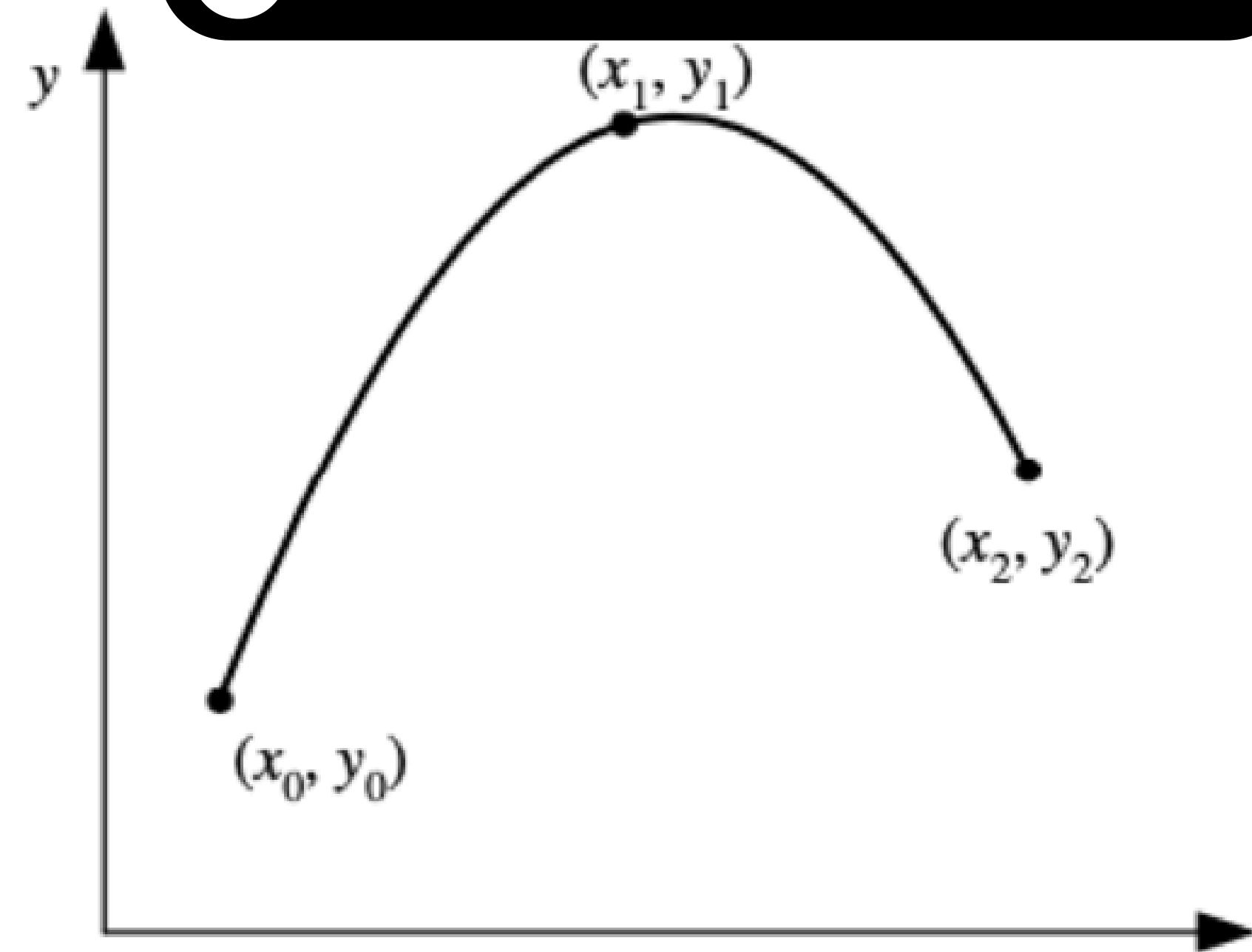
n = length(xData);
p = a(n);
for k = 1:n-1;
    p = a(n-k) + (x - xData(n-k))*p;
end
```



NUMERICAL METHODS



KUADRATIK



INTERPOLASI KUADRATIK

teknik interpolasi yang menggunakan polinom orde dua untuk mengaproksimasi fungsi di antara titik-titik data yang diketahui. Dalam konteks interpolasi, polinom kuadratik dapat digunakan untuk menghubungkan tiga titik data yang diketahui.



Persamaan umum

Misalkan dari tiga buah titik yakni (x_0, y_0) , (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) dari Polinom kuadratik dengan fungsi :

$$p_2(x) = a_0 + a_1x^1 + a_2x^2$$



Polinom ini kemudian bisa disulih ke dalam bentuk (x_i, y_i) dengan tiga buah parameter yang tidak diketahui yakni a_0 , a_1 , dan a_2 :

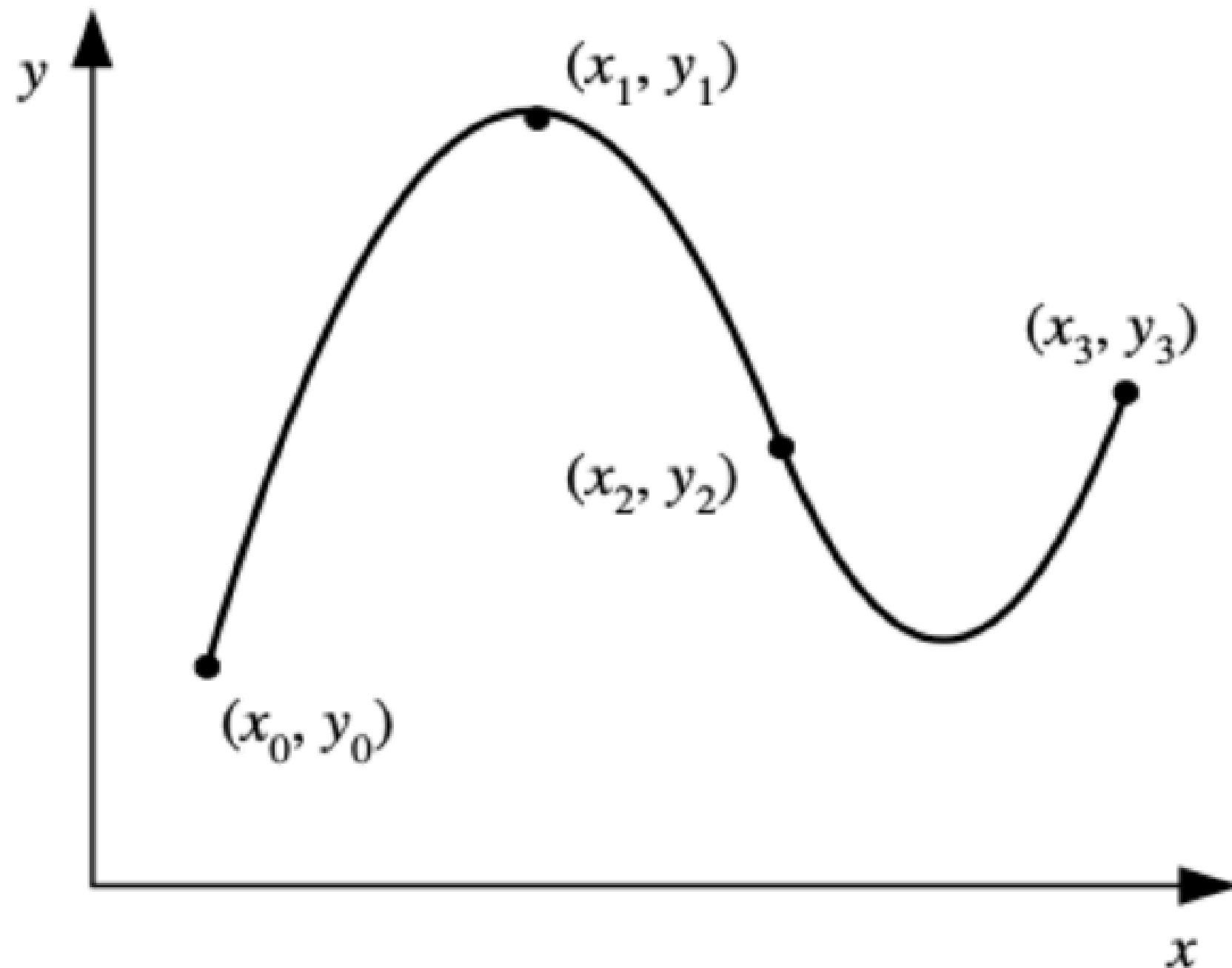
$$a_0 + a_1x_0 + a_2x_0^2 = y_0$$

$$a_1 + a_1x_1 + a_2x_1^2 = y_1$$

$$a_2 + a_1x_2 + a_2x_2^2 = y_2$$



KUBIK



INTERPOLASI KUBIK

metode interpolasi yang menggunakan polinom kubik untuk mengaproksimasi fungsi di antara titik-titik data yang diketahui. Polinom kubik adalah polinom orde tiga yang memiliki bentuk umum ax^3+bx^2+cx+d , di mana a , b , c , dan d adalah koefisien yang menentukan bentuk dan posisi polinom tersebut.



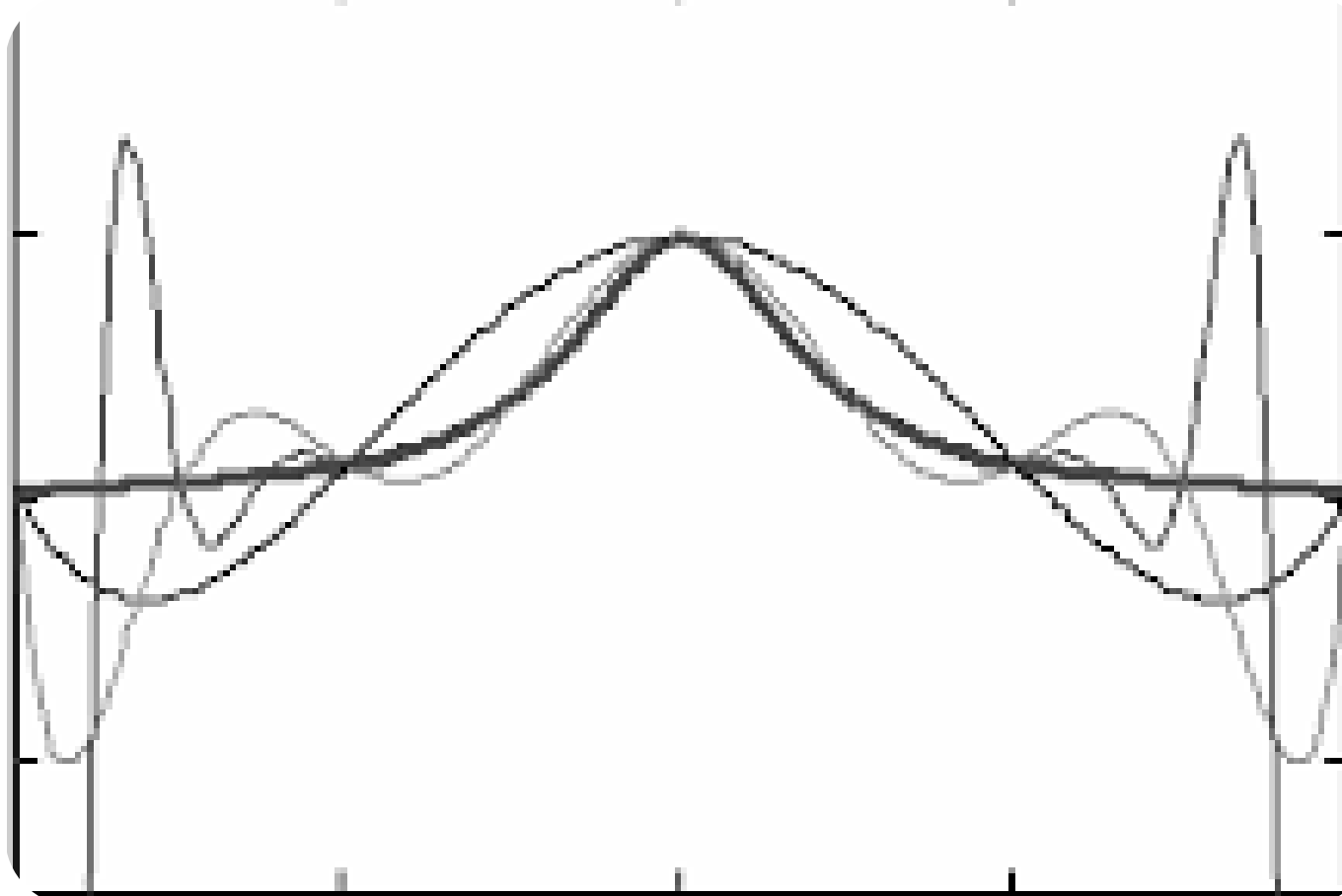
Persamaan umum

Misalkan dari tiga buah titik yakni (x_0, y_0) , (x_1, y_1) , (x_2, y_2) dan (x_3, y_3) dari Polinom kuadratik dengan fungsi :

$$p_2(x) = a_0 + a_1x^1 + a_2x^2 + a_3x^3$$



FENOMENA RUNGE



Fenomena ini muncul ketika kita menggunakan polinom interpolasi derajat tinggi untuk memperkirakan fungsi di antara titik-titik data yang diketahui. Secara khusus, pada interpolasi menggunakan polinom interpolasi Newton atau Lagrange dengan derajat tinggi pada interval yang besar, **polinom interpolasi dapat menghasilkan osilasi yang besar atau "gelombang-gelombang" di sekitar ujung interval.** Ini dapat menyebabkan hasil interpolasi yang buruk atau tidak stabil, terutama ketika diterapkan pada fungsi yang memiliki kecepatan perubahan yang besar atau fungsi yang kompleks.