

NỘI SUY NGƯỢC

Hà Thị Ngọc Yến

Hà nội, 2025

BÀI TOÁN

- Hàm $y = f(x)$ cho dạng bộ điểm

$$\{(x_i, y_i), i = \overline{0, n}\}$$

- Giải phương trình: $f(x) = \bar{y}$

Giải như thế nào?

- Xác định các khoảng cách li nghiệm
- Tìm nghiệm của hàm xấp xỉ trên khoảng cách li

Ví dụ

- Cho bảng dữ liệu

X	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8
Y	4.02	3.98	4.23	3.67	2.99	1.24	0.87	2.08	4.54

Phương pháp hàm ngược

- Điều kiện: hàm $y = f(x)$ có hàm ngược trên đoạn đang xét.
- Giải pháp xấp xỉ hàm ngược

$$x = f^{-1}(y)$$

bằng đa thức nội suy với các mốc nội suy

$$(y_i, x_i)_{i=\overline{0, n}}$$

Phương pháp lặp

- Điều kiện: mốc cách đều, với khoảng cách ly (x_k, x_{k+1})
- Giải pháp 1: xây dựng công thức lặp từ đa thức nội suy Newton tiến xuất phát từ x_k

$$\bar{y} = P(t) = y_k + \Delta y_k t + \frac{\Delta^2 y_k}{2!} t(t-1) + \dots$$

Phương pháp lặp

- Điều kiện: mốc cách đều, với khoảng cách ly (x_k, x_{k+1})
- Giải pháp 1: xây dựng công thức lặp từ đa thức nội suy Newton tiến xuất phát từ x_k

$$t = \frac{\bar{y} - y_k}{\Delta y_k} - \frac{1}{\Delta y_k} \left[\frac{\Delta^2 y_k}{2!} t(t-1) + \dots \right] = \varphi(t)$$

$$t_0 = \frac{\bar{y} - y_k}{\Delta y_k}, \quad t_{j+1} = \varphi(t_j), \quad \bar{x} = x_k + t_{j+1} h$$

Phương pháp lặp

- Điều kiện: mốc cách đều, với khoảng cách ly (x_k, x_{k+1})
- Giải pháp 2: xây dựng công thức lặp từ đa thức nội suy Newton lùi xuất phát từ x_{k+1}

$$\bar{y} = P(t) = y_{k+1} + \nabla y_{k+1} t + \frac{\nabla^2 y_{k+1}}{2!} t(t+1) + \dots$$

Phương pháp lặp

- Điều kiện: mốc cách đều, với khoảng cách ly (x_k, x_{k+1})
- Giải pháp 2: xây dựng công thức lặp từ đa thức nội suy Newton lùi xuất phát từ x_{k+1}

$$t = \frac{\bar{y} - y_{k+1}}{\nabla y_{k+1}} - \frac{1}{\nabla y_{k+1}} \left[\frac{\nabla^2 y_{k+1}}{2!} t(t+1) + \dots \right] = \psi(t)$$

$$t_0 = \frac{\bar{y} - y_{k+1}}{\Delta y_{k+1}}, \quad t_{j+1} = \psi(t_j), \quad \bar{x} = x_{k+1} + t_{j+1} h$$