

PHƯƠNG PHÁP TÍNH

NỘI SUY LAGRANGE VỚI CÁC MỐI CÁCH ĐỀU – NỘI SUY AYKEN

Đề bài: Tìm nội suy của $f(x)$ thỏa mãn:

x_i	1	3	5	7	9	11
y_i	2	6	15	26	47	78

Tính $f(2,5)$:

-*Phương pháp nội suy Lagrange với các mối cách đều:*

Đặt $t = \frac{x-1}{2}$, khi đó: $x = 2t + 1$

$$L_5(2t+1) = \frac{t(t-1)(t-2)(t-3)(t-4)(t-5)}{5!} \left(-\frac{2C_5^0}{t} + \frac{6C_5^1}{t-1} - \frac{15C_5^2}{t-2} + \frac{26C_5^3}{t-3} - \frac{47C_5^4}{t-4} + \frac{78C_5^5}{t-5} \right)$$

$$= \frac{t(t-1)(t-2)(t-3)(t-4)(t-5)}{120} \left(-\frac{2}{t} + \frac{30}{t-1} - \frac{150}{t-2} + \frac{260}{t-3} - \frac{235}{t-4} + \frac{78}{t-5} \right)$$

$$x = 2,5 \Rightarrow t = \frac{2,5-1}{2} = 0,75$$

$$\text{vậy } f(2,5) = L_5(0,75)$$

$$= \frac{0,75(0,75-1)(0,75-2)(0,75-3)(0,75-4)(0,75-5)}{120} \left(-\frac{2}{0,75} + \frac{30}{0,75-1} - \frac{150}{0,75-2} + \frac{260}{0,75-3} - \frac{235}{0,75-4} + \frac{78}{0,75-5} \right)$$

$$= 3,901001$$

$$\text{Vậy } f(2,5) = 3.901001$$

Chương trình nguồn:

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<math.h>
```

```
int giaithua(int i) {
    if (i == 0 || i == 1) return 1;
    return giaithua(i - 1)*i;
}
```

```

int tohop(int k, int n) {
    return giaithua(n) / (giaithua(k) *giaithua(n - k));
}

double Lagrange(int n, double x[], double y[], double c) {
    double h = x[1] - x[0];
    double t = (c - x[0]) / h;

    double W = 1;
    for (int i = 0; i <= n; i++) {
        W *= (t - i);
    }
    W = W / giaithua(n);

    double temp = 0;
    for (int i = 0; i <= n; i++) {
        if (fabs(t - i) < 1e-10) continue;
        int j = n - i;
        if (j % 2 == 0) {
            temp += y[i] * tohop(i, n) / (t - i);
        } else {
            temp -= y[i] * tohop(i, n) / (t - i);
        }
    }
    return W * temp;
}

```

```
}
```

```
int main() {  
  
    double x[] = {1, 3, 5, 7, 9, 11};  
  
    double y[] = {2, 6, 15, 26, 47, 78};  
  
    int n = 5;  
  
    double c;  
  
    printf("Nhập vào giá trị muốn tính: ");  
  
    scanf("%lf", &c);  
  
    printf("f(%lf) = %lf\n", c, Lagrange(n, x, y, c));  
  
    return 0;  
}
```

Kết quả chương trình:

```
Nhập vào giá trị muốn tính: 2.5  
f(2.500000) = 3.901001  
Press any key to continue . . . |
```

-*Phương pháp nội suy Ayken(1):*

x_i	1	3	5	7	9	11
y_i	2	6	15	26	47	78

Xây dựng bảng nội suy Ayken:

1,5	-2	-4	-6	-8	-10	-5760
2	-0,5	-2	-4	-6	-8	-384
4	2	-2,5	-2	-4	-6	960
6	4	2	-4,5	-2	-4	-1728
8	6	4	2	-6,5	-2	4992
10	8	6	4	2	-8,5	-32640

$$W(2,5) = 1,5 \cdot (-0,5) \cdot (-2,5) \cdot (-4,5) \cdot (-6,5) \cdot (-8,5) = -466,171875$$

$$f(2,5) = L5(2,5) = -466,171875 \left(\frac{2}{-5760} + \frac{6}{-384} + \frac{15}{960} + \frac{26}{-1728} + \frac{47}{4992} + \frac{78}{-32640} \right) = 3.9010009$$

Vậy $f(2,5) = 3.9010009$

Chương trình nguồn:

```
#include<stdio.h>
```

```
double Ayken(int n, double A[][6], double x[], double y[], double D[], double c) {
    double W = 1, result = 0, d;
    for (int i = 0; i <= n; i++) {
        A[i][i] = c - x[i];
        W *= (c - x[i]);
        d = c - x[i];
        for (int j = 0; j <= n; j++) {
            if (i != j) {
                A[i][j] = x[i] - x[j];
                d *= (x[i] - x[j]);
            }
        }
    }
}
```

```
D[i] = d;  
}  
  
result += y[i] / d;  
}  
  
return W * result;  
}  
  
  
int main() {  
  
    double x[] = {1, 3, 5, 7, 9, 11};  
  
    double y[] = {2, 6, 15, 26, 47, 78};  
  
    int n = 5;  
  
    double A[6][6], D[6];  
  
  
    double c;  
  
    scanf("%lf", &c);  
  
  
    printf("f(%0.1lf) = %0.3lf\n\n", c, Ayken(n, A, x, y, D, c));  
  
    for (int i = 0; i <= n; i++) {  
  
        for (int j = 0; j <= n; j++) {  
  
            printf("%-8.2lf ", A[i][j]);  
  
        }  
  
        printf("%-5.1lf ", D[i]);  
  
        printf("\n");  
    }  
}
```

```
return 0;  
}
```

Kết quả chương trình:

```
Nhap vao gia tri muon tim: 2.5  
f(2.5) = 3.901  
1.50      -2.00      -4.00      -6.00      -8.00      -10.00     -5760.0  
2.00      -0.50      -2.00      -4.00      -6.00      -8.00      -384.0  
4.00       2.00      -2.50      -2.00      -4.00      -6.00      960.0  
6.00       4.00       2.00      -4.50      -2.00      -4.00      -1728.0  
8.00       6.00       4.00       2.00      -6.50      -2.00      4992.0  
10.00      8.00       6.00       4.00       2.00      -8.50      -32640.0  
Press any key to continue . . . |
```