

Bài 5:

ĐA THỨC NỘI SUY

Nhóm:

TT	Họ và tên	MSSV	Lớp	Ghi chú
1	Đỗ Minh Chương	21207126	21DTV_CLC3	

Bài 1

a. Viết hàm (function) trong Matlab để tìm giá trị nội suy sử dụng đa thức nội suy Lagrange

```
function [yx, Pn] = Lagrange(x, y)
    u = sym('u');

    n = length(x);
    Pn = sym(0);

    for i = 1:n
        term = y(i);
        for j = 1:n
            if j ~= i
                term = term * (u - x(j)) / (x(i) - x(j));
            end
        end
        Pn = Pn + term;
    end
    yx = matlabFunction(Pn);
    Pn = simplify(Pn);
end
```

b. Áp dụng để tìm giá trị nội suy tại $x = 0.14$ và $x = 0.16$. Cho biết 2 các giá trị đầu vào cho nội suy: $x = [0.1, 0.2, 0.3, 0.4]$, $y = [0.09983, 0.19867, 0.29552, 0.38942]$.

Command Window

```
>> x = [0.1, 0.2, 0.3, 0.4];
y = [0.09983, 0.19867, 0.29552, 0.38942];
[yx, Pn] = Lagrange(x, y);
>> yx(0.14)

ans =

    0.1395

>> yx(0.16)

ans =

    0.1593
```

c. So sánh sai số giữa kết quả của b với $\sin(0.14)$ và $\sin(0.46)$.

$$\sin(0.14) = 0.1395 = yx(0.14)$$

$$\sin(0.16) = 0.1593 = yx(0.16)$$

⇒ Các giá trị giữa câu a và b đều bằng nhau

d. Viết chương trình tìm đa thức nội suy Lagrange sử dụng kiểu dữ liệu syms trong Matlab.

```
function [yx, Pn] = Lagrange(x, y)
    u = sym('u');

    n = length(x);
    Pn = sym(0);

    for i = 1:n
        term = y(i);
        for j = 1:n
            if j ~= i
                term = term * (u - x(j)) / (x(i) - x(j));
            end
        end
        Pn = Pn + term;
    end
```

```

end
yx = matlabFunction(Pn);
Pn = simplify(Pn);
end

```

Kết quả:

```

Command Window
>> disp('Pn(x) = ');
disp(Pn);
Pn(x) =
(20013*u)/20000 - (7*u^2)/2000 - (4*u^3)/25 - 1/25000

```

Bài 2

a. Viết hàm Matlab để thực hiện chức năng tính tỷ hiệu các cấp theo thuật toán thuật toán ở phần lý thuyết

function d = DividedDifference(xa, ya)

```

function d = DividedDifference(xa, ya)
    n = length(xa);
    d = ya;

    for i = 1:n - 1
        for j = n:-1:i + 1
            d(j) = (d(j) - d(j-1)) / (xa(j) - xa(j-i));
        end
    end
end

```

b. Viết hàm Matlab để tìm giá trị nội suy bằng đa thức nội suy Newton

function result = NewtonForm(xa, da, x)

```

function result = newtonForm(xa, da, x)
    n = length(da);
    result = da(n);

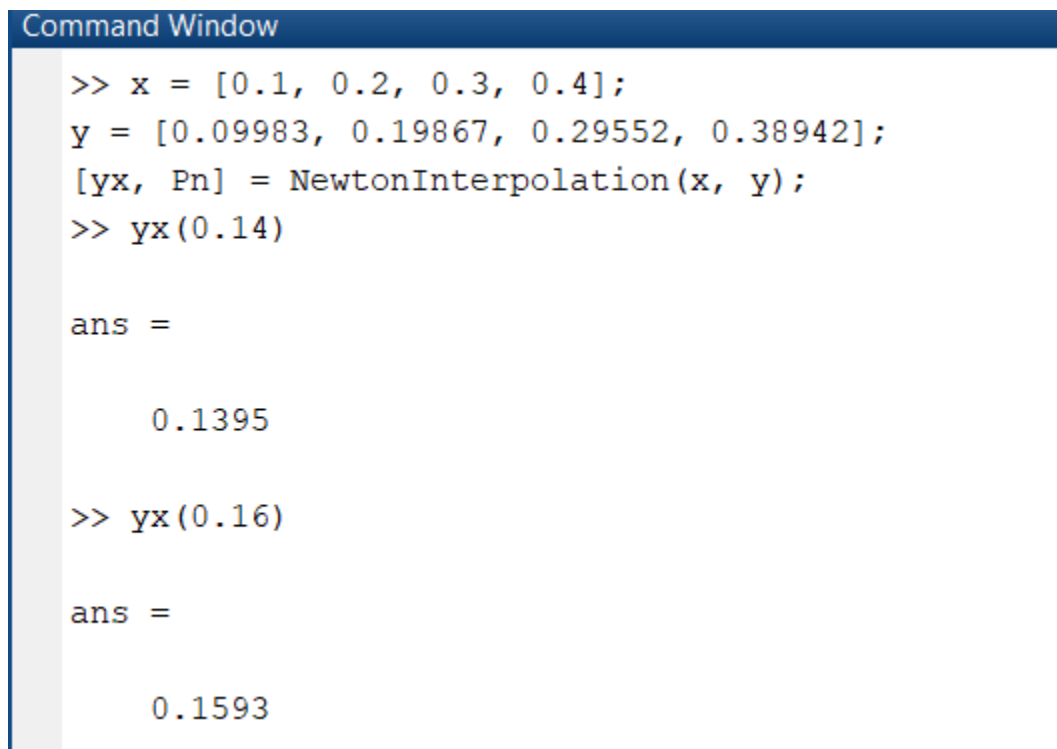
    for i = n-1:-1:1
        result = result * (x - xa(i)) + da(i);
    end
end

```

c. Kết hợp 2 hàm để được 1 hàm tìm giá trị nội suy Newton
function result = NewtonInterpolation(xa, ya, x)

```
function result = NewtonInterpolation(xa, ya, x)
    da = DividedDifference(xa, ya);
    result = newtonForm(xa, da, x);
end
```

d. Áp dụng tìm giá trị nội suy tại $x = 0.14$ và $x = 0.16$. Cho biết 2 các giá trị đầu vào cho nội suy: $x = [0.1, 0.2, 0.3, 0.4]$, $y = [0.09983, 0.19867, 0.29552, 0.38942]$. So sánh kết quả nội suy với phương pháp nội suy Lagrange



```
Command Window
>> x = [0.1, 0.2, 0.3, 0.4];
y = [0.09983, 0.19867, 0.29552, 0.38942];
[yx, Pn] = NewtonInterpolation(x, y);
>> yx(0.14)

ans =

    0.1395

>> yx(0.16)

ans =

    0.1593
```

Kết quả giống với nội suy Lagrange

e. Tìm biểu thức nội suy Newton sử dụng kiểu dữ liệu syms trong Matlab

```

function [yx, Pn] = NewtonInterpolation(x, y)
    N = length(x) - 1;
    DD = zeros(N + 1, N + 1);
    DD(1:N + 1, 1) = y';

    for k = 2:N + 1
        for m = 1:N + 2 - k
            DD(m, k) = (DD(m + 1, k - 1) - DD(m, k - 1)) /
(x(m + k - 1) - x(m));
        end
    end

    a = DD(1, :);
    n = a(N + 1);

    for k = N:-1:1
        n = [n a(k)] - [0 n * x(k)];
    end

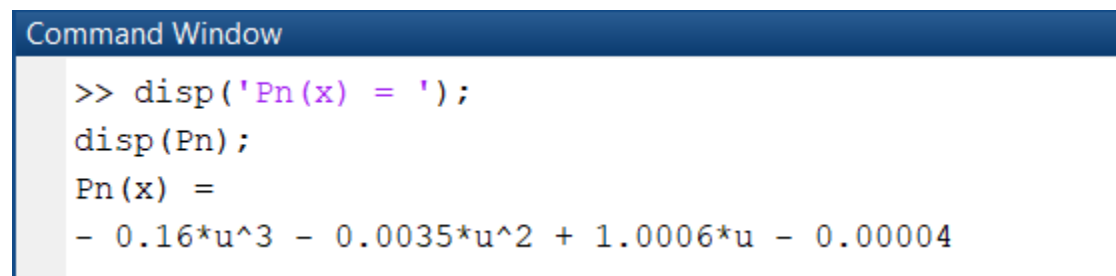
    u = sym('u');
    Pn = a(N + 1);
    for k = N:-1:1
        Pn = Pn * (u - x(k)) + a(k);
    end

    yx = matlabFunction(Pn);

    Pn = simplify(Pn);
    Pn = expand(Pn);
    Pn = vpa(Pn, 5);
end

```

Kết quả:



Command Window

```

>> disp('Pn(x) = ');
disp(Pn);
Pn(x) =
- 0.16*u^3 - 0.0035*u^2 + 1.0006*u - 0.00004

```