



ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN



ĐỒ ÁN MÔN HỌC THỰC HÀNH PHƯƠNG PHÁP TÍNH

NHÓM NoelNoLove_ DVT_CLC3

LÊ TRẦN ANH KIẾT-22207116

LÊ HOÀNG BẢO NGỌC-22207119

LÊ THANH VY-22207107

NGUYỄN QUANG TRUNG-22207092

TĂNG SĨ THÔNG-22207087

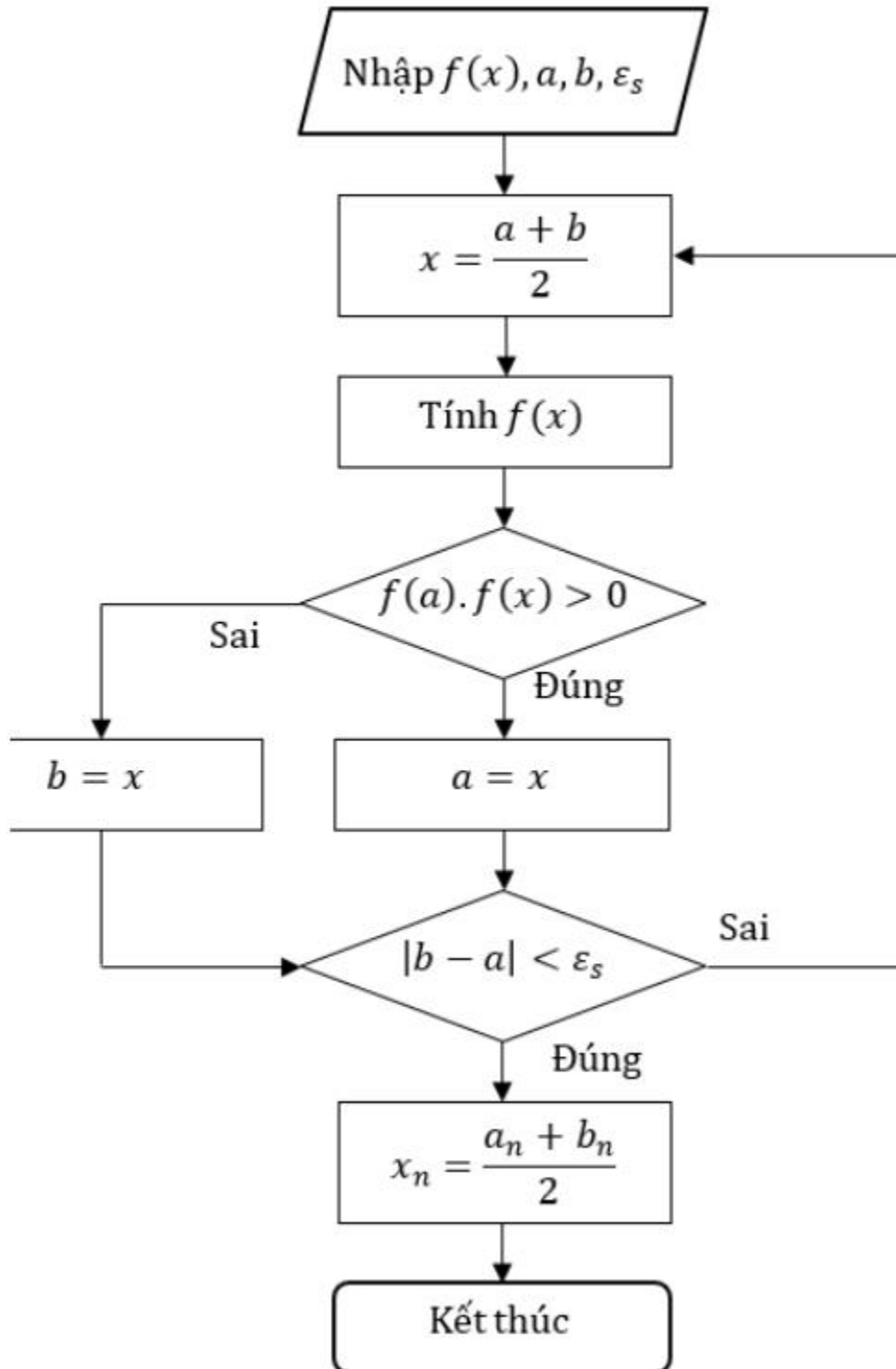
BÙI MINH TUẤN-22207096

DECEMBER 24, 2024

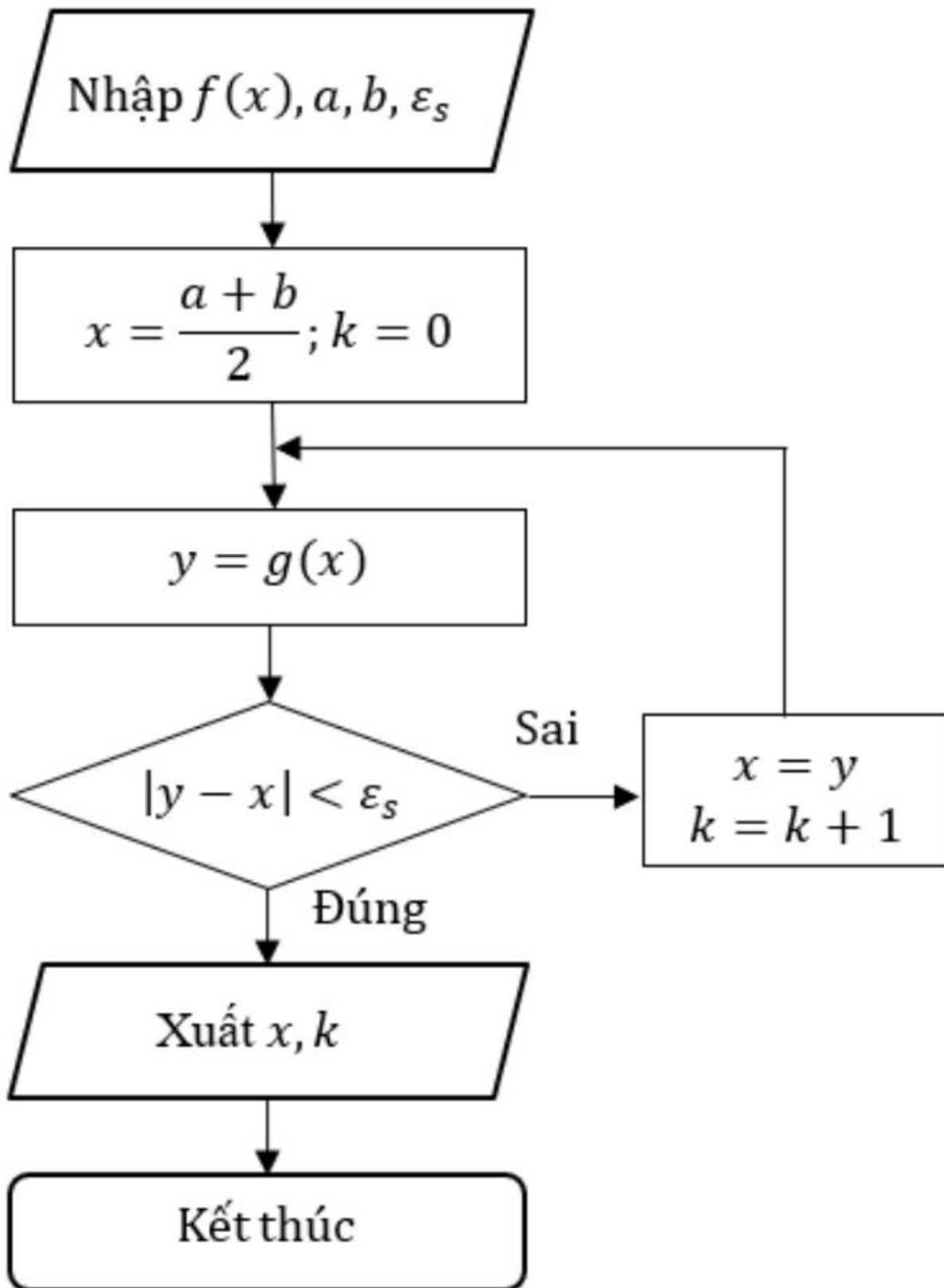
I. Minh họa thuật toán cho từng phương pháp

*Đề án 1:

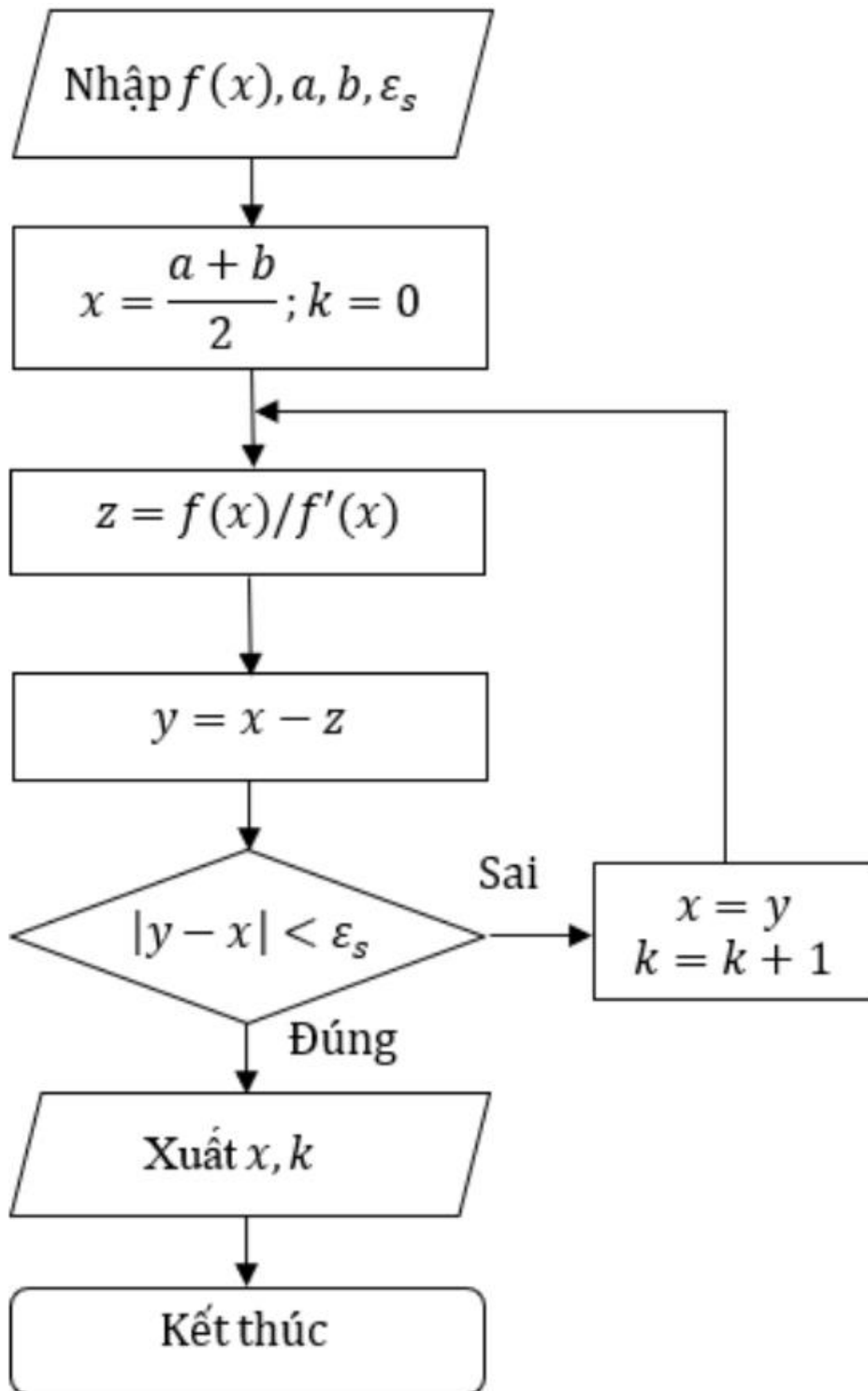
Phương pháp chia đôi



Phương pháp lặp



Phương pháp Newton



***Đồ án 2:**

Nội suy Lagrange

```
FUNCTION result = Lagrange(xa, ya, x)
  n = length(xa)
  sum = 0
  FOR i = 1: n DO
    product = ya_i
    FOR j = 1, n DO
      IF i ≠ j THEN
        product = product*(x - xa_j)/(xa_i - xa_j)
      END IF
    END FOR
    sum = sum + product
  END FOR
  result = sum
END FUNCTION
```

Nội suy Newton

- Thuật toán tính toán tỷ hiệu

```
FUNCTION d = DividedDifference(xa, ya)
  n = length(xa)
  d = ya
  FOR i = 1, n DO
    FOR j = 1, i-1 DO
      d_i=(d_j - d_i)/(xa_j - xa_i)
    END FOR
  END FOR
END FUNCTION
```

- Thuật toán tạo các số hạng dạng Newton

```
FUNCTION result = NewtonForm(xa, da, x)
  n = length(da)
  result = da(n)
  FOR i = n-1:1 DO
    result = result * (x - xa_i) + da_i
  END FOR
END FUNCTION
```

***Đồ án 3:**

Hồi quy tuyến tính

```
function [a1, a0, r2] = Regress(x, y)
    n = length(x)
    sumx = 0
    sumy = 0
    sumxy = 0
    sumx2 = 0
    st = 0
    sr = 0
    for i = 1:n
        sumx = sumx + xi
        sumy = sumy + yi
        sumxy = sumxy + xi*yi
        sumx2 = sumx2 + xi*xi
    end for
    xm = sumx/n
    ym = sumy/n
    a1 = (n*sumxy - sumx*sumy)/(n*sumx2 - sumx*sumx)
    a0 = ym - a1*xm
    for i = 1: n
        st = st + (yi - ym)^2
        sr = sr + (yi - a1*xi - a0)^2
    end for
    r2 = (st - sr)/st
end function
```

Hồi quy phi tuyến

```
function [a, b, r2] = HoiQuyPhiTuyen(x, y)
    % Kiem tra du lieu hop le
    if any(x <= 0) || any(y <= 0)
        error('C? x va y phai lon hon 0 thi ap dung logarit.');
```

```
    end

    % Chuyen du lieu sang dang logarit
    ln_x = log(x);
    ln_y = log(y);

    % Goi ham hoi quy tuyen tinh voi ln(x) va ln(y)
    [b, ln_a, r2] = Regress (ln_x, ln_y);
```

```
% Tính lại a tại ln_a
a = exp(ln_a);
end
```

*Đồ án 4: Đạo Hàm

- Thuật toán Đạo hàm tiền

Sai số $O(h)$	Sai số $O(h^2)$
<pre>function result = daohamtien_Oh(x_data, y_data, h, order, x_value) index = find(x_data == x_value); n = length(x_data); if isempty(index) error('Giá trị cần tính đạo hàm không nằm trong dữ liệu x.');</pre> <pre>end if index == 1 result = (-3 * y_data(index) + 4 * y_data(index + 1) - y_data(index + 2)) / (2 * h^order); elseif index == n result = (3 * y_data(index) - 4 * y_data(index - 1) + y_data(index - 2)) / (2 * h^order); else result = (y_data(index + 1) - y_data(index - 1)) / (2 * h^order); end end</pre>	<pre>function result = daohamtien_Oh2(x_data, y_data, h, order, x_value) index = find(x_data == x_value); n = length(x_data); if isempty(index) error('Giá trị cần tính đạo hàm không nằm trong dữ liệu x.');</pre> <pre>end if index == 1 result = (y_data(index + 2) - 2 * y_data(index + 1) + y_data(index)) / h^order; elseif index == n result = (y_data(index) - 2 * y_data(index - 1) + y_data(index - 2)) / h^order; else result = (y_data(index + 1) - 2 * y_data(index) + y_data(index - 1)) / h^order; end end</pre>
Hàm đạo hàm tiền	
<pre>function result = hamdaohamtien_Ohfx(f, h, order, x_value) result = (f(x_value + h) - f(x_value)) / (h); end</pre>	<pre>function result = hamdaohamtien_Oh2fx(f, h, order, x_value) result = (-f(x_value + 2*h) + 4*f(x_value + h) - 3*f(x_value)) / (2*h); end</pre>

- Thuật toán Đạo hàm lùi

Sai số $O(h)$	Sai số $O(h^2)$
<pre>function result = daohamlui_Oh(x_data, y_data, h, x_interpolate)</pre>	<pre>function result = daohamlui_Oh2(x_data, y_data, h, x_interpolate)</pre>

<pre>[~, idx] = min(abs(x_data - x_interpolate)); if idx == 1 idx == length(x_data) error('Giá trị cần tính đạo hàm phải nằm giữa các điểm dữ liệu.');</pre> <pre>end result = (y_data(idx) - y_data(idx - 1)) / h; end</pre>	<pre>[~, idx] = min(abs(x_data - x_interpolate)); if idx == 1 idx == length(x_data) error('Giá trị cần tính đạo hàm phải nằm giữa các điểm dữ liệu.');</pre> <pre>end result = (-3*y_data(idx) + 4*y_data(idx-1) - y_data(idx-2)) / (2 * h); end</pre>
Hàm đạo hàm lùi	
<pre>function result = hamdaohamlui_Ohfx(f, h, x_interpolate) result = (f(x_interpolate) - f(x_interpolate - h)) / h; end</pre>	<pre>function result = hamdaohamlui_Oh2fx(f, h, x_interpolate) result = (3*f(x_interpolate) - 4*f(x_interpolate - h) + f(x_interpolate - 2*h)) / (2 * h); end</pre>

- Thuật toán Đạo hàm trung tâm

Sai số $O(h)$	Sai số $O(h^2)$
<pre>function result = daohamtrungtam_Oh(x_data, y_data, h, x_interpolate) index = find(x_data == x_interpolate); result = (y_data(index + 1) - y_data(index - 1)) / (2 * h); end</pre>	<pre>function result = daohamtrungtam_Oh2(x_data, y_data, h, x_interpolate) index = find(x_data == x_interpolate); result = (y_data(index + 1) - 2 * y_data(index) + y_data(index - 1)) / h^2; end</pre>
Hàm đạo hàm trung tâm	
<pre>function result = hamdaohamtrungtam_Ohfx(f, h, x_interpolate) result = (f(x_interpolate + h) - f(x_interpolate - h)) / (2 * h); end</pre>	<pre>function result = hamdaohamtrungtam_Oh2fx(f, h, x_interpolate) result = (-f(x_interpolate + 2*h) + 8*f(x_interpolate + h) - 8*f(x_interpolate - h) + f(x_interpolate - 2*h)) / (12*h); end</pre>

*Đồ án 5: Tích phân

- Thuật toán Tích phân hình thang

Thuật toán	Hàm tích phân hình thang
<pre>function result = tichphan_hinhthang(x, y, a, b, N) if N <= 0 mod(N, 1) ~= 0 error('N must be a positive integer.');</pre>	<pre>function result = hamtichphan_hinhthangfx(f, a, b, N) if N <= 0 mod(N, 1) ~= 0 error('N phai la so nguyen duong');</pre>
<pre> end if length(x) ~= length(y) error('khoang cach x và y phai giông nhau.');</pre>	<pre> end h = (b - a) / N; result = 0.5 * h * (f(a) + 2 * sum(arrayfun(f, linspace(a + h, b - h, N- 1))) + f(b));</pre>
<pre> end if N <= 1 error('N phai lon hơn 1.');</pre>	<pre>end</pre>
<pre> end h = (b - a) / N; result = 0.5 * h * (y(1) + 2 * sum(y(2:end-1)) + y(end));</pre>	
<pre>end</pre>	

- Thuật toán Tích phân Simpson

Simpson 13	Simpson 38
<pre>function result = tichphan_simpson13(x, y, a, b, N) if length(x) ~= length(y) error('khoang cach x và y phai giông nhau.');</pre>	<pre>function result = tichphan_simpson38(x, y, a, b, N) if length(x) ~= length(y) error('khoang cach x và y phai giông nhau.');</pre>
<pre> end if mod(N, 2) ~= 0 error('N phai la so chan.');</pre>	<pre> end if mod(N, 3) ~= 0 error('N phai la so chia het cho 3.');</pre>
<pre> end if a >= b error('can a phai nhỏ hơn can b');</pre>	<pre> end if a >= b error('can a phai nhỏ hơn can b.');</pre>
<pre> end h = (b - a) / N; result = h / 3 * (y(1) + 4 * sum(y(2:2:end-1)) + 2 * sum(y(3:2:end- 2)) + y(end));</pre>	<pre> end h = (b - a) / N; result = (3 * h / 8) * (y(1) + 3 * sum(y(2:3:end-2)) + 3 * sum(y(3:3:end- 1)) + 2 * sum(y(4:3:end-3)) + y(end));</pre>
<pre>end</pre>	<pre>end</pre>

Hàm simpson 13	Hàm simpson 38
<pre>function result = tichphan_simpson13fx(f, a, b, N) if N <= 0 mod(N, 1) ~= 0 error('N phải là số nguyên dương'); end if mod(N, 2) ~= 0 error('N phải là số chẵn.');</pre>	<pre>function result = tichphan_simpson38fx(fx, a, b, N) if mod(N, 3) ~= 0 error('N phải là số chia hết cho 3.');</pre>
<pre> end if mod(N, 2) ~= 0 error('N phải là số chẵn.');</pre>	<pre> end if a >= b error('a phải nhỏ hơn b');</pre>
<pre> end h = (b - a) / N; result = h / 3 * (f(a) + 4 * sum(arrayfun(f, linspace(a + h, b - h, N- 1)))) + 2 * sum(arrayfun(f, linspace(a + 2*h, b - 2*h, N/2-1))) + f(b));</pre>	<pre> h = (b - a) / N; result = (3 * h / 8) * (fx(a) + 3 * sum(arrayfun(fx, linspace(a + h, b - h, N/3)))) + 3 * sum(arrayfun(fx, linspace(a + 2*h, b - 2*h, N/3)))) + 2 * sum(arrayfun(fx, linspace(a + 3*h, b - 3*h, N/3)))) + fx(b));</pre>
<pre>end</pre>	<pre>end</pre>

II. Mô tả hoạt động của ứng dụng

Mô tả hoạt động của đồ án 1

*Input:

- Nhập vào từ bàn phím 1 phương trình cần tìm nghiệm
- Nhập vào từ bàn phím khoảng phân ly nghiệm của phương trình
- Nhập vào từ bàn phím sai số cho phép của kết quả nghiệm
- Chọn 1 trong 3 phương pháp (options) : chia đôi, lặp, Newton (tiếp tuyến)

*Output:

- Giao diện sau khi run sẽ trả và hiển thị kết quả nghiệm và số lần lặp trong quá trình tìm nghiệm của phương pháp đã chọn. Đồng thời hiển thị đồ thị hàm số đã vẽ

Mô tả hoạt động của đồ án 2

*Input:

- Nhập vào từ bàn phím dữ liệu x (theo dạng mảng)
- Nhập vào từ bàn phím dữ liệu y (theo dạng mảng)
- Chọn 1 trong 2 phương pháp (options) : Newton, Lagrange
- Nhập vào từ bàn phím giá trị cần nội suy

*Output:

- Giao diện sau khi run sẽ trả và hiển thị kết quả đa thức nội suy và kết quả nội suy. Đồng thời hiển thị hàm số nội suy và dữ liệu thực

Mô tả hoạt động của đồ án 3

*Input:

- Nhập vào từ bàn phím dữ liệu x (theo dạng mảng)
- Nhập vào từ bàn phím dữ liệu y (theo dạng mảng)
- Chọn 1 trong 3 phương pháp (options) : Tuyến tính, hàm mũ, Logarit
- Nhập vào từ bàn phím giá trị cần dự đoán

*Output:

- Giao diện sau khi run sẽ trả và hiển thị kết quả phương trình hồi quy và kết quả dự đoán. Đồng thời hiển thị đồ thị hàm hồi quy và dữ liệu thực

Mô tả hoạt động của đồ án 4

*Input:

- **Chọn phương pháp đạo hàm:** Cho phép người dùng chọn phương pháp tính đạo hàm (ví dụ: xấp xỉ tiến, lùi hoặc trung tâm).
- **Chọn sai số:** Lựa chọn độ chính xác của phép tính đạo hàm ($O(h)$, $O(h^2)$,...).
- **Nhập dữ liệu x (trường hợp chọn đầu vào là dữ liệu x, y):** Nhập giá trị của biến xxx (dạng số hoặc chuỗi các số cách nhau bởi dấu phẩy).
- **Nhập hàm (trường hợp chọn đầu vào là hàm số):** Nhập hàm cần tính đạo hàm
- **Nhập dữ liệu y (trường hợp chọn dạng đầu vào là dữ liệu x, y):** Nhập giá trị của biến y.
- **Nhập giá trị bước h:** Giá trị khoảng cách h để tính đạo hàm.
- **Nhập giá trị cần tính đạo hàm:** Xác định điểm x cụ thể để tính giá trị đạo hàm.

*Output:

- **Kết quả đạo hàm:** Hiển thị giá trị của đạo hàm được tính tại điểm cụ thể.

Mô tả hoạt động của đồ án 5

*Input:

- **Chọn phương pháp tích phân:**
- Cho phép chọn phương pháp (ví dụ: hình thang, Simpson, v.v.).
- **Chọn dạng đầu vào:**
- Xác định loại dữ liệu (hàm số hoặc bảng dữ liệu x, y).

- **Nhập dữ liệu x:**
- Dùng khi làm việc với dữ liệu rời rạc (dạng số hoặc danh sách cách nhau bởi dấu phẩy).
- **Nhập hàm:**
- Nhập biểu thức hàm số để tính tích
- **Nhập dữ liệu y:**
- Cần thiết nếu dữ liệu x và y được cho dưới dạng bảng.
- **Nhập cận trên và cận dưới:**
- Cận tích phân của hàm (ví dụ: tính từ a đến b).
- **Nhập N:**
- Số đoạn chia N (dùng để tăng độ chính xác khi tính bằng các phương pháp số).

*Output:

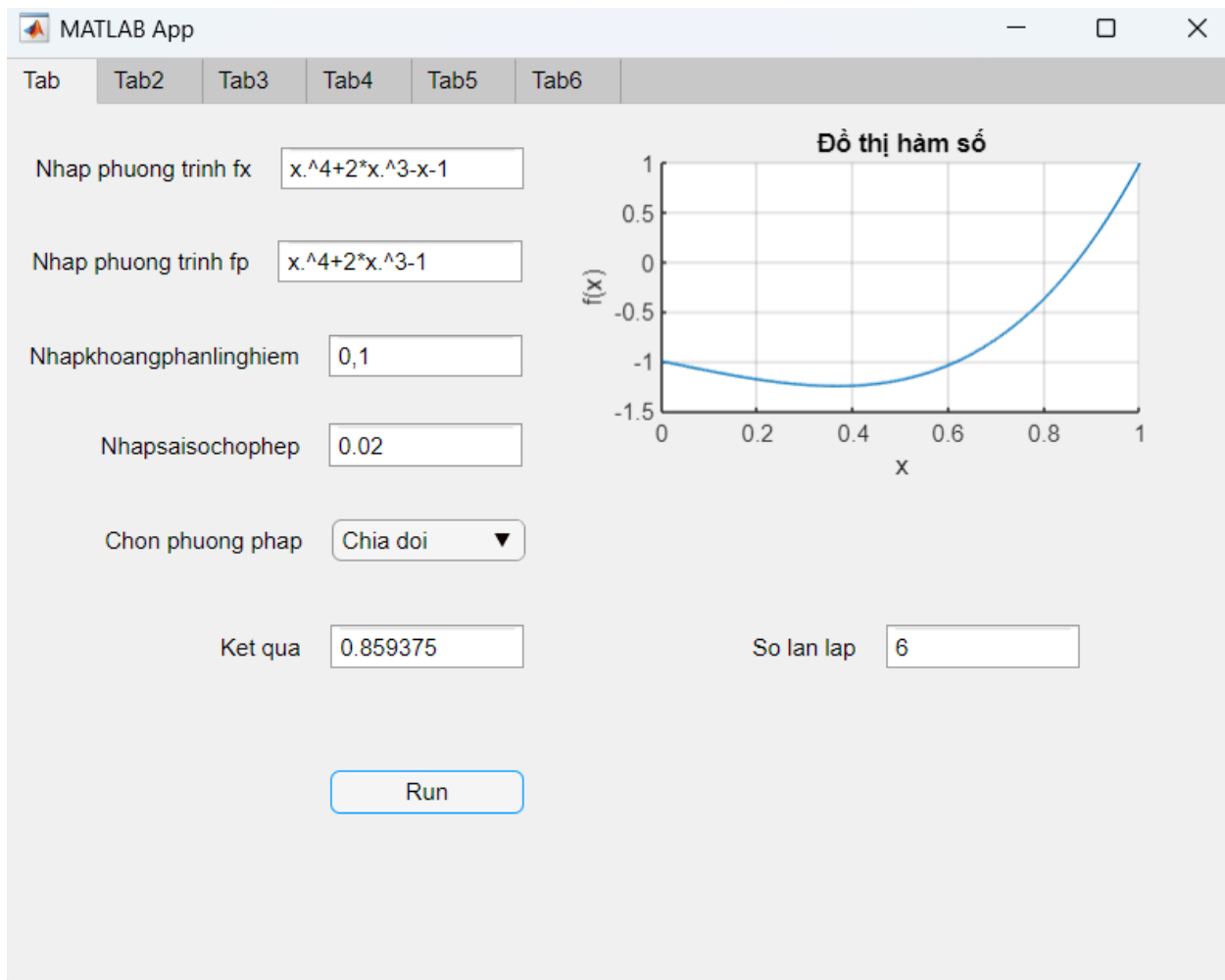
- Hiện thị giá trị của tích phân sau khi tính toán.

III. Minh họa kết quả cho từng phương pháp, chỉ ra test cho từng phương pháp

***ĐỒ ÁN SỐ 1**

Phương pháp chia đôi:

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

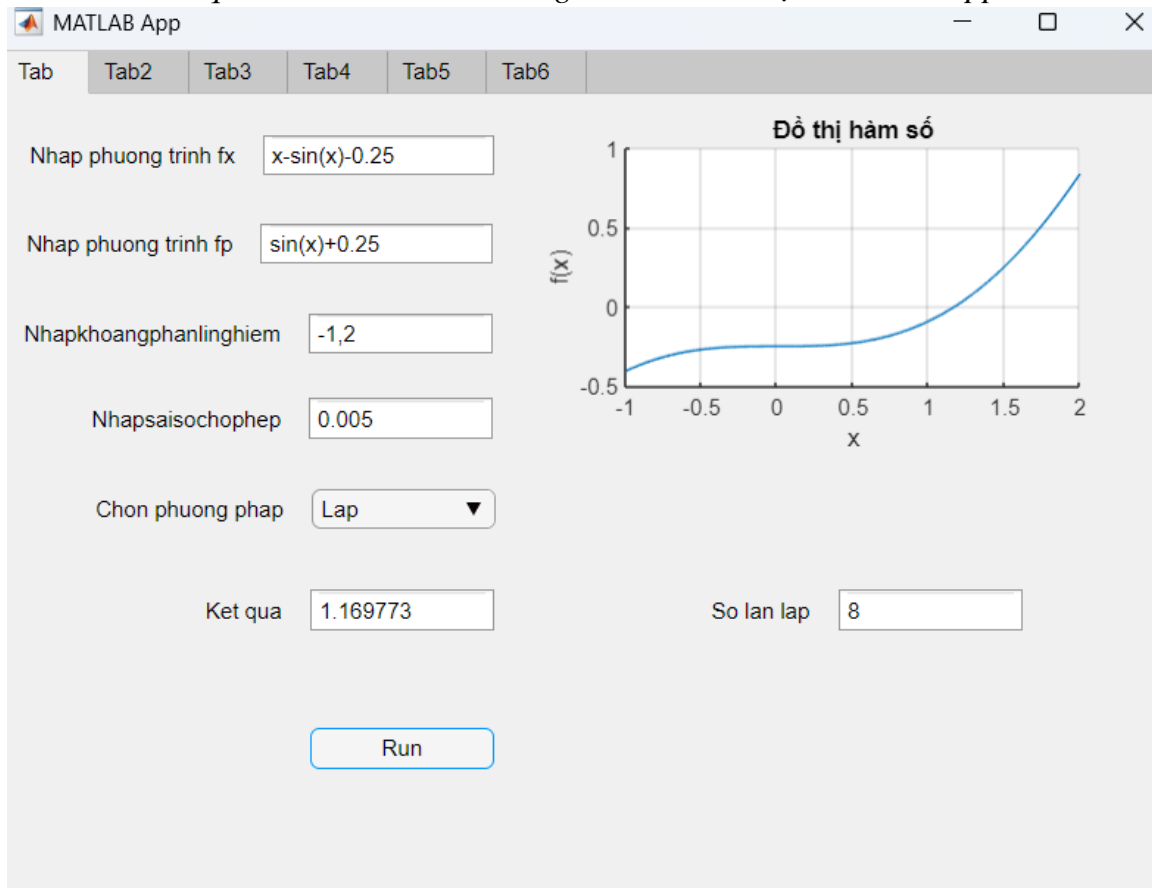
a	0
b	1
fp	'x.^4 + 2*x.^3 - 1'
fx	'x.^4 + 2*x.^3 - x...
nghiem	0.8594
nghiemDung	0.5000
saisochophep	0.0200
solanlap	6

Nghiệm gần đúng tìm được của phương trình $f(x)=x^4 + 2x^3 - x - 1$ trong khoảng từ 0 đến 1 với sai số cho phép là 0.02 là 0.859375 với số lần lặp là 6.

→Phương pháp chia đôi phù hợp để tính toán nghiệm khi ta biết được khoảng chứa nghiệm và hàm số liên tục trên khoảng đó, tuy nhiên tốc độ hội tụ của phương pháp chia đôi chậm hơn các phương pháp khác.

Phương pháp lặp:

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

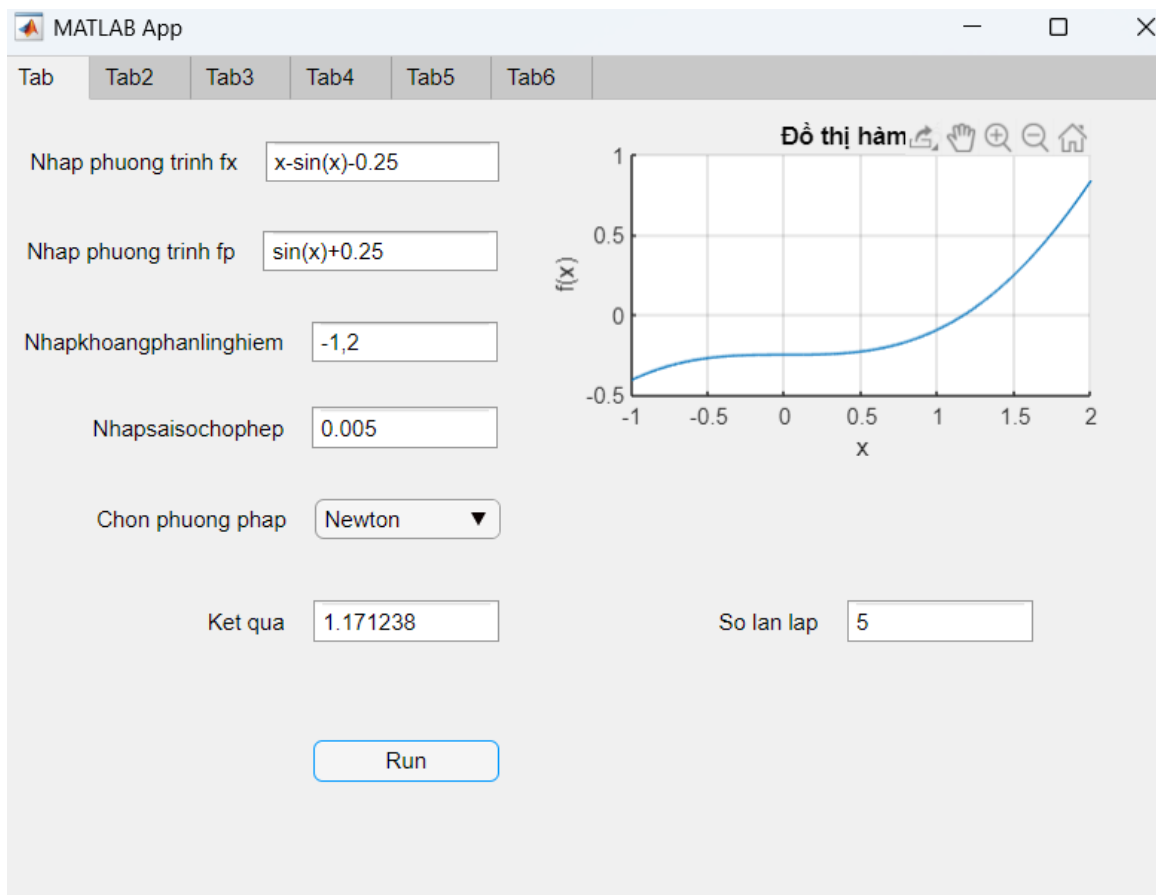
a	-1
b	2
e	0.0050
fp	'sin(x)+0.25'
fx	'(x-sin(x)-0.25)'
nghiem	1.1698
solanLap	8

Nghiệm gần đúng tìm được của phương trình $f(x)=x - \sin(x) - 0.25$ trong khoảng từ -1 đến 2 với sai số cho phép là 0.005 là 1.169773 với số lần lặp là 8.

→Phương pháp lặp phù hợp để tính các bài toán có hàm hội tụ trên đoạn chứa nghiệm, tuy nhiên phương pháp này yêu cầu việc xây dựng hàm hội tụ phải chính xác.

Phương pháp newton:

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

a	-1
b	2
e	0.0050
fp	'sin(x)+0.25'
fx	'x-sin(x)-0.25'
n	5
x	1.1712

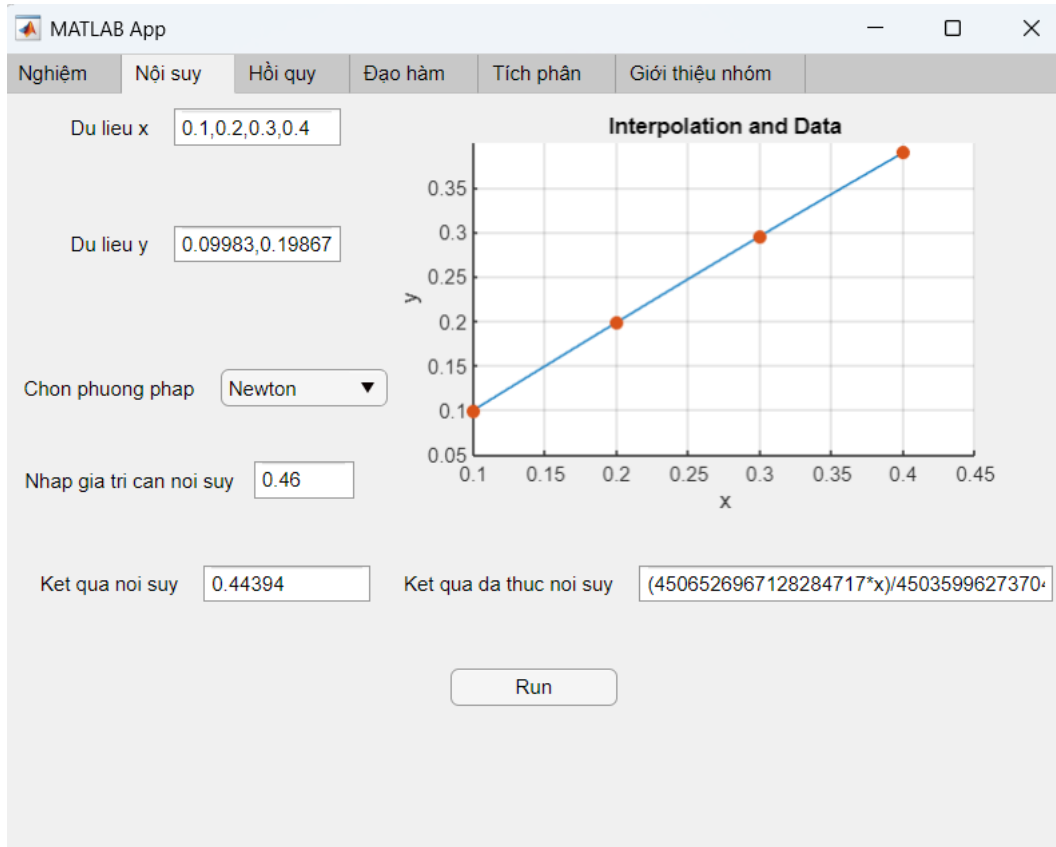
Nghiệm gần đúng tìm được của phương trình $f(x)=x - \sin(x) - 0.25$ trong khoảng từ -1 đến 2 với sai số cho phép là 0.005 là 1.171238 với số lần lặp là 5.

→ Khi sử dụng phương pháp Newton, phương trình nhanh chóng được hội tụ khi xấp xỉ ban đầu gần nghiệm và đạo hàm của hàm số có thể được tính chính xác, tuy nhiên khi sử dụng phương pháp này yêu cầu có đạo hàm và tính liên tục của hàm số.

*ĐỒ ÁN SỐ 2

*Lagrange

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

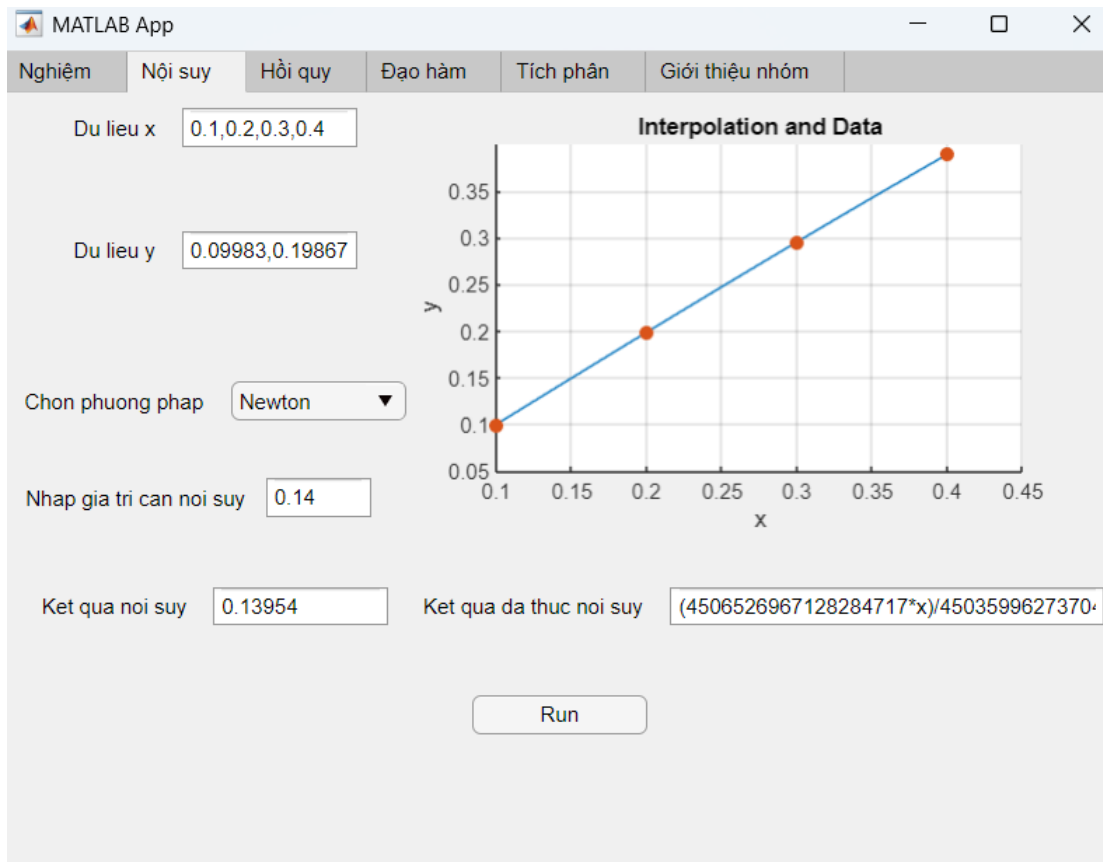
a	0.1395
b	0.4439
lagrange_curve	1x100 double
result1	0.1395
x1	0.1400
x_dense	1x100 double
xa	[0.1000,0.2000,0....
ya	[0.0998,0.1987,0....

Nghiệm gần đúng khi sử dụng nội suy Lagrange khi cho dữ liệu $x=[0.1 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.4]$ và $y=[0.09983 \ 0.19867 \ 0.29552 \ 0.38942]$ và giá trị cần nội suy tại 0.46 là 0.44394.

→ Phương pháp nội suy Lagrange phù hợp để tìm nhanh một giá trị tại một điểm cụ thể mà không cần lưu lại toàn bộ hàm, tuy nhiên hiệu suất kém khi số lượng điểm lớn và không hiệu quả khi dữ liệu phân bố không đều.

*Newton

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

result1	0.1395
x1	0.1400
xa	[0.1000,0.2000,0....
ya	[0.0998,0.1987,0....

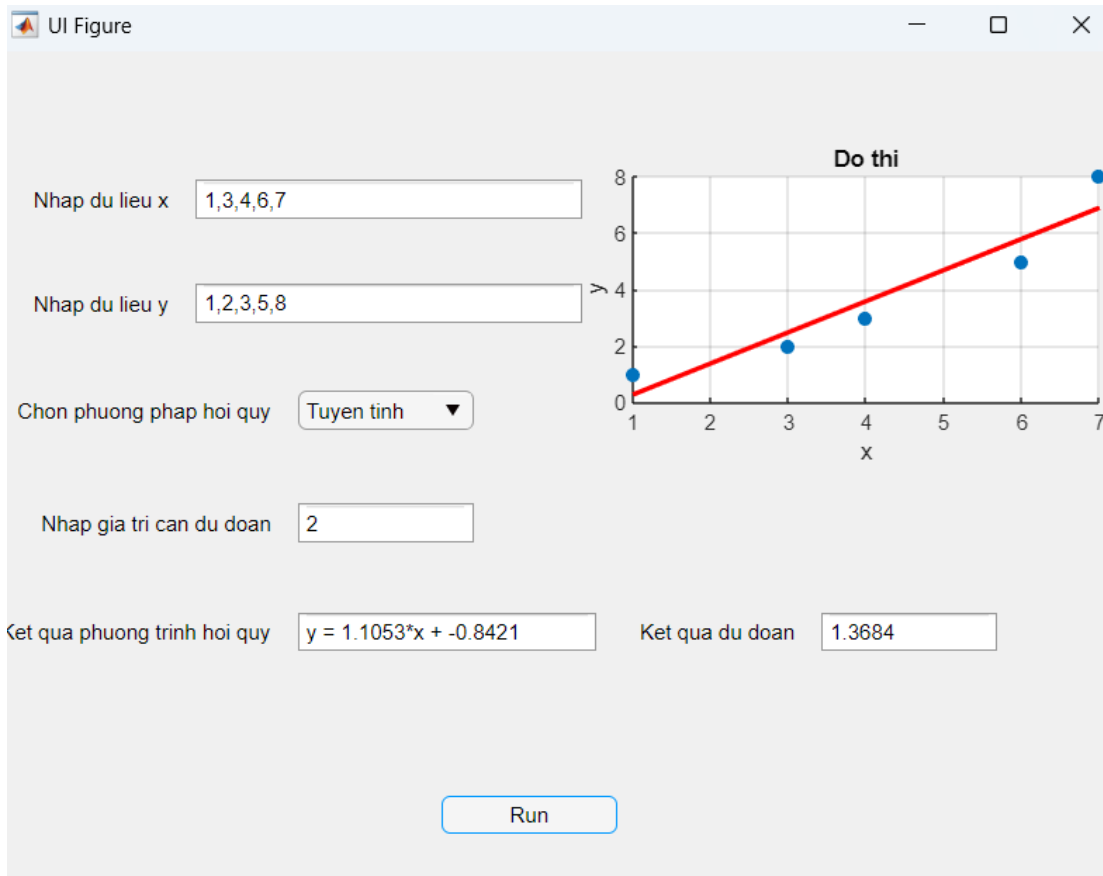
Nghiệm gần đúng khi sử dụng nội suy Newton khi cho dữ liệu $x=[0.1 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.4]$ và $y=[0.09983 \ 0.19867 \ 0.29552 \ 0.38942]$ và giá trị cần nội suy tại 0.14 là 0.13954.

→ Phương pháp nội suy Newton phù hợp để tính khi bài toán cho các điểm dữ liệu rời rạc và cần tìm một hàm để xấp xỉ các giá trị giữa chúng. Quá trình tính hiệu sai phân phức tạp khi số điểm dữ liệu tăng.

*ĐỒ ÁN SỐ 3

*Tuyến tính

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

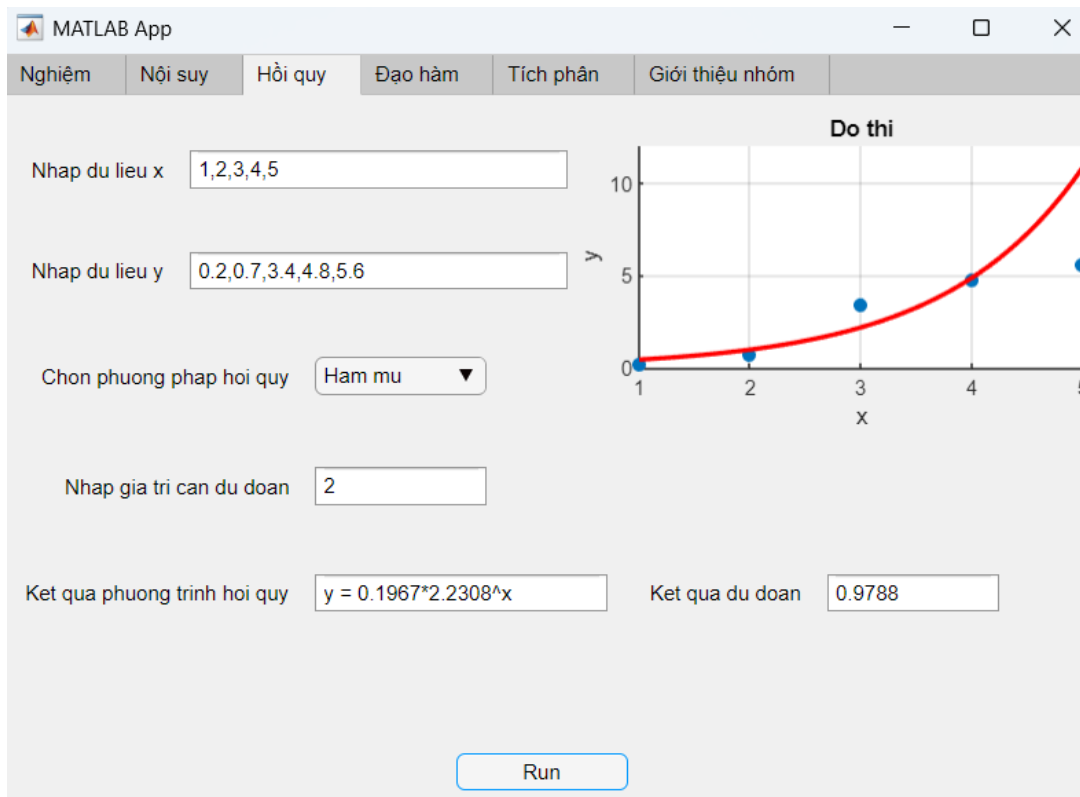
a0	-0.8421
a1	1.1053
r2	0.9043
x	[1,3,4,6,7]
x_dudoan	2
y	[1,2,3,5,8]
y_dudoan	1.3684
y_pred	[0.2632, 2.4737, 3....]

Nghiệm của phương pháp hồi quy tuyến tính khi đề cho $x=[1\ 3\ 4\ 6\ 7]$ và $y=[1\ 2\ 3\ 5\ 8]$, và giá trị cần dự đoán là tại 2 thì kết quả tìm được là 1.3684 và tìm được phương trình $y=1.1053x-0.8421$.

→ Khi dùng phương pháp này thì các dữ liệu phải có mối quan hệ tuyến tính và công thức khá đơn giản để dự đoán giá trị x từ y . Chỉ cho kết quả đúng với các dữ liệu tuyến tính, dễ bị ảnh hưởng bởi các điểm ngoại lai làm giảm độ chính xác của phương pháp.

*Hàm mũ

**Kết quả từ giao diện App designer*



**Kết quả từ hàm được viết trên Matlab*

a	0.1967
b	2.2308
r2	0.9635
x	[1,2,3,4,5]
x_dudoan	2
x_fit	1x100 double
y	[0.2000,0.7000,3....
y_dudoan	0.9788
y_fit	1x100 double

Nghiệm của phương pháp hồi quy tuyến tính khi đề cho $x=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5]$ và $y=[0.2 \ 0.7 \ 3.4 \ 4.8 \ 5.6]$, và giá trị cần dự đoán là tại 2 thì kết quả tìm được là 0.9788 và tìm được phương trình $y=0.1967 * 2.2308^x$.

→Phương pháp này phù hợp để tìm kết quả cho các dữ liệu phi tuyến. Tuy nhiên cần phải chuyển đổi dữ liệu(logarit hoá) để thực hiện tính toán, có thể làm giảm tính chính xác.

*ĐỒ ÁN SỐ 4

Cho hàm đã nhập vào chương trình có giá trị gần đúng là $f'(0.5) = -0.915$

Xấp xỉ tiến: Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiệm Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm Xấp xỉ tiến Chọn sai số $O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào Hàm số Nhập giá trị sai số: 0.01

Nhập dữ liệu x:

Nhập hàm: $-0.1*x^4 -0.15*x^3 -0.5*x^2 -0.25*x$

Nhập dữ liệu y:

Nhập giá trị bước h: 0.25

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: -0.8594

Sai số với giá trị thực là 5.82%

Xấp xỉ lùi: Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiem | Nội suy | Hồi quy | Đạo hàm | Tích phân | Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ lùi | Chọn sai số: $O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào: Hàm số | Nhập giá trị sai số: 0.01

Nhập dữ liệu x:

Nhập hàm: $-0.1 \cdot x^4 - 0.15 \cdot x^3 - 0.5 \cdot x^2 - 0.25 \cdot x$

Nhập dữ liệu y:

Nhập giá trị bước h: 0.25

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: -0.8781

Sai số với giá trị thực là 3.77%

Xấp xỉ trung tâm: Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiem | Nội suy | Hồi quy | Đạo hàm | Tích phân | Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ tr... | Chọn sai số: $O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào: Hàm số | Nhập giá trị sai số: 0.01

Nhập dữ liệu x:

Nhập hàm: $-0.1 \cdot x^4 - 0.15 \cdot x^3 - 0.5 \cdot x^2 - 0.25 \cdot x$

Nhập dữ liệu y:

Nhập giá trị bước h: 0.25

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: -0.9125

Sai số với giá trị thực là 0%

Với dữ liệu vào X, Y:

Dữ liệu $X = [0.1 \ 0.3 \ 0.5 \ 0.7 \ 0.9]$

$Y = [0.1002 \ 0.3047 \ 0.5236 \ 0.7754 \ 1.1198]$

Giá trị chính xác tại $x = 0.5$ là 1.154701

Xấp xỉ tiến: Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiem | Nội suy | Hồi quy | **Đạo hàm** | Tích phân | Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ tiến

Chọn sai số: $O(h)$

Chọn dạng đầu vào: Dữ liệu x,y

Nhập giá trị sai số: 0.01

Nhập dữ liệu x: 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y: 0.1002 0.3047 0.5236 0.7754

Nhập giá trị bước h: 0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: 1.259

MATLAB App

Nghiệm

Nội suy

Hồi quy

Đạo hàm

Tích phân

Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm

Xấp xỉ tiến

Chọn sai số

$O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào

Dữ liệu x,y

Nhập giá trị sai số:

0.01

Nhập dữ liệu x:

0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y:

0.1002 0.3047 0.5236 0.775

Nhập giá trị bước h:

0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm:

0.5

Giải

Kết quả đạo hàm:

1.028

Sai số với $O(h)$ là: 9.03%

Sai số với $O(h^2)$ là: 10.97%

Xấp xỉ lùi: Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiem Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ lùi Chọn sai số: $O(h)$

Chọn dạng đầu vào: Dữ liệu x,y Nhập giá trị sai số: 0

Nhập dữ liệu x: 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y: 0.1002 0.3047 0.5236 0.775

Nhập giá trị bước h: 0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: 1.094

MATLAB App

Nghiem Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ lùi Chọn sai số: $O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào: Dữ liệu x,y Nhập giá trị sai số: 0

Nhập dữ liệu x: 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y: 0.1002 0.3047 0.5236 0.775

Nhập giá trị bước h: 0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: 1.13

Sai số với $O(h)$ là: 5.26%

Sai số với $O(h^2)$ là: 2.14%

MATLAB App

Thử nghiệm Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ tr...
 Chọn sai số: $O(h)$

Chọn dạng đầu vào: Dữ liệu x,y
 Nhập giá trị sai số: 0

Nhập dữ liệu x: 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y: 0.1002 0.3047 0.5236 0.775

Nhập giá trị bước h: 0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: 1.177

MATLAB App

Thử nghiệm Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

Chọn phương pháp đạo hàm: Xấp xỉ tr...
 Chọn sai số: $O(h^2)$

Chọn dạng đầu vào: Dữ liệu x,y
 Nhập giá trị sai số: 0

Nhập dữ liệu x: 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9

Nhập hàm:

Nhập dữ liệu y: 0.1002 0.3047 0.5236 0.775

Nhập giá trị bước h: 0.2

Nhập giá trị cần tính đạo hàm: 0.5

Giải

Kết quả đạo hàm: 1.144

Sai số với $O(h)$ là: 1.93%

Sai số với $O(h^2)$ là: 0.93%

*ĐỒ ÁN SỐ 5

Tích phân hình thang: Kết quả từ giao diện Matlab:

The image shows a MATLAB App window titled "MATLAB App". It has a menu bar with the following options: "Thử nghiệm", "Nội suy", "Hồi quy", "Đạo hàm", "Tích phân", and "Giới thiệu nhóm". The "Tích phân" (Integration) tab is selected. The main area is titled "TÍCH PHÂN". It contains the following controls:

- Chọn phương pháp tích phân** (Select integration method): A dropdown menu with "Hình thang" (Trapezoidal) selected.
- Chọn dạng đầu vào** (Select input type): A dropdown menu with "Hàm số" (Function) selected.
- Nhập hàm:** (Enter function): A text input field containing "1/x".
- Nhập cận tính tích phân:** (Enter integration limits): A label for the limits section.
- Cận trên:** (Upper limit): A text input field containing "5".
- Cận dưới:** (Lower limit): A text input field containing "1".
- Nhập N** (Enter N): A text input field containing "4".
- Giải** (Solve): A button to calculate the result.
- Kết quả tích phân:** (Integration result): A text input field displaying the result "1.683".

➔ Sử dụng hình thang khi cần nhanh và đơn giản.

Tích Phân Simpson:1/3 Kết quả từ giao diện Matlab

MATLAB App

Nghiem Nội suy Hồi quy Đạo hàm Tích phân Giới thiệu nhóm

TÍCH PHÂN

Chọn phương pháp tích phân Simpson...
Hình thang
Simpson 1/3
Simpson 3/8

Chọn dạng đầu vào H

Nhập cận tính tích phân:
Cận trên: 5
Cận dưới: 1

Nhập hàm: 1/x

Nhập N 2

Giải

Kết quả tích phân: 1.689

➔ Sử dụng Simpson 1/3 khi muốn cân bằng giữa độ chính xác và tốc độ.

Tích Phân Simpson: 3/8 Kết quả từ giao diện Matlab

The screenshot shows the MATLAB App interface for integration. The title bar is 'MATLAB App'. The main menu includes 'Nghịệm', 'Nội suy', 'Hồi quy', 'Đạo hàm', 'Tích phân', and 'Giới thiệu nhóm'. The 'Tích phân' (Integration) tab is active, displaying the title 'TÍCH PHÂN'.

On the left, there are three input fields:

- 'Chọn phương pháp tích phân' (Choose integration method) with a dropdown menu showing 'Simpson...', 'Hình thang' (Trapezoidal), 'Simpson 1/3', and 'Simpson 3/8' (selected).
- 'Chọn dạng đầu vào' (Choose input type) with a dropdown menu showing 'H'.
- 'Nhập hàm:' (Enter function:) with a text box containing '1/x'.

On the right, there are three input fields for the integration limits and number of points:

- 'Nhập cận tính tích phân:' (Enter integration limits:)
- 'Cận trên:' (Upper limit:) with a text box containing '5'.
- 'Cận dưới:' (Lower limit:) with a text box containing '1'.
- 'Nhập N' (Enter N) with a text box containing '15'.

At the bottom left, there is a 'Giải' (Solve) button. Below it, the 'Kết quả tích phân:' (Integration result:) is displayed in a text box as '1.678'.

➔ Sử dụng **Simpson 3/8** khi hàm phức tạp hơn và cần độ chính xác cao hơn.

Phương pháp	Yêu cầu về N	Độ chính xác	Ứng dụng chính
Hình thang	Bất kỳ	Thấp	Ước lượng nhanh, hàm số mịn
Simpson 1/3	Chẵn	Trung bình	Tính toán thông thường cho hàm trơn hoặc bậc ba
Simpson 3/8	Bội số của 3	Cao	Hàm phức tạp hơn, yêu cầu độ chính xác cao hơn

IV. Ưu điểm, hạn chế và hướng giải quyết

Đề án 1: (Lập, Chia đôi, Newton)

*Lập

Ưu điểm:

- **Dễ triển khai:** Dễ dàng lập trình và không yêu cầu tính đạo hàm.
- **Phù hợp với các bài toán đơn giản:** Hiệu quả khi bài toán hội tụ nhanh với công thức lập đã chọn.
- **Không yêu cầu đạo hàm:** Dùng được cho hàm phức tạp hoặc không liên tục.

Nhược điểm:

- **Chậm:** Có thể mất nhiều bước để hội tụ so với phương pháp Newton.
- **Không chính xác trong mọi trường hợp:** Nếu điểm ban đầu không được chọn hợp lý, nghiệm có thể không hội tụ.
- **Phải tự tính tay fp:** fp phải tự tính bằng tay rồi nhập vào bàn phím.

Hướng giải quyết:

- Kiểm tra điều kiện hội tụ trước khi áp dụng bằng cách tính $g'(x)$.
- Sử dụng điểm khởi đầu gần nghiệm dự kiến để tăng tốc hội tụ.
- Sử dụng thêm điều kiện dừng.
- Chọn phương pháp khi: bài toán không yêu cầu nghiệm chính xác cao, hàm không có đạo hàm hoặc đạo hàm quá phức tạp để tính.

*Chia đôi

Ưu điểm:

- **Đảm bảo hội tụ:** Phương pháp luôn hội tụ nếu hàm liên tục và giá trị tại hai đầu của khoảng có dấu trái ngược ($f(a) \cdot f(b) < 0$).
- **Ổn định và đáng tin cậy:** Thích hợp để tìm nghiệm gần đúng khi nghiệm nằm trong một khoảng xác định.
- **Không yêu cầu đạo hàm:** Chỉ cần kiểm tra giá trị hàm số.

Nhược điểm:

- **Chậm:** Tốc độ hội tụ chậm vì khoảng cách giữa các điểm giảm tuyến tính
- **Không chính xác cao:** Không phù hợp cho các bài toán yêu cầu nghiệm chính xác với ít bước.

- **Phải biết khoảng nghiệm trước:** Cần một khoảng $[a,b]$ mà hàm số thay đổi dấu, điều này không luôn dễ tìm.
- **Phải tự tính tay fp:** fp phải tự tính bằng tay rồi nhập vào bàn phím.

Hướng giải quyết:

- Giới hạn số bước lặp nnn trước khi dừng.
- Kết hợp với phương pháp nhanh hơn (như Newton) sau khi thu hẹp khoảng nghiệm.
- Vẽ đồ thị để xác định khoảng $[a,b]$ có nghiệm.
- Dùng giá trị dấu của hàm tại các điểm để kiểm tra $f(a)*f(b)<0$.
- Chọn phương pháp này khi: cần một phương pháp ổn định, không đòi hỏi nhiều tính toán phức tạp, không chắc chắn về điểm khởi đầu hoặc hàm phức tạp.

*Newton

Ưu điểm:

- **Hội tụ nhanh:** Khi điểm ban đầu gần nghiệm, phương pháp có tốc độ hội tụ bậc hai (rất nhanh).
- **Chính xác cao:** Thích hợp cho bài toán cần nghiệm chính xác.
- **Phù hợp cho bài toán phức tạp:** Là phương pháp mạnh mẽ khi hàm liên tục và có đạo hàm.

Nhược điểm:

- **Yêu cầu tính đạo hàm:** Cần tính toán $f'(x)$, điều này phức tạp khi hàm số phức tạp.
- **Phụ thuộc điểm ban đầu:** Nếu điểm khởi đầu không tốt, phương pháp có thể không hội tụ hoặc hội tụ sai nghiệm.
- **Không hiệu quả với nghiệm kép:** Khi nghiệm là nghiệm bội (nghiệm kép), tốc độ hội tụ giảm đáng kể.
- **Nhạy cảm với các điểm cực trị:** Nếu điểm khởi đầu gần cực trị, phương pháp có thể không tìm được nghiệm.
- **Phải tự tính tay fp:** fp phải tự tính bằng tay rồi nhập vào bàn phím.

Hướng giải quyết:

- Chọn điểm ban đầu gần nghiệm dự kiến bằng cách vẽ đồ thị hoặc kết hợp với Chia đôi để thu hẹp khoảng nghiệm trước.
- Biến đổi bài toán để loại bỏ nghiệm kép, hoặc sử dụng phương pháp thay thế.
- Tránh chọn điểm khởi đầu ở gần cực trị (bằng cách kiểm tra đồ thị của hàm).
- Chọn phương pháp khi: cần nghiệm chính xác cao và có thể tính được đạo hàm $f'(x)$, điểm khởi đầu gần nghiệm và bài toán hội tụ nhanh.

Đề án 2: (Nội suy Newton,Lagrange)

*** Nội suy Newton**

Ưu điểm:

- Thực hiện được đúng yêu cầu bài toán cho input là mảng x và mảng y, giá trị cần nội suy cho ra đúng output là kết quả nội suy và kết quả đa thức nội suy, vẽ chính xác đồ thị

Nhược điểm:

- Thời gian để app tính toán cho 1 phép toán chưa tối ưu.

Hướng khắc phục: tối ưu code để tính toán nhanh chóng hơn.

***Nội suy Lagrange**

Ưu điểm:

- Thực hiện được đúng yêu cầu bài toán cho input là mảng x và mảng y, giá trị cần nội suy cho ra đúng output là kết quả nội suy và kết quả đa thức nội suy, vẽ chính xác đồ thị .

Nhược điểm:

- Thời gian để app tính toán cho 1 phép toán chưa tối ưu.

Hướng khắc phục: tối ưu code để tính toán nhanh chóng hơn.

Đề án 3: (Hồi quy tuyến tính, hồi quy hàm mũ)

*** Hồi quy tuyến tính**

Ưu điểm:

- Thực hiện được đúng yêu cầu bài toán cho input là mảng x và mảng y, giá trị cần dự đoán cho ra đúng output là kết quả dự đoán và kết quả phương trình hồi quy, vẽ chính xác đồ thị .
- Thời gian để app tính toán cho 1 phép toán được tối ưu ở mức chấp nhận được.

Nhược điểm:

- Ở hồi quy tuyến tính, đường thẳng hồi quy trên đồ thị vẫn còn sai lệch nhiều so với các điểm nghiệm.

Hướng khắc phục: lấy nhiều số thập phân sau dấu phẩy hơn để độ chính xác cao hơn.

*** Hồi quy hàm mũ**

Ưu điểm:

- Thực hiện được đúng yêu cầu bài toán cho input là mảng x và mảng y, giá trị cần dự đoán cho ra đúng output là kết quả dự đoán và kết quả phương trình hồi quy, vẽ chính xác đồ thị.
- Thời gian để app tính toán cho 1 phép toán được tối ưu ở mức chấp nhận được.

Nhược điểm:

- Ở hồi quy hàm mũ, khi cho giá trị cần dự đoán quá lớn, kết quả dự đoán cho kết quả (inf-vô hạn).

Hướng khắc phục: cho điều kiện input nhập vào để yêu cầu nhập lại nếu điều kiện input không thỏa.

Đồ án 4: (Đạo hàm tiến, lùi, trung tâm)

Ưu điểm:

- ✓ Giao diện thân thiện:
- ✓ Giao diện đồ án được thiết kế rõ ràng, dễ sử dụng với các mục nhập dữ liệu, chọn phương pháp, và kết quả hiển thị trực tiếp.
- ✓ Có hướng dẫn rõ ràng về các loại phương pháp đạo hàm, cách nhập dữ liệu x, y hoặc hàm số.
- ✓ Đa dạng phương pháp đạo hàm:
- ✓ Hỗ trợ nhiều phương pháp tính đạo hàm như: xấp xỉ tiến, xấp xỉ lùi và xấp xỉ trung tâm.
- ✓ Tính toán được với các cấp sai số khác nhau, như $O(h)$ và $O(h^2)$.

Nhược điểm:

- Thiếu kiểm tra dữ liệu: nếu người dùng nhập sai dữ liệu xxx, yyy hoặc hàm số, chương trình không xử lý lỗi mà có thể bị dừng hoặc trả về lỗi không rõ ràng.
- Chưa có thông báo lỗi chi tiết: khi nhập sai dữ liệu hoặc xảy ra lỗi tính toán, chương trình không đưa ra thông báo cụ thể để người dùng biết chỗ bị lỗi.
- Phụ thuộc vào h: phải nhập h vào, chưa có code để xử lý h
- Giới hạn tính đạo hàm cấp cao: hiện tại, chương trình chưa đề cập hoặc triển khai phương pháp để tính đạo hàm cấp 2 trở lên.

Hướng khắc phục:

- Sử dụng các hàm kiểm tra dữ liệu đầu vào:
 - ✓ Kiểm tra tính đồng nhất và hợp lệ của dữ liệu x, y.
 - ✓ Bắt lỗi sai cú pháp khi nhập hàm số bằng try-catch và hiển thị thông báo chi tiết.
- Bổ sung báo lỗi rõ ràng: khi xảy ra lỗi, hiển thị thông báo như:

- ✓ “Lỗi: Dữ liệu x, y không cùng độ dài. ”
- ✓ “Lỗi: Hàm số nhập không đúng cú pháp MATLAB.”
- Tự động kiểm tra và tối ưu bước nhảy h: tích hợp thuật toán tự động kiểm tra giá trị h hợp lý để cân bằng giữa độ chính xác và sai số.
- Mở rộng phương pháp tính toán: hỗ trợ tính toán với đạo hàm cấp cao.

Đề án 5: (Tích phân hình thang, simpson 1/3, simpson 3/8)

Ưu điểm:

- Đa dạng phương pháp tính tích phân số: hỗ trợ các phương pháp tính tích phân chính xác như:
- Phương pháp hình thang: đơn giản, phù hợp cho nhiều loại bài toán cơ bản.
- Phương pháp Simpson 1/3 và Simpson 3/8: cung cấp độ chính xác cao hơn cho các hàm phức tạp.
- Tùy chỉnh số phân đoạn (N): Người dùng có thể tùy chỉnh số lượng điểm phân đoạn để tăng độ chính xác cho các bài toán có yêu cầu khác nhau

Nhược điểm:

- Thiếu kiểm tra lỗi đầu vào: nếu người dùng nhập dữ liệu x, y hoặc N không phù hợp (ví dụ, dữ liệu không phải số hoặc hàm không hợp lệ), chương trình có thể gặp lỗi và không đưa ra hướng dẫn sửa lỗi.
- Phụ thuộc vào số điểm dữ liệu: đối với phương pháp Simpson 1/3 hoặc Simpson 3/8, số điểm N phải phù hợp với yêu cầu (Simpson 1/3 yêu cầu N-1 chia hết cho 2, Simpson 3/8 yêu cầu N-1 chia hết cho 3). Chương trình hiện tại chưa kiểm tra điều kiện này và có thể dẫn đến kết quả sai hoặc lỗi khi tính toán.

Hướng giải quyết:

- Bổ sung kiểm tra lỗi đầu vào: thêm các điều kiện kiểm tra, ví dụ:
 - ✓ Xác nhận x, y là các số hợp lệ và độ dài x, y tương thích.
 - ✓ Kiểm tra số điểm N có thỏa mãn điều kiện cho phương pháp Simpson.
 - ✓ Kiểm tra cú pháp của hàm số được nhập (ví dụ: sử dụng try – catch để bắt lỗi khi chuyển đổi hàm).
- Hiển thị thông báo lỗi chi tiết: khi có lỗi trong dữ liệu đầu vào hoặc quá trình tính toán, hiển thị thông báo cụ thể cho người dùng. Ví dụ: "Số điểm N không hợp lệ. Vui lòng chọn N sao cho N-1 chia hết cho 2."

V.Github

Link Github của nhóm:

<https://github.com/ltvyhcmus/projectPPT>

VI.Đánh giá nhóm

BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

Tên	Vai trò	Ngày giao việc	Tiến độ công việc	Ghi chú	Đánh giá nhóm
Lê Trần Anh Kiệt	Trưởng nhóm	- 20/11, sửa lại code giao diện Tìm nghiệm - 21/11, sửa lại code giao diện Nội suy - 18/12, phân công nhiệm vụ viết báo cáo cho từng thành viên - 19/12, làm và sửa lại code giao diện Hồi quy - 23/12, đánh giá làm việc nhóm và đánh giá điểm thành phần của đồ án	- Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn		18%
Lê Hoàng Bảo Ngọc	Thành viên	- 20/11, làm code giao diện Tìm nghiệm - 21/11, làm code giao diện Nội suy - 18/12, thiết kế bìa, làm nội dung 4 và 5 trong báo cáo word đồ án Tìm nghiệm, Nội suy và Hồi quy	- Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn		18%

Lê Thanh Vy	Thành viên	<ul style="list-style-type: none"> - 18/11, tạo github chung cho cả nhóm - 20/11, làm code giao diện Tìm nghiệm - 21/11, làm code giao diện Nội suy - 18/12, làm nội dung 2 và 3 trong báo cáo word đồ án Tìm nghiệm, Nội suy và Hồi quy 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn 		18%
Nguyễn Quang Trung	Thành viên	<ul style="list-style-type: none"> - 19/12, làm và sửa code giao diện đạo hàm, tích phân và giao diện giới thiệu nhóm - 23/12, tổng hợp lại file word của cả nhóm 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành trễ hạn 	- 24/12, kiểm tra thấy ở giao diện đạo hàm, phần chọn dữ liệu đầu vào là x, y hay hàm số bị lỗi (bị lỗi nếu chọn dạng x, y)	15.33%
Tăng Sĩ Thông	Thành viên	<ul style="list-style-type: none"> - 19/12, làm code giao diện Đạo hàm, Tích phân - 21/12, làm nội dung 2, 3, 4, 5 trong báo cáo word đồ án phần Đạo Hàm và Tích Phân 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn 		15.33%
Bùi Minh Tuấn	Thành viên	<ul style="list-style-type: none"> - 19/12, làm và sửa code giao diện đạo hàm, tích phân và giao diện giới thiệu nhóm - 21/12, làm nội dung 2, 3, 4, 5 trong báo cáo word đồ án phần Đạo Hàm và Tích Phân và giao diện Giới thiệu nhóm 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành đúng hạn - Hoàn thành đúng hạn 	- Code ở phần giao diện đạo hàm bị lỗi nên lúc tổng hợp và chạy lại code bị trễ hạn 1 ngày	15.33%

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ ỨNG DỤNG (70%)

TT	Nội dung	Điểm	Ghi chú
1	Thiết kế được giao diện Tab Nghiệm	0.4	
2	Thiết kế được giao diện Tab Nội Suy	0.4	
3	Thiết kế được giao diện Tab Hồi quy	0.4	
4	Thiết kế được giao diện Tab Đạo hàm	0.4	
5	Thiết kế được giao diện Tab Tích phân	0.4	
6	Thiết kế được giao diện Tab Giới thiệu nhóm	0.4	
7	Tìm được nghiệm dùng phương pháp Chia đôi	0.4	
8	Tìm được nghiệm dùng phương pháp Lặp	0.4	
9	Tìm được nghiệm dùng phương pháp Newton	0.4	
10	Vẽ được hàm số cần tìm nghiệm	0.4	
11	Tìm được đa thức nội suy Newton	0.4	
12	Dự đoán được giá trị cần nội suy với nội suy Newton	0.4	
13	Tìm được đa thức nội suy Lagrange	0.4	
14	Dự đoán được giá trị cần nội suy với nội suy Lagrange	0.4	
15	Tìm được và vẽ phương trình hồi quy tuyến tính	0.4	
16	Tìm được và vẽ phương trình hồi quy hàm mũ	0.4	
17	Tìm được và vẽ phương trình hồi quy mũ e	0.4	
18	Tính được đạo hàm cho dữ liệu x, y	0.4	
19	Tính được đạo hàm từ hàm số	0.4	

20	Thay đổi được phương pháp tính đạo hàm: Xấp xỉ tiến, xấp xỉ lùi, xấp xỉ trung tâm	0.4	
21	Tính được tích phân hình thang từ x, y	0.4	
22	Tính được tích phân hình thang từ hàm số nhập vào	0.4	
23	Tính được tích phân bằng phương pháp Simpson 1/3	0.4	
24	Tính được tích phân bằng phương pháp Simpson 3/8	0.4	
25	Có sử dụng hàm cho từng phương pháp	0.4	<ul style="list-style-type: none"> - Hàm tìm nghiệm, nội suy và hồi quy ghi trực tiếp trong code là hàm function. - Hàm của đạo hàm và tích phân được cho vào trong file cùng file với đồ án giao diện.