Einführung in die Modellierung

Übung 4

Polynom

1. Gegeben ist ein Polynom dritten Grades:

$$p = -x^3 + 5x^2 + 8x - 12$$

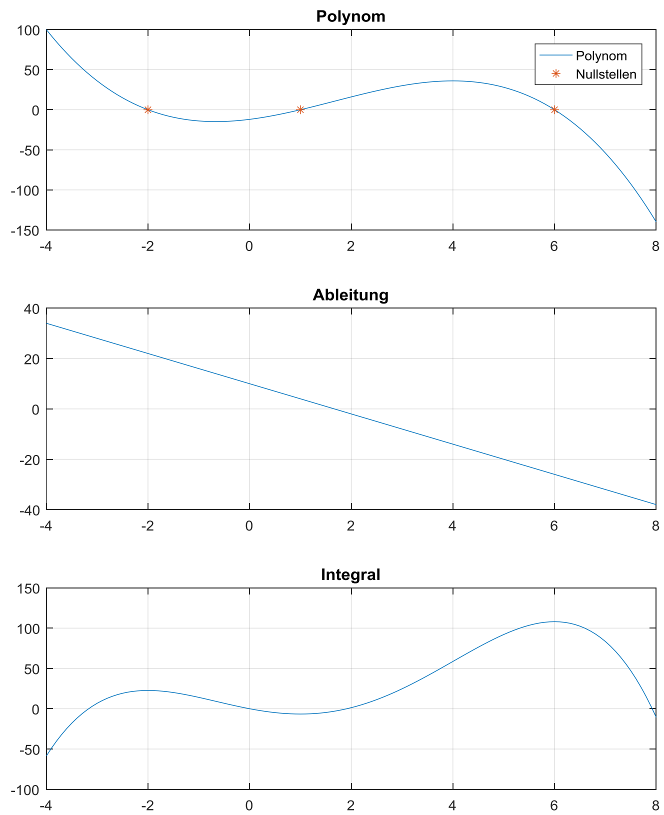
Stellen Sie in einem Diagrammfenster mit drei Diagrammen:

- Den Verlauf der Polynomfunktion mit ihren Nullstellen
- Den Verlauf der zweiten Ableitung der Polynomfunktion
- Den Verlauf des Integrals der Polynomfunktion

Ergänzen Sie Ihre Diagramme mit der Achsenbeschriftung, Überschriften (evtl. Legende) und Gitternetzlinien.

Lösung:

```
% Polynom
p = [-1,5,8,-12];
% Nullstellen berechnen
r = roots(p)
yr = polyval(p,r);
x = -4:0.1:8;
%Polynomerte an der Stelle x
berechnen
yp = polyval(p,x);
%Koeffizienten der Ableitung
d = polyder(p)
d2 = polyder(d)
yd = polyval(d2,x);

%Koeffizienten des Integrals
i = polyint(p)
yi = polyval(i,x);

subplot(311)
plot(x,yp)
hold
plot(r,yr,'*')
title('Polynom')
legend('Polynom','Nullstellen')
grid on

subplot(312)
plot(x,yd)
title('Ableitung')
grid on

subplot(313)
plot(x,yi)
title('Integral')
grid on
```



|Dipl.-Ing. Irina Ikkert, M.Eng.

2. Wie lautet die Partialbruchzerlegung folgender gebrochenrationalen Funktionen:

$$f_1 = \frac{2x^3+4x^2+x-6}{x^2-4} \qquad f_2 = \frac{x^2-5x+8}{x^4-6x^2+8x-3}$$

Speichern Sie Ihre Lösung in der Form : $q(x) + \frac{a_1}{(x-x_1)} + \frac{a_2}{(x-x_2)} + \cdots$
in einem Word-Dokument ab.

<u>Lösung:</u>

```
p1 = [2,4,1,-6];
p2 = [1,0,-4];
p3 = [1,-5,8];
p4 = [1,0,-6,8,-3];

[A1,N1,q1] = residue(p1,p2)
[A2,N2,q2] = residue(p3,p4)
```

$$f_1 = \frac{2x^3+4x^2+x-6}{x^2-4} = 2x + 4 + \frac{7}{x-2} + \frac{2}{x+2}$$

$$f_2 = \frac{x^2-5x+8}{x^4-6x^2+8x-3} = -\frac{0.5}{(x+3)} + \frac{0.5}{(x-1)} - \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{1}{(x-1)^3}$$

Interpolation

3. Schreiben Sie eine Funktion (Function File) *interpolation*, die eine als Function Handle übergebene Funktion f durch ein Polynom im vorgegebenen Bereich interpoliert.

function interpolation (f,xmin,xmax,n)

mit:
f – zu interpolierende Funktion
xmin – Anfang des Interpolationsbereiches
xmax – Ende des Interpolationsbereiches
n – Anzahl der Messpunkte

Stellen Sie die ursprüngliche Funktion (incl. Messpunkte) und das Interpolationspolynom in einem Diagramm grafisch dar.

<u>Testen Sie folgende Funktionen</u>:

- $e^x,\ x = -2:4,\ n = 5$

- $si(x) = \frac{sin(x)}{x}$, $x = \ -15{:}\,15$
  Finden Sie den minimalen Grad des Interpolationspolynoms heraus, damit die drei Nebenkeulen der $si(x)$ Funktion fehlerfrei (aus der grafischen Ansicht) interpoliert werden.

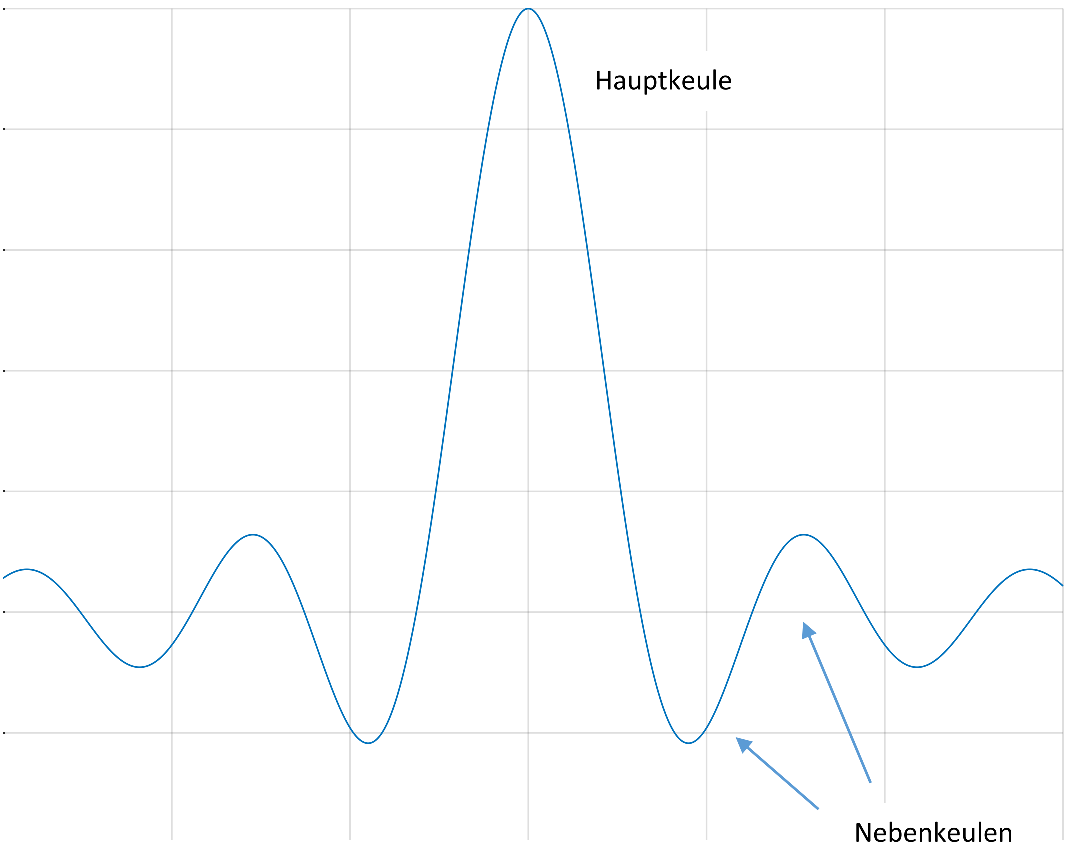
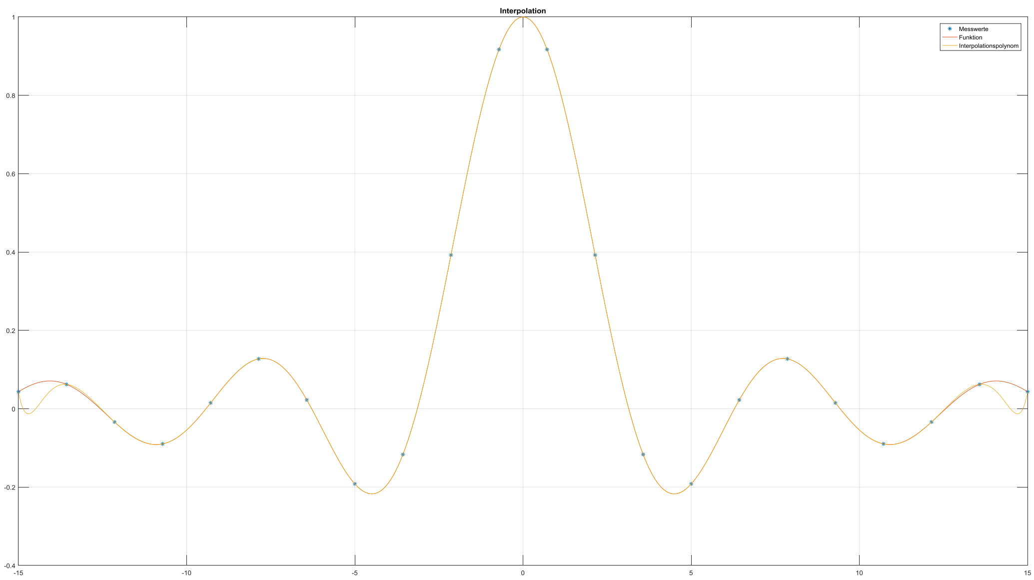
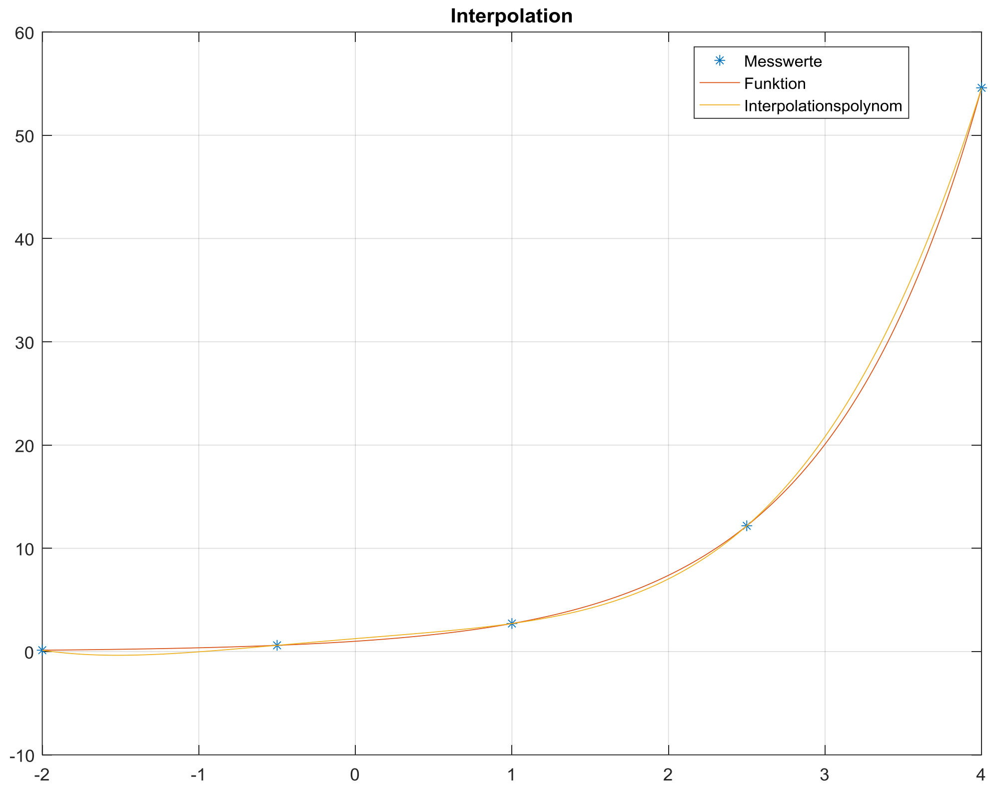


Abbildung 1: Si - Funktion

Lösung:

```
function  interpolation(f,xmin,xmax,n)
% Schreiben Sie eine Funktion (Function File) interpolation, die eine als
Function Handle übergebene Funktion f
% durch ein Polynom (n-1) Grades im Bereich x interpoliert.

x = linspace(xmin,xmax,n)
y = f(x);
p = polyfit(x,y,n-1)


xplot = linspace(xmin,xmax,1000);
yplot = f(xplot);
yp = polyval(p,xplot);


plot(x,y,'*')
grid on
hold on
plot(xplot,yplot);
plot(xplot,yp);

legend('Messwerte','Funktion','Interpolationspolynom');
title('Interpolation');


end

interpolation(@exp,-2,4,5)
interpolation(@(x) (sin(x)./x),-15,15,22)
```




Interpolation
Messwerte
Funktion
Interpolationspolynom
60
50
40
30
20
10
0
-10
-2
-1
0
1
2
3
4