

## Aufgabe 25.2

Lösen Sie die folgenden Aufgaben mit MATLAB. Protokollieren Sie Ihr Vorgehen in einer `diary`-Datei und speichern Sie erstellte Plots ab. Hinweise zur Anwendung von MATLAB für komplexe Zahlen und für Logikaufgaben sind beigefügt.

1. Lösen Sie die Aufgabe 4.20b) mit Hilfe von MATLAB. Zeichnen Sie dazu die Funktion  $|x+4| + |9-5x|$  und die konstante Funktion 7 in einem geeigneten Bereich in einen gemeinsamen Plot. Geben Sie dem Plot einen Titel, beschriften Sie die Koordinatenachsen und erstellen Sie eine Legende. Markieren Sie (nach dem Ausdrucken) die  $x$ , welche der Bedingung  $|x+4| + |9-5x| \leq 7$  genügen.
2. Es sei  $z_1 := 4 + 2i$  und  $z_2 := 3 - i$ . Berechnen Sie  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 * z_2$ ,  $\frac{\overline{z_1}}{z_2}$ ,  $\overline{\left(\frac{z_1}{z_2}\right)}$ ,  $\text{Im}(z_1 + z_2)$ ,  $\text{Im}(z_1) + \text{Im}(z_2)$ ,  $\text{Im}(z_1 * z_2)$ ,  $\text{Im}(z_1) * \text{Im}(z_2)$ ,  $|z_1| * |z_2|$ ,  $|z_1 * z_2|$ .
3. Bestimmen Sie mit dem Befehl `roots` alle Nullstellen des Polynoms  $p(x) = x^3 + x^2 - x + 15$ .
4. Geben Sie die Wahrheitstabelle zur Aussage  $A \Rightarrow (B \vee C)$  an.
5. Es wird eine Party veranstaltet. Leider gibt es Unstimmigkeiten in einer Gruppe mit den Personen A, B, C und D. Sie knüpfen den Besuch der Party an verschiedene Bedingungen. Insgesamt sind die folgenden Aussagen als wahr bekannt.
  - a) Mindestens einer geht zur Party.
  - b) Wenn A zur Party geht, dann gehen auch B und D.
  - c) Wenn A nicht zur Party geht, dann gehen B und C zur Party.
  - d) Wenn B oder C oder D zur Party geht, dann geht auch A.
  - e) C geht genau dann zur Party, wenn D geht und A nicht geht.Hinweis: Es gilt:  $(X \Leftrightarrow Y) \Leftrightarrow ((X \Rightarrow Y) \wedge (Y \Rightarrow X))$

Bestimmen Sie mit einer Wahrheitstabelle, wer zur Party geht.

Öffnen Sie die erstellte `diary`-Datei (vorher mit `>> diary off` die Protokollierung abschließen) und entfernen Sie ggf. überflüssige Zeilen (z.B. Fehleingaben). Drucken Sie anschließend die bearbeitete `diary`-Datei und eventuell angefertigte Plots möglichst sparsam (d.h. nach Möglichkeit duplex, mehrere Seiten pro Blatt, kleine Schriftgröße) aus.

## Hinweise zur MATLABaufgabe

### Komplexe Zahlen

Sie können mit komplexen Zahlen wie mit normalen Zahlen rechnen. Um z.B. die Summe von  $2 + i$  und  $1 - 4i$  zu berechnen, genügt es,

```
>> (2+i)+(1-4i)
```

einzugeben. Komplexe Zahlen können auch in Variablen gespeichert werden. Der Realteil einer komplexen Zahl kann mit der Funktion `real` bestimmt werden. Beispiel:

```
>> z=1-4i
```

```
>> real(z)
```

Darüberhinaus stehen weitere Befehle zum Rechnen mit komplexen Zahlen zur Verfügung.

```
>> help real
```

```
>> help imag
```

```
>> help conj
```

```
>> help abs
```

### Logik

Auch Wahrheitstabellen können in Matlab bequem erzeugt werden. Um zum Beispiel alle möglichen Wahrheitswertbelegungen für die zwei „Aussagen“ A und B zu erzeugen, kann man die Befehle

```
>> Anz_Var=2; WWT=dec2bin(2^Anz_Var-1:-1:0) - '0'
```

verwenden. WWT wird später zur Wahrheitstabelle erweitert. Die Befehle

```
>> A=WWT(:,1), B=WWT(:,2)
```

speichern die erste Spalte von WWT in A und die zweite Spalte in B. Jetzt können A und B logisch miteinander verknüpft werden. Dabei steht 0 für „falsch“ und 1 für „wahr“. Zum Beispiel wird durch

```
>> A | B
```

eine (komponentenweise) oder-Verknüpfung ( $\vee$ ) realisiert. Weitere logische Verknüpfungen sind die und-Verknüpfung ( $\wedge$ )

```
>> A & B
```

und die Negation

```
>> not(A)
```

Um eine Wahrheitstabelle in einer kompakten Darstellung zu erhalten, fügen wir zu WWT eine Spalte mit dem Ergebnis der Verknüpfung hinzu:

```
>> WWT(:,3) = A & B
```

**Lösung:**

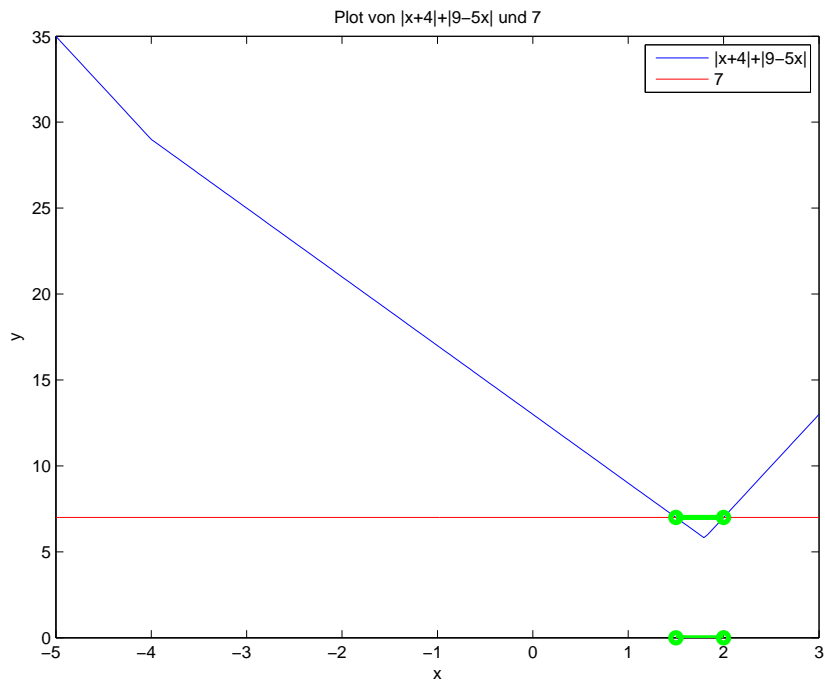
nachbereitete diary-Datei (Kommentare durch % gekennzeichnet) und Plot auf den nächsten Seiten

```

% -----
% Aufgabe 1
% -----

n=200;
x=linspace(-5,3,n);
f1=abs(x+4)+abs(9-5*x);
f2=7*ones(1,length(x));
plot(x,f1,'-b');
hold on;
plot(x,f2,'-r');
plot([1.5, 2],[0,0],'-go','LineWidth',3);
plot([1.5, 2],[7,7],'-go','LineWidth',3);
title('Plot von |x+4|+|9-5x| und 7');
xlabel('x');
ylabel('y');
legend('|x+4|+|9-5x|','7');
print -depsc ak2_zusatz_1.eps

```



```

% -----
% Aufgabe 2
% -----

z1=4+2*i
z1 =
    4.0000 + 2.0000i

z2=3-i
z2 =
    3.0000 - 1.0000i

z1+z2
ans =
    7.0000 + 1.0000i

z1*z2
ans =
    14.0000 + 2.0000i

conj(z1)/conj(z2)
ans =
    1.0000 - 1.0000i

conj(z1/z2)
ans =
    1.0000 - 1.0000i

imag(z1+z2)
ans =
    1

imag(z1)+imag(z2)
ans =
    1

imag(z1*z2)
ans =
    2

imag(z1)*imag(z2)
ans =
    -2

abs(z1)*abs(z2)
ans =
    14.1421

abs(z1*z2)
ans =
    14.1421

% -----
% Aufgabe 3
% -----

Nullstellen=roots([1,1,-1,15])
Nullstellen =
   -3.0000
    1.0000 + 2.0000i
    1.0000 - 2.0000i

```

```

% -----
% Aufgabe 4
% -----

Anz_Var=3; WWT=dec2bin(2^Anz_Var-1:-1:0)-'0'

WWT =
     1     1     1
     1     1     0
     1     0     1
     1     0     0
     0     1     1
     0     1     0
     0     0     1
     0     0     0

A=WWT(:,1); B=WWT(:,2); C=WWT(:,3);
WWT(:,4)=not(A) | (B | C)

WWT =
% -----
%   A     B     C   not(A) | (B|C)
% -----
     1     1     1     1
     1     1     0     1
     1     0     1     1
     1     0     0     0
     0     1     1     1
     0     1     0     1
     0     0     1     1
     0     0     0     1
     0     0     0     1
     0     0     0     0

>> fprintf('\nd.h. nur falsch, wenn A wahr, B und C falsch\n\n');
d.h. nur falsch, wenn A wahr, B und C falsch

% -----
% Aufgabe 5
% -----

Anz_Var=4; WWT=dec2bin(2^Anz_Var-1:-1:0)-'0'

WWT =
     1     1     1     1
     1     1     1     0
     1     1     0     1
     1     1     0     0
     1     0     1     1
     1     0     1     0
     1     0     0     1
     1     0     0     0
     0     1     1     1
     0     1     1     0
     0     1     0     1
     0     1     0     0
     0     0     1     1
     0     0     1     0
     0     0     0     1
     0     0     0     0

```

```

A=WWT(:,1); B=WWT(:,2); C=WWT(:,3); D=WWT(:,4);
WWT(:,5)=A | B | C | D;
WWT(:,6)=not(A) | (B & D);
WWT(:,7)=not(not(A)) | (B & C);
WWT(:,8)=not(B | C | D) | A;
WWT(:,9)=( not(C) | (D & not(A)) ) & ( not(D & not(A)) | C );
WWT(:,10)=WWT(:,5) & WWT(:,6) & WWT(:,7) & WWT(:,8) & WWT(:,9);
WWT

WWT =
% -----
%   A     B     C     D     a)   b)   c)   d)   e)   alles
% -----
     1     1     1     1     1     1     1     1     0     0
     1     1     1     0     1     0     1     1     0     0
     1     1     0     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     0     0     1     0     1     1     1     0
     1     0     1     1     1     0     1     1     0     0
     1     0     1     0     1     0     1     1     0     0
     1     0     0     1     1     0     1     1     1     0
     1     0     0     0     1     0     1     1     1     0
     0     1     1     1     1     1     1     0     1     0
     0     1     1     0     1     1     1     0     0     0
     0     1     0     1     1     1     0     0     0     0
     0     1     0     0     1     1     0     0     1     0
     0     0     1     1     1     1     0     0     1     0
     0     0     1     0     1     1     0     0     0     0
     0     0     0     1     1     1     0     0     0     0
     0     0     0     0     0     1     0     1     1     0

```

ergebniszeilennummer=find(WWT(:,10)')
ergebniszeilennummer =
3
WWT(ergebniszeilennummer,1:4)
ans =
1 1 0 1
fprintf('\nD.h., A, B und D gehen zur Party, C nicht.\n\n');
D.h., A, B und D gehen zur Party, C nicht.
diary off