

Einführung in die Informatik I

Kapitel I.4: Logische Ausdrücke

Prof. Dr. Marcin Grzegorzek¹

Research Group for Pattern Recognition
www.pr.informatik.uni-siegen.de

Institute for Vision and Graphics
University of Siegen, Germany



¹Die im Rahmen dieser Lehrveranstaltung verwendeten Lernmaterialien wurden uns zum Großteil von Herrn Prof. Dr. Wolfgang Wiechert und Herrn Prof. Dr. Roland Reichardt zur Verfügung gestellt.

Inhaltsverzeichnis

I. MATLAB-Einführung

1. Voraussetzungen und Konventionen
2. Variablen und arithmetische Ausdrücke
3. Automatisierungen von Berechnungen
- ▶ 4. Logische Ausdrücke
5. Verzweigungen
6. Schleifen
7. Fehlersuche in Programmen
8. Funktionen
9. Arbeitsweise von Funktionen
10. Vektoren
11. Matrizen

II. Algorithmen

1. Suchen
2. Spezielle Suchalgorithmen
3. Sortieren
4. Rekursion und Quicksort

Wahrheitswerte/Vergleichsoperatoren

- MATLAB drückt logische Werte durch die Zahlen Null und Eins (oder ungleich Null) aus.
 - $8 > 5$ ist 8 größer als 5? $8 < 5$ ist 8 kleiner als 5?
→ 1 Ja! (wahr) → 0 Nein! (falsch)
 - Logische Vergleichsoperationen bestimmen aus zwei Zahlen einen Wahrheitswert

- MATLAB kennt folgende logische Vergleichsoperatoren

- Achtung Verwechslungsgefahr:
Der Vergleich

$x == y$

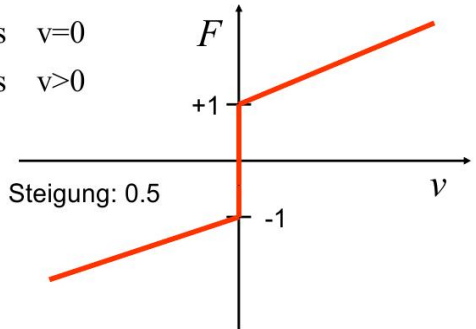
ist etwas anderes
als die Zuweisung

$x = y$

Operator	Bedeutung
>	größer
<	kleiner
<=	kleiner gleich
>=	größer gleich
==	gleich
~=	ungleich

Geschwindigkeitsabhängige Reibung

$$F_{reib} = \begin{cases} 0.5v - 1 & \text{falls } v < 0 \\ 0 & \text{falls } v = 0 \\ 0.5v + 1 & \text{falls } v > 0 \end{cases}$$



$$F = (v * 0.5 - 1) * (v < 0) + (v * 0.5 + 1) * (v > 0) ;$$

Logische Operatoren

Operator	Bedeutung	Bemerkung
&	und	Beide Bedingungen müssen erfüllt sein
	oder	Nur eine Bedingungen muss erfüllt sein
~	nicht	Invertiert Bedingung

- **&** UND-Verknüpfung
 - Abitur: $(\max(\text{Abi_Noten}) \leq 4) \& (\text{Sum}(\text{Punkte}) \geq 300)$
 - Auto: $(\text{Maengel} = 0) \& (\text{Preis} > 3.5e3) \& (\text{Preis} < 1.2e4)$
- **|** ODER-Verknüpfung
 - Türsteher: $(\text{Outfit} > 12) | ((\text{Outfit} > 2) \& (\text{mit_Frau} > 0))$

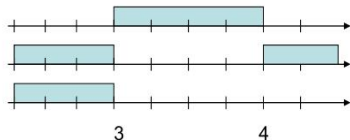
Beispiele für logische Ausdrücke

■ Logische Grundoperationen und Vergleichsoperationen

$(x > 3) \ \& \ (x < 4)$

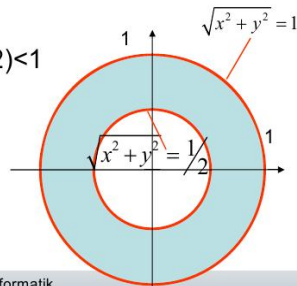
$(x < 3) \ | \ (x > 4)$

$\sim(x > 3)$



■ 2-dimensionales Beispiel

$\sqrt{x^2 + y^2} > 0.5 \ \& \ \sqrt{x^2 + y^2} < 1$



Erweiterte Operatorprioritäten

- Operatoren können miteinander vermischt werden
- Tabelle der Prioritäten

1.	Klammern	(...)
2.	Potenzieren	^
3.	Unäre Operatoren	+ - ~
4.	Punktoperatoren	* /
5.	Strichoperatoren	+ -
6.	Vergleichsoper.	< > ==
7.	Und-Operator	&
8.	Oder-Operator	

- Beispiele
 - » $(2^3 > 1 \& 3 / 2 < 4) < 4$
ergibt 1
 - » $2^((3 > 1) \& (3 / (2 < 4) < 4))$
ergibt 2

Befehle mit Nebeneffekten

- Manche Funktionen bewirken außer der Berechnung eines Ergebnisses auch noch etwas anders. Man spricht dann von Nebeneffekten.
- Beispiel: `p = plot(1,1) ;`
 - Nebeneffekt: Es öffnet sich ein Fenster und der Punkt (1,1) wird in ein Koordinatensystem eingezeichnet
 - „Rechenergebnis“: `p` ist die Nummer des geöffneten Fensters
- Solche Befehle sollte man nicht direkt in logischen Ausdrücken verwenden.
Beispiel: `x = (1 > 2) & (plot(1,1) > 0) ;`
 - Grund: Wenn der erste Teil schon falsch ist, wird in vielen Programmiersprachen der zweite Teil nicht mehr ausgewertet.
 - Abhilfe durch Aufspalten in zwei Befehle mit Zwischenspeicherung:
`p = plot(1,1) ;`
`x = (1 > 2) & (p > 0) ;`
- MATLAB unterscheidet `&` und `&&` für volle Auswertung des Ausdrucks und Teilauswertung („Shortcut AND“). Beide sind gleich, wenn keine Nebeneffekte vorkommen.
- Analog mit `|` und `||` falls der erste Teilausdruck wahr ist (Shortcut „OR“).