

Das logische ODER in der Logik und in der Alltagssprache

Im Alltag wird das Wort ODER meistens in der Bedeutung von ENTWEDER - ODER gebraucht. Beispiel: „Ich esse jetzt ein Jägerschnitzel oder ein Pfeffersteak“. Hierbei meint man stillschweigend, dass man nicht beides auf einmal essen wird. In der Logik betrachtet man das ODER aber als *einschließendes Oder*, d.h. man könnte ein Schnitzel, ein Pfeffersteak oder auch beides bestellen.

Wahrheitstabeln

Logische Verknüpfungen stellt man häufig mit **Wahrheitstabeln** dar. Wir betrachten z.B. die Situation, dass KARA seine Sensoren für *Baum links* und *Baum rechts* einsetzt. Das Ergebnis einer Abfrage der Sensoren ist *true* oder *false*. Insgesamt sind vier Fälle zu unterscheiden.

Die OR-Verknüpfung

Baum links?	Baum rechts?	Baum links ODER Baum rechts?
<code>kara.treeLeft()</code>	<code>kara.treeRight()</code>	<code>kara.treeLeft() or kara.treeRight()</code>
false	false	false
false	true	true
true	false	true
true	true	true

Zur Vermeidung von Schreibarbeit schreibt man kurz eine 0 für *false* und eine 1 für *true*.

<code>kara.treeLeft()</code>	<code>kara.treeRight()</code>	<code>kara.treeLeft() or kara.treeRight()</code>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Die AND-Verknüpfung

Die Verknüpfung mit **AND** ergibt die folgende Wahrheitstafel:

kara.treeLeft()	kara.treeRight()	kara.treeLeft() and kara.treeRight()
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Die Negation bzw. Verneinung: NOT-Operator

Der NOT-Operator macht aus der 0 eine 1 und umgekehrt.

Baum links?	Kein Baum links?
kara.treeLeft()	not kara.treeLeft()
0	1
1	0

Auswertungsreihenfolge der Operatoren

Was in der Mathematik als Regel „Punkt- vor Strichrechnung!“ formuliert ist, könnte hier „NOT vor AND/OR!“ heißen. Will man eine andere Reihenfolge der Auswertung der Ausdrücke erreichen, benutzt man wie in der Mathematik Klammern.

Beispiel 1:

kara.treeLeft()	kara.treeRight()	not kara.treeLeft() and kara.treeRight()
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Beispiel 2:

kara.treeLeft()	kara.treeRight()	not (kara.treeLeft() and kara.treeRight())
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Verneinung von zusammengesetzten Bedingungen

Verneinung bei UND-Verknüpfung

Wir suchen die Verneinung von `kara.treeLeft()` and `kara.treeRight()`.

Am häufigsten wird die fehlerhafte Version

`not kara.treeLeft() and not kara.treeRight()` angegeben. Diese Version gibt aber nur die erste Zeile der Tabelle an: kein Baum links und auch kein Baum rechts.

Da aber `kara.treeLeft()` and `kara.treeRight()` die vierte Zeile beschreibt, besteht die Verneinung davon aus allen anderen Zeilen. In diesen Zeilen kommt mindestens eine 0 vor. Demnach ist der richtige Ausdruck für die Verneinung

`not kara.treeLeft() or not kara.treeRight()`

<code>kara.treeLeft()</code>	<code>kara.treeRight()</code>	<code>kara.treeLeft() and kara.treeRight()</code>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Zusammengefasst:

Ausdruck:	<code>kara.treeLeft() and kara.treeRight()</code>
Verneinter Ausdruck:	<code>not kara.treeLeft() or not kara.treeRight()</code>

Verneinung bei ODER-Verknüpfung

Wir suchen die Verneinung von `kara.treeLeft() or kara.treeRight()`.

`kara.treeLeft() or kara.treeRight()` ergibt eine 1 in der zweiten, dritten und vierten Zeile. Also ist die Verneinung davon die erste Zeile. Demnach ist der richtige Ausdruck für die Verneinung

`not kara.treeLeft() and not kara.treeRight()`

<code>kara.treeLeft()</code>	<code>kara.treeRight()</code>	<code>kara.treeLeft() or kara.treeRight()</code>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Zusammengefasst:

Ausdruck:	<code>kara.treeLeft() or kara.treeRight()</code>
Verneinter Ausdruck:	<code>not kara.treeLeft() and not kara.treeRight()</code>

Aufgaben:

1. Die folgenden zwei Sätze bzw. Aussagen sollen verneint (negiert) werden.

Satz 1: „Morgen stehen Mathematik *und* Informatik auf dem Stundenplan.“

Satz 2: „Morgen steht Mathematik *oder* Informatik auf dem Stundenplan.“

Welcher Satz ist jeweils die negierte Aussage?

- (a) „Morgen steht Mathematik oder Informatik auf dem Stundenplan.“
- (b) „Morgen stehen Mathematik und Informatik auf dem Stundenplan.“
- (c) „Morgen steht nicht Mathematik oder nicht Informatik auf dem Stundenplan.“
- (d) „Morgen steht entweder Mathematik oder Informatik auf dem Stundenplan.“
- (e) „Morgen stehen weder Mathematik noch Informatik auf dem Stundenplan.“
- (f) „Morgen stehen nicht Mathematik und nicht Informatik auf dem Stundenplan.“

2. Finde jeweils zu den mathematischen Aussagen die negierte Form

(Hinweis: \wedge = UND, \vee = ODER)!

Aussage:	$x > 5 \wedge x < 10$	$x > 5 \vee x < 0$
Verneinte Aussage:		

3. Finde jeweils zu den KARA-Bedingungen die negierte Form!

Bedingung:	<code>kara.treeFront()</code> and <code>kara.treeRight()</code>
Verneinung:	
Bedingung:	<code>kara.treeFront()</code> or <code>kara.treeRight()</code>
Verneinung:	
Bedingung:	<code>kara.treeFront()</code> and not <code>kara.onLeaf()</code>
Verneinung:	
Bedingung:	not <code>kara.treeFront()</code> or not <code>kara.treeLeft()</code>
Verneinung:	
Bedingung:	<code>kara.treeLeft()</code> and <code>kara.treeFront()</code> and <code>kara.treeRight()</code>
Verneinung:	
Bedingung:	not <code>kara.treeLeft()</code> and <code>kara.treeRight()</code> and not <code>kara.onLeaf()</code>
Verneinung:	

4. Formuliere eine Regel für das Negieren von zusammengesetzten Bedingungen!