



Aufgabe 1: Vereinfachung Boolescher Ausdrücke (6 Punkte)

Gegeben sind folgende Boolesche Ausdrücke:

- $!(w > x \ \&\& \ x > y \ \&\& \ y > z)$
- $!(x == y \ \&\& \ x == w) \ // \ (w != x)$
- $!((p \ // \ q) \ \&\& \ (p \ // \ !s))$

Vereinfachen Sie diese Ausdrücke schrittweise mit Hilfe der Regeln von De Morgan. Beachten Sie, dass w, x, y und z Variablen vom Typ *int* und p, q, r und s Variablen vom Typ *boolean* sind. Abzugeben ist eine PDF-Datei mit den Rechenschritten und den vereinfachten Ausdrücken.

Aufgabe 2: Uhrzeit als Text (18 Punkte)

Entwickeln Sie ein Programm, das eine Uhrzeit in Stunden von 1-12 und Minuten von 0-59 einliest und in Worten formuliert ausgibt. Für den Minutenstand 00, 15, 30 und 45 soll entsprechend "punkt", "viertel nach", "halb" und "dreiviertel" ausgegeben werden. Für ungültige Uhrzeiten soll die Ausgabe "****" sein.

Beispiele:

Eingabe	Ausgabe
1 00	punkt ein Uhr
12 59	zwölf Uhr neunundfünfzig
3 9	drei Uhr neun
8 15	viertel nach acht Uhr
9 30	halb zehn Uhr
10 45	dreiviertel elf Uhr
11 12	elf Uhr zwölf
10 17	zehn Uhr siebzehn
12 30	halb ein Uhr
13 05	***
0 30	***
9 60	***

Hinweise:

- Verwenden Sie für die Aufgabe Integer-Division (/) und Restwertbildung (%).
- Beachten Sie die Bildungsgesetze für die textuelle Ausgabe von Zahlen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 im Gegensatz zu 21, 22, ...
- Verwenden Sie, wenn sinnvoll, die *switch*-Anweisung.

Testen Sie das Programm mit unterschiedlichen Eingaben. Abzugeben sind (i) das Java-Programm und (ii) die Ausgaben des Programms bei unterschiedlichen Eingaben. Dokumentieren Sie die Testausgaben in einer PDF-Datei, die Sie zusammen mit dem Quelltext ihres Programms abgeben.

Aufgabe 1 - Vereinfachung Boolescher Ausdrücke

1.) $!(w > x \ \&\& \ x > y \ \&\& \ y > z)$

De Morgansche Regel anwenden:

$$!(w > x) \ || \ !(x > y) \ || \ !(y > z)$$

Negation auflösen:

$$w \leq x \ || \ x \leq y \ || \ y \leq z$$

2.) $!(x == y \ \&\& \ x == w) \ || \ (w != x)$

Lösung 1:

Die Lösung besteht darin, die De Morgansche Regel nur auf den Ausdruck $!(x == y \ \&\& \ x == w)$ anzuwenden und anschließend die ODER-Terme zu vereinen.

De Morgansche Regel Anwenden:

$$(! (x == y) \ || \ ! (x == w)) \ || \ (w != x)$$

Negation auflösen:

$$(x != y \ || \ x != w) \ || \ (w != x)$$

Terme vereinen:

$$x != y \ || \ x != w \ || \ w != x$$

Lösung 2:

Diese Lösung besteht darin, die De Morgansche Regel auf den ganzen Ausdruck zu verwenden und das ODER umzudrehen.

De Morgansche Regel anwenden:

$$(x == y \ \&\& \ x == w) \ \&\& \ ! (w != x)$$

Negation auflösen:

$$(x == y \ \&\& \ x == w) \ \&\& \ (w == x)$$

Terme vereinen:

$$x == y \ \&\& \ x == w \ \&\& \ w == x$$

$$3.) \neg((p \vee q) \wedge (p \vee \neg s))$$

De Morgansche Regel auf den ganzen Ausdruck anwenden:

$$\neg(p \vee q) \vee \neg(p \vee \neg s)$$

De Morgansche Regel auf die beiden negierten Terme anwenden:

$$(\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge s)$$

Optional kann hier noch das Distributivgesetz angewendet werden:

$$\neg p \wedge (\neg q \vee s)$$

Aufgabe 2 - Uhrzeit als Text

Aufgabe 2/1: Java Program

Der Quellcode des Programms kann den beigefügten Dateien entnommen werden.

Aufgabe 2/2: Test-Ausgaben

Eingaben der Aufgabenstellung

Eingabe Uhrzeit (hh mm): 1 00 punkt ein Uhr	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 12 59 zwölf Uhr neunundfünfzig
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 3 9 drei Uhr neun	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 8 15 viertel nach acht Uhr
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 9 30 halb zehn Uhr	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 10 45 dreiviertel elf Uhr
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 11 12 elf Uhr zwölf	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 10 17 zehn Uhr siebzehn
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 12 30 halb ein Uhr	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 13 05 ***
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 0 30 ***	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 9 60 ***

Eigene Eingaben

Eingabe Uhrzeit (hh mm): 10 1 zehn Uhr eins	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 1 1 ein Uhr eins
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 4 15 viertel nach vier Uhr	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 7 45 dreiviertel acht Uhr
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 17 15 ***	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 29 77 ***
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 0 59 ***	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 12 45 dreiviertel ein Uhr
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 3 40 drei Uhr vierzig	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 7 33 sieben Uhr dreiunddreißig
Eingabe Uhrzeit (hh mm): 8 20 acht Uhr zwanzig	Eingabe Uhrzeit (hh mm): 8 21 acht Uhr einundzwanzig