

Informatik Übungsstunde - Woche 2

Integer Division und Modulo

• Bsp:

Division	Modulo
$7 / 3 == 2$	$7 \% 3 == 1$
$15 / 4 == 3$	$15 \% 4 == 3$
$16 / 4 == 4$	$16 \% 4 == 0$
$17 / 6 == 2$	$17 \% 6 == 5$

Wird benutzt um
Teilbarkeit von Zahlen
zu testen!

Beachte insbesondere folgende Gleichung:

$$(15 / 4) * 4 + 15 \% 4 == 15$$

Exercise: Last Three Digits

• Aufgabe: Schreibe ein C++ Programm um für eine Input Zahl $a \in \mathbb{Z}_{\geq 1000}$ die letzten 3 Ziffern von a auszugeben.

• Beobachtung: Für $\text{int } a = 3141592;$ gilt

$$a \% 1000 == 592$$

$$\Rightarrow \underbrace{a \% 1000}_{592} - \underbrace{a \% 100}_{92} = 100$$

$$\Rightarrow (a \% 1000 - a \% 100) / 100 == 5$$

- Verallgemeinerung: Für $n \in \mathbb{N}$ und $a \in \mathbb{Z}_{\geq 10^n}$ entspricht $(a \% 10^n - a \% 10^{n-1}) / 10^{n-1}$ der n -ten Ziffer von a .

• Lösung:

```
#include <iostream>
#include <cassert>

int main() {

    // Input
    int a;
    std::cin >> a;
    assert(a >= 1000);

    // Berechnung und Output
    std::cout << (a%1000 - a%100) / 100 << " ";
    std::cout << (a%100 - a%10) / 10 << " ";
    std::cout << a%10 << " ";

    return 0;
}
```

- Zusatz: Überlege dir, wie sich das Programm mit einem for-Loop verallgemeinern lässt.

Dezimal- zu Binärzahl (ohne Beweis)

• Bsp:

$$\begin{array}{lcl}
 75 / 2 = 37 \rightarrow 37 \% 2 = 1 & \xleftarrow{75-1} & 75 \% 2 = 1 \\
 37 / 2 = 18 \rightarrow 18 \% 2 = 0 & \xleftarrow{37-1} & \\
 18 / 2 = 9 \rightarrow 9 \% 2 = 1 & \xleftarrow{18-0} & \\
 9 / 2 = 4 \rightarrow 4 \% 2 = 0 & & \\
 4 / 2 = 2 \rightarrow 2 \% 2 = 0 & & \\
 2 / 2 = 1 \rightarrow 1 \% 2 = 1 & &
 \end{array}$$

↑
Lösung ablesen

Damit erhalten wir also $75_{10} = 1001011_2$.