

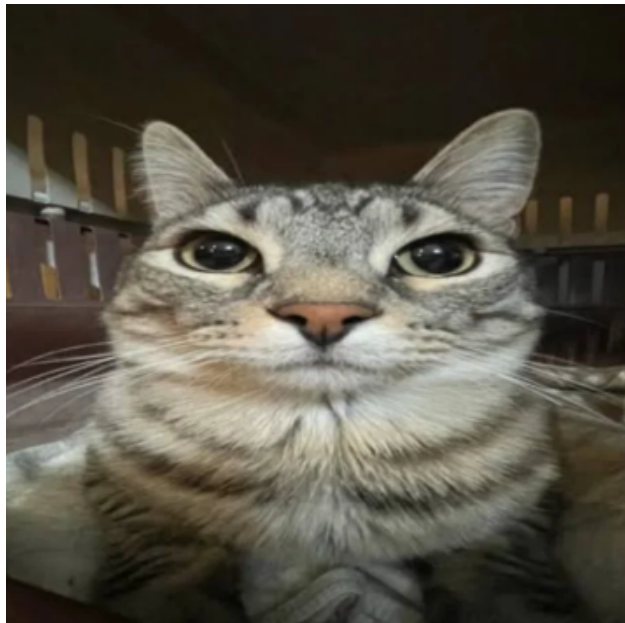
CS Assignment Template

November 13, 2025

Name1	Name2	Name3
Matrikelnr1	Matrikelnr2	Matrikelnr3

1 Aufgabe 1

1.1 a)



2 Aufgabe 2

2.1 a)

Hoare-Kalkül Verifikation Example*

	$\langle a.length - i = m \wedge i < a.length \rangle$
	$\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$
if ($s == a[i]$){	
$res = true;$	$\langle a.length - (i + 1) < m \wedge (s == a[i]) \rangle$
}	$\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$
$s = s + a[i];$	$\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$
$i = i + 1$	$\langle a.length - (i + 1) < m \rangle$
	$\langle a.length - i < m \rangle$

$\stackrel{*}{IV}$
 $>$

Comments above equation signs

*de Morgan-Gesetz

3 Aufgabe 7

3.1 (Programmierung)

Coding Example

```
public class Statistics{  
  
    private int[] werte;  
    private int counter;  
  
    //Konstruktor  
    public Statistics(){  
        this.werte = new int[100];  
        this.counter = 0;  
    }  
}
```

4 Aufgabe 3

4.1 (Verallgemeinerte Bernoulli-Ungleichung)

Gegeben: $n \in \mathbb{N}$, $a_1, \dots, a_k \geq -1$

$$\prod_{k=1}^n (1 + a_k) \geq 1 + \sum_{k=1}^n a_k$$

Fragestellung: Unter welchen Voraussetzungen gilt die folgende strikte Ungleichung?

$$\prod_{k=1}^n (1 + a_k) > 1 + \sum_{k=1}^n a_k$$

Vorüberlegung:

(...). Wann sind die Terme also gleich? Beginnen wir mit dem kleinsten $n \in \mathbb{N}$:

$$n = 1$$

$$\begin{aligned} \prod_{k=1}^1 (1 + a_k) &> 1 + \sum_{k=1}^1 a_k \\ &= 1 + a_1 = 1 + a_1 \end{aligned}$$

Die erste Voraussetzung ist also $n \geq 2$

Beweis per Induktionsverfahren:

IA: Sei $n = 2$

$$\begin{aligned} \prod_{k=1}^2 (1 + a_k) &= (1 + a_1)(1 + a_2) \\ &= (1 + a)^2 \\ &= 1 + 2a + a^2 \end{aligned}$$

(...)

IV: (...)

IS: Sei $n = n + 1$.

$$\begin{aligned} \prod_{k=1}^{n+1} (1 + a_k) &> 1 + \sum_{k=1}^{n+1} a_k \\ &= (1 + a)^{n+1} > 1 + (n + 1) \cdot a \end{aligned}$$

(...)

■