

Schnitt von Intervallen



Folgende Funktion soll zurückgeben, ob sich die Intervalle $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ schneiden.

```
bool intervals_intersect (int a1, int b1, int a2, int b2)
{
    return expr;
}
```

- Wir lassen für ein Intervall $[a, b]$ explizit zu, dass $a > b$ und definieren für diesen Fall $[a, b] := [b, a]$.

Schnitt von Intervallen



Folgende Funktion soll zurückgeben, ob sich die Intervalle $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ schneiden.

```
bool intervals_intersect (int a1, int b1, int a2, int b2)
{
    return expr;
}
```

- Wir lassen für ein Intervall $[a, b]$ explizit zu, dass $a > b$ und definieren für diesen Fall $[a, b] := [b, a]$.
- Annahme: $\min(a, b)$ und $\max(a, b)$ geben Minimum und Maximum zweier ints zurück.

Schnitt von Intervallen



Folgende Funktion soll zurückgeben, ob sich die Intervalle $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ schneiden.

```
bool intervals_intersect (int a1, int b1, int a2, int b2)
{
    return expr;
}
```

Womit muss expr ersetzt werden?

1 `max(a1, b1) <= min(a2, b2) && min(a1, b1) >= max(a2, b2)`

2 `max(a1, b1) >= min(a2, b2) || min(a1, b1) >= max(a2, b2)`

3 `max(a1, b1) >= min(a2, b2) && min(a1, b1) <= max(a2, b2)`

4 `max(a1, b1) <= min(a2, b2) || min(a1, b1) <= max(a2, b2)`

Schnitt von Intervallen



Einfachere Frage: Wann schneiden sich $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ **nicht**?



$$(\max(a_1, b_1) < \min(a_2, b_2)) \quad || \quad (\min(a_1, b_1) > \max(a_2, b_2))$$

Schnitt von Intervallen



Einfachere Frage: Wann schneiden sich $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ **nicht**?



$$(\max(a_1, b_1) < \min(a_2, b_2)) \quad || \quad (\min(a_1, b_1) > \max(a_2, b_2))$$

Negation (De Morgan)

$$\!(\max(a_1, b_1) < \min(a_2, b_2)) \quad \&\& \quad \!(\min(a_1, b_1) > \max(a_2, a_2))$$

Schnitt von Intervallen



Einfachere Frage: Wann schneiden sich $[a_1, b_1]$ und $[a_2, b_2]$ **nicht**?



$$(\max(a_1, b_1) < \min(a_2, b_2)) \quad || \quad (\min(a_1, b_1) > \max(a_2, b_2))$$

Negation (De Morgan)

$$\neg(\max(a_1, b_1) < \min(a_2, b_2)) \quad \&\& \quad \neg(\min(a_1, b_1) > \max(a_2, b_2))$$

\implies

1 $\max(a_1, b_1) \leq \min(a_2, b_2) \quad \&\& \quad \min(a_1, b_1) \geq \max(a_2, b_2)$

2 $\max(a_1, b_1) \geq \min(a_2, b_2) \quad || \quad \min(a_1, b_1) \geq \max(a_2, b_2)$

3 $\max(a_1, b_1) \geq \min(a_2, b_2) \quad \&\& \quad \min(a_1, b_1) \leq \max(a_2, b_2)$

4 $\max(a_1, b_1) \leq \min(a_2, b_2) \quad || \quad \min(a_1, b_1) \leq \max(a_2, b_2)$