



Aufgabe 2.1 [5 Punkte] **Logik**

Zeigen Sie, dass die folgenden Schlüsse korrekt sind:

$$\text{a) } \frac{(\neg F \vee (G \vee H)) \wedge (H \vee F)}{(G \wedge F) \vee H}$$

$$\text{b) } \frac{x + y = 3 \quad x - y = 5}{x > 0}$$

$$\text{c) } \frac{((A \implies B) \implies A) \implies B}{A \implies B}$$

$$\text{d) } \overline{\exists x.(t(x) \implies \forall y.t(y))}$$

$$\text{e) } \frac{(\forall x.P(x)) \implies A}{\exists x.(P(x) \implies A)}$$

Lösungsvorschlag 2.1

$$\text{a) } \frac{\frac{(\neg F \vee (G \vee H)) \wedge (H \vee F)}{(\neg F \wedge (H \vee F)) \vee (G \wedge (H \vee F)) \vee (H \wedge (H \vee F))}}{\frac{((G \wedge H) \vee (G \wedge F)) \vee (H \vee (H \wedge F))}{(G \wedge F) \vee H}}$$

$$\text{b) } \frac{x + y = 3 \quad x - y = 5}{\frac{x + (x - 5) = 3}{x = 4}} \\ x > 0$$

$$\text{c) } \frac{((A \implies B) \implies A) \implies B}{\frac{(\neg(\neg A \vee B) \vee A) \implies B}{((A \wedge \neg B) \vee A) \implies B}} \\ A \implies B$$

$$\text{d) } \frac{\exists x.(t(x) \implies \forall y.t(y))}{\frac{\exists x.\neg t(x) \vee \forall y.t(y)}{\neg \forall x.t(x) \vee \forall y.t(y)}} \\ \frac{\forall z.t(z) \vee \neg t(z)}{\forall z.true}$$

$$\text{e) } \frac{\frac{(\forall x.P(x)) \implies A}{(\neg \exists x. \neg P(x)) \implies A}}{\frac{\exists x. \neg P(x) \vee A}{\exists x.(P(x) \implies A)}}$$

Aufgabe 2.2 [1+4 Punkte] (Schwächste) Vorbedingung

- a) Geben Sie die schwächste Vorbedingung für die Nachbedingung $x > 42$ hinsichtlich der Zuweisung $x = y + z$ an, also

$$\text{WP}[[x = y + z]](x > 42)$$

- b) Kreuzen Sie die folgenden Vorbedingungen an, die die schwächste Vorbedingung aus a) implizieren:

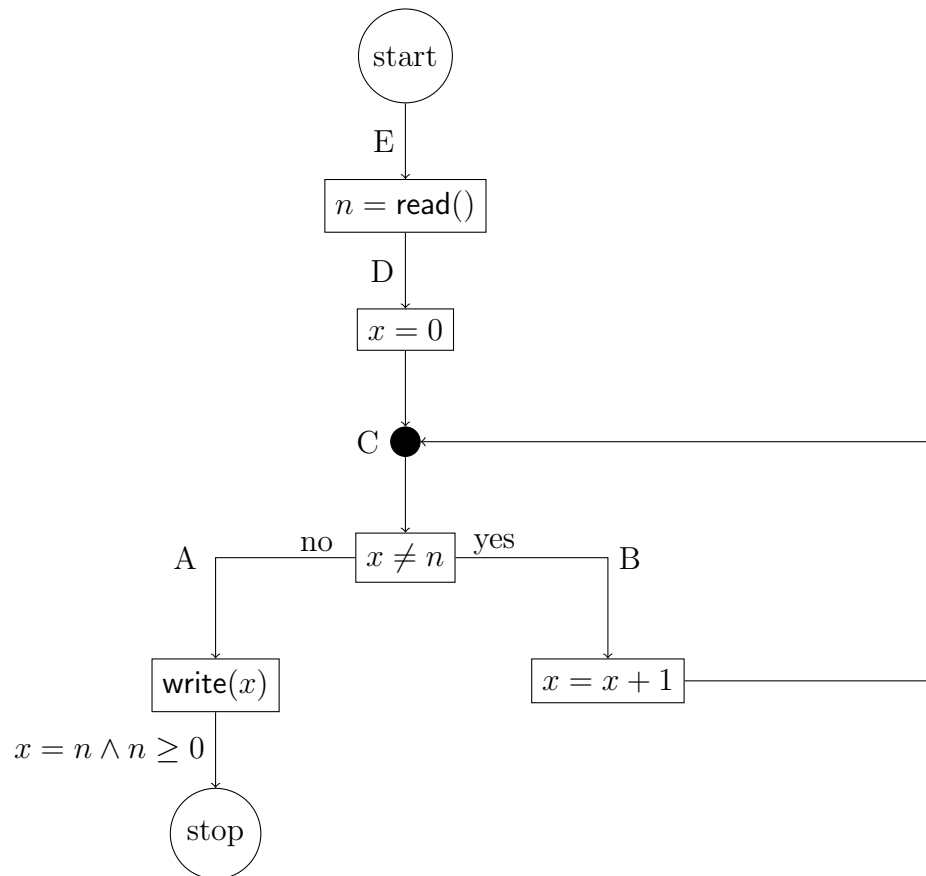
- | | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> true | <input checked="" type="checkbox"/> false | <input type="checkbox"/> $x = 32$ | <input type="checkbox"/> $x > 43$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> $y = 40 \wedge z = 10$ | <input type="checkbox"/> $y > z > 0$ | <input checked="" type="checkbox"/> $z > y > 21$ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> $a + b > y + z \wedge z = y^2 \wedge y < -7$ | | | |

Lösungsvorschlag 2.2

- a) $\text{WP}[[x = y + z]](x > 42) = y + z > 42$
- b) Lösung siehe oben. $\frac{1}{2}$ Punkt pro richtige, Abzug (nur innerhalb der Teilaufgabe b) pro falsche Antwort.

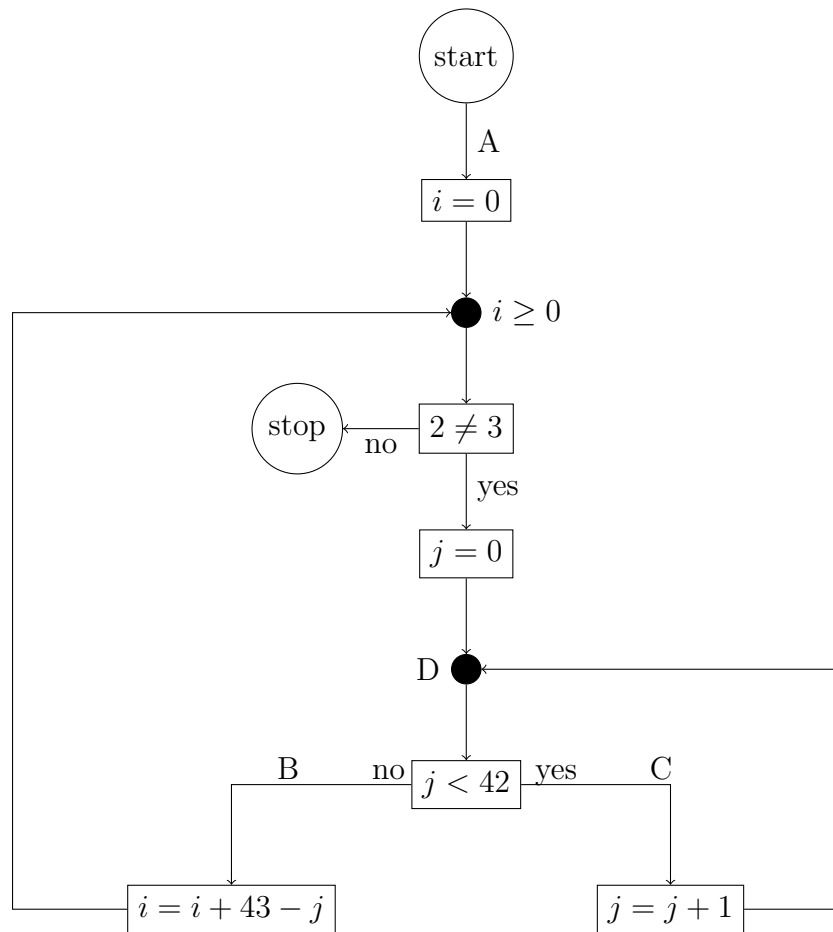
Aufgabe 2.3 Präsenzaufgabe

Gegeben sei folgendes Programm:



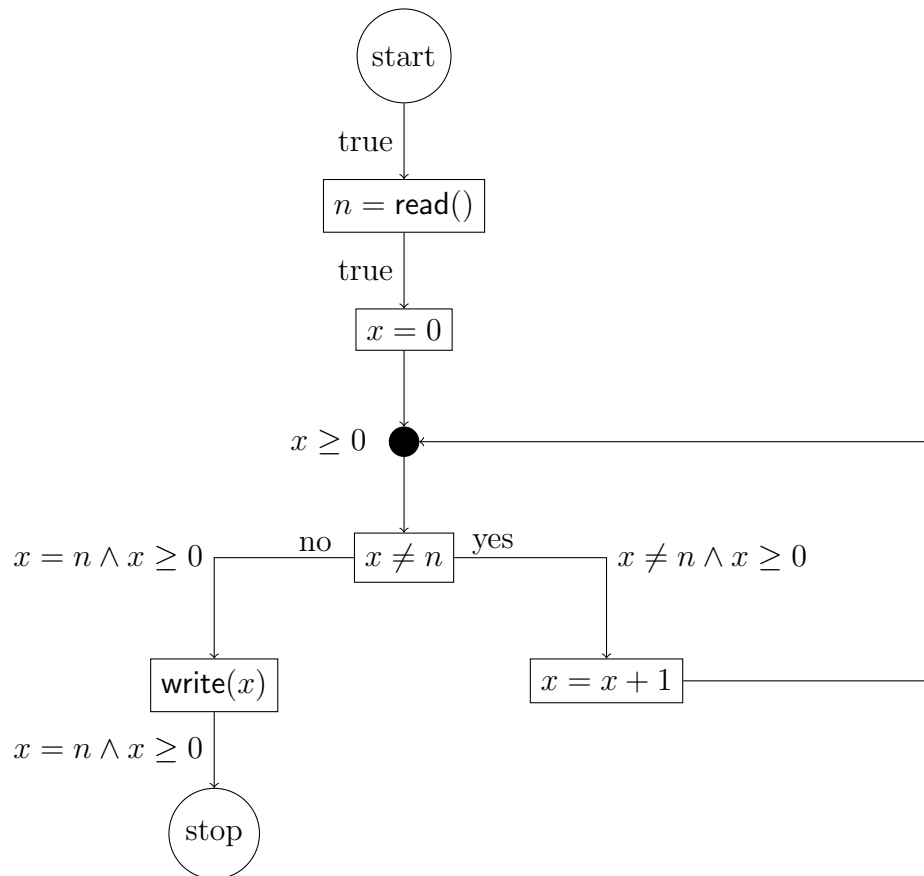
Zeigen Sie, dass am Programmende $x = n$ und $n \geq 0$ gilt, indem Sie Bedingungen (A, B, C, D, E) der Kanten angeben. Terminiert das Programm immer (Begründung!)?

Betrachten Sie nun folgendes Program:



Zeigen Sie, dass an dem ersten join-Knoten $i \geq 0$ gilt, indem Sie Bedingungen (A, B, C, D) der Kanten angeben.

Lösungsvorschlag 2.3



Das Programm terminiert nicht immer! Beispiel: Für ein $n \in \mathbb{Z} \setminus \mathbb{N}_0$ terminiert das Programm nicht.

