

# Logik-Angaben zu Korrektheitsaussagen

23.1.2019 – A

8.) Beurteilen Sie die Richtigkeit folgender Aussagen und begründen Sie Ihre Antworten.

(Punkte gibt es nur für hinreichend begründete und korrekte Antworten.)

*Hinweis:* Sie müssen nicht auf den Hoare-Kalkül verweisen, aber in jedem Fall möglichst genau und vollständig für die Richtigkeit Ihrer Antwort argumentieren.

- Das Programm  $\{x > 3 \wedge y < -100\} \text{ begin } y \leftarrow 2x; x \leftarrow x + y \text{ end } \{y > 4\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell und total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

- Folgende Aussage gilt für alle  $P, Q$  und  $\alpha$  bezüglich partieller, aber nicht bezüglich totaler Korrektheit:  $\{P\} \text{ while } \neg Q \text{ do } \alpha \{Q \vee P\}$ .

**Begründung:**

richtig  falsch

23.1.2019 – C

8.) Beurteilen Sie die Richtigkeit folgender Aussagen und begründen Sie Ihre Antworten.

(Punkte gibt es nur für hinreichend begründete und korrekte Antworten.)

*Hinweis:* Sie müssen nicht auf den Hoare-Kalkül verweisen, aber in jedem Fall möglichst genau und vollständig für die Richtigkeit Ihrer Antwort argumentieren.

- Für beliebige  $P, Q$  und  $\alpha$  gilt Folgendes bezüglich partieller, aber nicht bezüglich totaler Korrektheit:  $\{P \wedge Q\} \text{ while } \neg Q \text{ do } \alpha \{P \supset Q\}$ .

**Begründung:**

- Das Programm  $\{-x > x\} \text{ begin } y \leftarrow x; x \leftarrow 4y \text{ end } \{x \leq 1\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell und total korrekt.

**Begründung:**

21.3.2018

8.) Geben Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind, und begründen Sie Ihre Antworten detailliert und klar. (Keine Punkte für fehlende oder falsche Begründung.)

Negative Antworten sind mit konkreten Gegenbeispielen zu begründen!

- Das Programm  $\{x \geq 2x\} \text{ while } x < 0 \text{ do } x \leftarrow x - 2y - 2 \{2x + 1 > 3\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell, aber nicht total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

- Wenn die partiellen Korrektheitsaussagen  $\{\top\}\alpha\{B\}$  und  $\{\top\}\beta\{C\}$  gelten, dann gilt auch die partielle Korrektheitsaussage  $\{A\}\alpha;\beta\{C\}$  für beliebige  $A$ .

**Begründung:**

richtig  falsch

## 24.1.2018

8.) Beurteilen Sie die Richtigkeit folgender Aussagen und begründen Sie Ihre Antworten.

*Hinweis:* Sie müssen nicht auf den Hoare-Kalkül verweisen, aber in jedem Fall möglichst genau und vollständig für die Richtigkeit Ihrer Antwort argumentieren. (Im Negativfall am besten durch Angabe eines Gegenbeispiels.)

- Das Programm  $\{y > 2x\} \text{ while } y \geq 0 \text{ do } y \leftarrow y + x \{y < x * x\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell, aber nicht total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

- Wenn ein Programm  $\pi$  bezüglich der Vorbedingung  $P$  und der Nachbedingung  $Q$  total korrekt ist, so ist  $\pi$  auch bezüglich der Vorbedingung  $R \supset P$  und der Nachbedingung  $Q$  total korrekt, wobei  $R$  eine beliebige Formel (über dem jeweiligen Datentyp) ist.

**Begründung:**

richtig  falsch

## 11.12.2017

8.) Geben Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind, und begründen Sie Ihre Antworten detailliert und klar. (Keine Punkte für fehlende oder falsche Begründung.)

- Das Programm  $\{2x > x * x\} \text{ while } x > 0 \text{ do } x \leftarrow x - 2y * y \{x < 1\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell, aber nicht total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

- Wenn die partiellen Korrektheitsaussagen  $\{A\}\alpha\{B\}$  und  $\{\top\}\beta\{C\}$  gelten, dann gilt auch die partielle Korrektheitsaussage  $\{A\}\alpha;\beta\{C\}$ .

**Begründung:**

richtig  falsch

**(8 Punkte)**

## 24.10.2017

8.) Beurteilen Sie folgende Aussagen und begründen Sie Ihre Antworten.

*Hinweis:* Sie müssen nicht auf den Hoare-Kalkül verweisen, aber in jedem Fall möglichst genau für die Richtigkeit Ihrer Antwort argumentieren. (Kein Punkt bei fehlender Begründung.)

- Wenn ein Programm  $\pi$  bezüglich der Vorbedingung  $P$  und der Nachbedingung  $Q$  total korrekt ist, so ist  $\pi$  auch bezüglich der Vorbedingung  $P \vee Q$  und der Nachbedingung  $Q$  total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

- Das Programm  $\{x = 1 \vee x > 5\} \text{ while } x \geq 1 \text{ do } x \leftarrow x - 3y \{2x < 3\}$  ist bezüglich der angegebenen Spezifikation über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  partiell, aber nicht total korrekt.

**Begründung:**

richtig  falsch

**(8 Punkte)**

## 26.1.2016 (mit Musterlösung auf VoWI)

- 9.) Analysieren Sie folgende partielle Korrektheitsaussage über  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül. Falls die Aussage falsch ist, geben Sie ein entsprechendes Gegenbeispiel (Environment) an. Andernfalls begründen Sie die Gültigkeit der im Beweis verwendeten Implikationschritte.

$$\langle x < 0 \wedge xy \neq 0 \rangle$$

$$\underline{\text{if}} \ 2 \cdot x \leq y \ \underline{\text{then}} \ x \leftarrow x + y - 1 \ \underline{\text{else}} \ \underline{\text{begin}} \ y \leftarrow y \cdot y; \ x \leftarrow y \ \underline{\text{end}}$$

$$\langle 2x < 3y \rangle$$

(6 Punkte)

## 21.10.2015 (mit Musterlösung auf VoWI)

- 9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$x > y \ \{ \underline{\text{while}} \ x > y \ \underline{\text{do}} \ \underline{\text{begin}} \ z \leftarrow y - 7; \ y \leftarrow z + 8 \ \underline{\text{end}} \} \ x = y$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. (6 Punkte)

## 22.6.2015 (mit Musterlösung auf VoWI)

- 9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$y \leq x \ \{ \underline{\text{if}} \ x > y \ \underline{\text{then}} \ \underline{\text{begin}} \ y \leftarrow 3 \cdot x; \ x \leftarrow y - 2 \ \underline{\text{end}} \ \underline{\text{else}} \ x \leftarrow x - 6 \} \ y > x$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. (6 Punkte)

## 23.6.2014 (mit Musterlösung auf VoWI)

- 9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$x > y \ \{ \underline{\text{while}} \ x > y \ \underline{\text{do}} \ \underline{\text{begin}} \ z \leftarrow y - 2; \ y \leftarrow z + 3 \ \underline{\text{end}} \} \ x = y$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. (6 Punkte)

## 24.6.2013 (mit Musterlösung auf VoWI)

- 9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$y < x \ \{ \underline{\text{if}} \ x < 0 \ \underline{\text{then}} \ \underline{\text{begin}} \ y \leftarrow x \cdot x; \ x \leftarrow y + x \ \underline{\text{end}} \ \underline{\text{else}} \ x \leftarrow y - x - 1 \} \ y > x$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. (6 Punkte)

## 16.12.2013

- 9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$v \leq u \ \{ \underline{\text{if}} \ u > 0 \ \underline{\text{then}} \ \underline{\text{begin}} \ v \leftarrow 2 \cdot u; \ u \leftarrow u + v \ \underline{\text{end}} \ \underline{\text{else}} \ u \leftarrow u - v + 1 \} \ v < u$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. (6 Punkte)

27.1.2014

9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$u < v \{ \text{while } u < v \text{ do } u \leftarrow u - 2 \} u \leq v - 1$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. **(6 Punkte)**

16.12.2013

9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$v \leq u \{ \text{if } u > 0 \text{ then begin } v \leftarrow 2 \cdot u; u \leftarrow u + v \text{ end else } u \leftarrow u - v + 1 \} v < u$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. **(6 Punkte)**

16.10.2013

9.) Beweisen Sie folgende Korrektheitsaussage über dem Datentyp  $\mathbb{Z}$  mit dem Hoare-Kalkül:

$$y \leq x \{ \text{if } x > -1 \text{ then begin } y \leftarrow 3 \cdot x; x \leftarrow y + x \text{ end else } x \leftarrow x - y \} y \leq x$$

Benennen Sie die verwendeten Regeln und vergessen Sie nicht, die Gültigkeit der resultierenden Formeln im Datentyp  $\mathbb{Z}$  zu begründen. **(6 Punkte)**