

## Einführung in die Theoretische Informatik

Sommersemester 2024 – Quiz 2

**Frage Q2.1.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Einfachauswahl.* Welcher der folgenden RE ist **NICHT** in einer der Formen (F1-F4)?

- (a)  $((ab)^*)^* | \epsilon$  (c)  $abb^*b | b$   
(b)  $\emptyset$  (d)  $(ab\epsilon a | bab)^* | \epsilon$

**Frage Q2.2.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Mehrfachauswahl.* Sei  $A(r)$  eine beliebige Aussage über reguläre Ausdrücke  $r$ . (Z.B. könnten wir  $A(r) \Leftrightarrow L(r) = \emptyset$  wählen.) Wir wollen nun  $A$  mithilfe von struktureller Induktion zeigen. Welche der folgenden Aussagen müssen als Teil des Beweises (nach dem Schema der strukturellen Induktion) gezeigt werden?

- (a)  $A(n) \Rightarrow A(n + 1)$  für alle  $n \in \mathbb{N}$   
(b)  $A(r) \wedge A(s) \Rightarrow A(r | s)$  für alle reguläre Ausdrücke  $r, s$   
(c)  $A(r) \Rightarrow A(r^+)$  für alle regulären Ausdrücke  $r$

**Angabe.** Es folgt ein Versuch, die Aussage zu beweisen, dass jeder reguläre Ausdruck in (F1) ein nichtleeres Wort enthält. Der Beweis orientiert sich am Schema der strukturellen Induktion.

„Sei  $\Sigma$  ein Alphabet. Zuerst bemerken wir, dass jeder reguläre Ausdruck  $r \in \Sigma$  ein nichtleeres Wort enthält, und dass  $\epsilon$  und  $\emptyset$  nicht in (F1) sind. Seien nun  $r, s$  beliebige reguläre Ausdrücke, für die die Aussage gilt. Falls  $r$  oder  $s$  nicht in (F1) sind, sind  $r | s$  und  $rs$  auch nicht in (F1). Ansonsten gibt es nichtleere Wörter  $w \in L(r)$  und  $v \in L(s)$ . Dann gilt  $w \in L(r | s)$  und  $wv \in L(rs)$ , also enthalten  $r | s$  und  $rs$  auch ein nichtleeres Wort.“

**Frage Q2.3.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Mehrfachauswahl.* Welche der folgenden Aussagen über die Induktionsbasis in obigem Beweis ist wahr?

- (a) Die Induktionsbasis wurde korrekt bewiesen.  
(b) Der Beweis der Induktionsbasis enthält fehlerhafte Schlussfolgerungen.  
(c) Der Beweis der Induktionsbasis ist unvollständig.

**Frage Q2.4.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Mehrfachauswahl.* Welche der folgenden Aussagen über den Induktionsschritt in obigem Beweis ist wahr?

- (a) Der Induktionsschritt wurde korrekt bewiesen.  
(b) Der Beweis des Induktionsschrittes enthält fehlerhafte Schlussfolgerungen.  
(c) Der Beweis des Induktionsschrittes ist unvollständig.

**Frage Q2.5.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Wahr/falsch.* Ist die Aussage, die versucht wurde zu beweisen, wahr? Gilt also, dass jeder reguläre Ausdruck in (F1) ein nichtleeres Wort enthält?

**Frage Q2.6.** (zu H2.7)

1 Punkt

*Mehrfachauswahl.* Für welche der folgenden regulären Ausdrücke existiert ein äquivalenter Ausdruck in (F1)?

(a)  $(ab\emptyset)^*$

(c)  $(ab|\epsilon)(\epsilon|ba)(b\epsilon|\epsilon)$

(b)  $\emptyset(\epsilon\emptyset)^*\epsilon$

(d)  $aa^*|(a^*\emptyset|\emptyset b)^*$