

14. Übung im Modul „Modellierung“

Wintersemester 2024/25

zu lösen bis 27. Januar 2025

Aufgabe 14.1

- a. Weisen Sie nach, dass beide in der Vorlesung vorgestellten konkreten Datentypen zum ADT Himmelsrichtungen die folgenden Axiome erfüllen:

- (1) $\forall h \in \text{HR} : \text{um}(\text{um}(h)) = h$
- (2) $\forall h \in \text{HR} : \text{links}(\text{links}(h)) = \text{rechts}(\text{rechts}(h))$
- (3) $\forall h \in \text{HR} : \text{links}(\text{um}(h)) = \text{rechts}(h)$

- b. Geben Sie einen weiteren, zu den Beispielen aus der Vorlesung verschiedenen, konkreten Datentyp zum ADT Himmelsrichtungen an und zeigen Sie, dass auch dieser die Axiome aus a. erfüllt.

- c. Zeigen Sie nur durch syntaktische Umformungen mit Hilfe der Axiome von der Folie und aus der ersten Teilaufgabe (ohne Rückgriff auf die konkreten Datentypen / Semantik), dass für *jeden* bzgl. des ADT Himmelsrichtungen korrekten konkreten Datentyp die folgenden Aussagen gelten:

- (1) $\text{rechts}(N) = \text{um}(W)$
- (2) $\forall h \in \text{HR} : \text{rechts}(\text{links}(\text{rechts}(h))) = \text{rechts}(h)$
- (3) $\forall h \in \text{HR} : \text{links}(\text{links}(\text{links}(h))) = \text{rechts}(h)$

Aufgabe 14.2

- a. Modellieren Sie die Gesten im Spiel „Schere, Stein, Papier“ als ADT SSP.

(mehr dazu z.B. unter

www.spieltheorie.de/Spieltheorie_Grundlagen/schnick-schnack-schnuck.htm)

Geben Sie die dazu eine geeignete Signatur Σ_{SSP} an und formulieren Sie die Spielregeln als Menge Φ_{SSP} der Axiome:

- Schere zerschneidet (schlägt) Papier.
- Stein schleift (schlägt) Schere.
- Papier bedeckt (schlägt) Stein.

- b. Geben Sie zwei verschiedene konkrete Datentypen (Σ_{SSP} -Strukturen) an, die den ADT SSP realisieren (korrekt implementieren).

- c. Erweitern Sie Ihren ADT SSP um die zusätzlichen Gesten „Echse“ und „Spock“ zu einem neuen ADT SSPES mit den folgenden Regeln (www.samkass.com/theories/RPSSL.html):

- Echse vergiftet Spock.
- Echse frisst Papier.
- Spock zertrümmert Schere.
- Spock verdampft Stein.
- Schere köpft Echse.
- Stein zerquetscht Echse.
- Papier widerlegt Spock.

und erweitern Sie Ihre Realisierungen entsprechend.

d. Geben Sie zu jeder der folgenden Fragen eine Formel $\psi \in \text{FOL}(\Sigma_{\text{SSPEs}}, \mathbb{X})$ an, so dass die Frage dem Folgerungsproblem „(Für welche Belegungen) Gilt $\Phi_{\text{SSPEs}} \models \psi$?“ entspricht.

Beantworten Sie jede Frage und geben Sie alle Belegung der Individuenvariablen an, für welche die Frage positiv beantwortet wird. Begründen Sie Ihre Antworten.

Beispiele:

- Schlägt die Geste „Stein“ die Geste „Papier“?
Lösung: $\psi = \text{schlägt}(\text{Stein}, \text{Papier})$, Gilt $\Phi_{\text{SSPEs}} \models \psi$? nein
- Welche Geste wird von der Geste „Stein“ geschlagen?
Lösung: $\psi = \text{schlägt}(\text{Stein}, x)$, $\Phi_{\text{SSPEs}} \models \psi$ gilt für $x \mapsto \text{Schere}$ und für $x \mapsto \text{Echse}$.

- (a) Schlägt die Geste „Papier“ die Geste „Echse“?
- (b) Welche Geste schlägt die Geste „Echse“?
- (c) Welche Geste, die die Geste „Echse“ schlägt, schlägt auch die Geste „Papier“?
- (d) Welche Geste schlägt die Geste „Echse“ und wird von der Geste „Stein“ geschlagen?
- (e) Welche Geste wird von einer Geste geschlagen, die die Geste „Echse“ schlägt?
- (f) Welche Geste wird von einer Geste geschlagen, die die Geste „Echse“ nicht schlägt?