

**17. Aufgabe:**

Geben Sie für die Spezifikationen **NAT** und **LIST(NAT)** aus der Vorlesung ein Modell an, so dass  $+$  nicht kommutativ und  $\text{app}$  nicht assoziativ ist.

Ist die sig-Algebra Term-erzeugt?

**18. Aufgabe:**

Gegeben sei die Spezifikation **LIST(NAT)** = (sig,  $E$ ) von Listen aus der Vorlesung.

1. Zeigen Sie, dass es zu jedem Grundterm einen  $E$ -gleichen Grundterm gibt, der  $\text{app}$  nicht enthält.
2. Zeigen Sie:  $\text{app}(q_1, \text{app}(q_2, q_3)) = \text{app}(\text{app}(q_1, q_2), q_3) \in \text{ITH}(E)$

**19. Aufgabe:**

Beweisen Sie:

1. Seien  $t, t', t'' \in \text{Term}(F, V)$ ,  $u \in O(t)$ ,  $v \in O(t')$ . Es gilt:

$$t[u \leftarrow t']/uv \equiv t'/v \quad (\text{Einbettung})$$

$$t[u \leftarrow t'][uv \leftarrow t''] \equiv t[u \leftarrow t'[v \leftarrow t'']] \quad (\text{Assoziativität})$$

oder in alternativer Schreibweise:

$$t[t']_u |_{uv} \equiv t' |_v \quad (\text{Einbettung})$$

$$t[t']_u [t'']_{uv} \equiv t[t'[t'']_v]_u \quad (\text{Assoziativität})$$

2. Seien  $t, t', t'' \in \text{Term}(F, V)$ ,  $u, v \in O(t)$ ,  $u | v$  ( $u, v$  sind disjunkte Stellen, d.h.  $u$  ist kein Anfangswort von  $v$  und  $v$  kein Anfangswort von  $u$ ). Es gilt:

$$t[u \leftarrow t']/v \equiv t/v \quad (\text{Persistenz})$$

$$t[u \leftarrow t'][v \leftarrow t''] \equiv t[v \leftarrow t''][u \leftarrow t'] \quad (\text{Kommutativität})$$

3. Seien  $t, t', t'' \in \text{Term}(F, V)$ ,  $u, v, w \in O(t)$ ,  $u = vw$ . Es gilt:

$$t[u \leftarrow t']/v \equiv (t/v)[w \leftarrow t'] \quad (\text{Distributivität})$$

$$t[u \leftarrow t'][v \leftarrow t''] \equiv t[v \leftarrow t''] \quad (\text{Dominanz})$$

**Abgabe: bis 22.12.2005, per EMail an Bernd Strieder**