Korrekturen zum F3-Skript im Wintersemester 2001/2002

Berndt Farwer

9. Januar 2002

S.18, Definition 1.7: $\mathbb{R}^+ := \{x \in \mathbb{R} \mid x > 0\}$

S.65, Kapitel 3.1, erster Absatz: Ein weiteres wichtiges und interessantes Berechnungsmodell bilden die μ-rekursiven Funktionen. Sie stellen eine Erweiterung der primitiv-rekursiven Funktionen dar, die durch Komposition einfacher (elementarer) Funktionen und Rekursion gegeben sind.

S.69, Definition 3.7: Letzter Satz muß lauten: „. . . , dann setzen wir:

$$\psi(x_1, x_2, \ldots, x_n) := \mu y[f(x_1, x_2, \ldots, x_n, y) = 0] := k \quad \text{“}$$

und ergänzen durch:

Wenn in der Folge $f(x_1, x_2, \ldots, x_n, i), 0 \leq i < k$, niemals der Wert 0 auftritt und wenn $f(x_1, x_2, \ldots, x_n, k)$ nicht definiert ist, dann sei $\psi(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ nicht definiert.

S.71, Theorem 3.10: Es muß heißen: Für eine n-stellige Zahlenfunktion $f : \mathbb{N}^n \to \mathbb{N}$ sind folgende Aussagen äquivalent:

Die Zeile „3. f ist durch eine NDTM brechenbar,“ ist zu streichen.

S.74, Tabelle 1: Streiche letzte Zeile in der Tabelle. Ersetze JGZERO durch JGTZ.

S.79, Definition 2.1: (abgesehen von der verkehrten Nummer der Definition) Der letzte Satz auf der Seite ist ersatzlos zu streichen!

S.91, Beweis: Die Nonterminalmenge und die Menge der Regeln müssen ergänzt werden. Korrekt lauten sie:

$$V'_N := \left\{ \binom{A}{k} \mid A \in V \text{ und } 1 \leq k \leq |P| \right\} \cup V_N \cup \widetilde{V},$$

wobei $\widetilde{V} := \{\tilde{A} \mid A \in V_T\}$ (o.B.d.A. $\tilde{A} \notin V$).

Sei $A_1 A_2 \ldots A_n \longrightarrow B_1 B_2 \ldots B_m$ die k-te Regel aus P und sei

$$\hat{A} := \begin{cases} A & \text{falls } A \in V_N \\ \tilde{A} & \text{falls } A \in V_T \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcl}
\hat{A}_1 \hat{A}_2 \ldots \hat{A}_n & \longrightarrow & \binom{A_1}{k} \hat{A}_2 \ldots \hat{A}_n \\
\binom{A_1}{k} \hat{A}_2 \ldots \hat{A}_n & \longrightarrow & \binom{A_1}{k} \binom{A_2}{k} \ldots \hat{A}_n \\
& \vdots & \\
\binom{A_1}{k} \binom{A_2}{k} \ldots \binom{A_{n-1}}{k} \hat{A}_n & \longrightarrow & \binom{A_1}{k} \ldots \binom{A_n}{k} \binom{B_{n+1}}{k} \ldots \binom{B_m}{k} \\
\binom{A_1}{k} \ldots \binom{A_n}{k} \binom{B_{n+1}}{k} \ldots \binom{B_m}{k} & \longrightarrow & \hat{B}_1 \binom{A_2}{k} \ldots \binom{B_m}{k} \\
& \vdots & \\
\hat{B}_1 \hat{B}_2 \ldots \binom{B_m}{k} & \longrightarrow & \hat{B}_1 \hat{B}_2 \ldots \hat{B}_m
\end{array}$$

Zusätzlich wird noch eine Regel $\tilde{A} \longrightarrow A$ für jedes $A \in V_T$ benötigt.

S.92ff: Im Skript werden die Bezeichnungen $\mathcal{REC}$ und $\mathcal{R}ec$ sowie $\mathcal{RE}$ und $\mathcal{R}e$ uneinheitlich verwendet. Gemeint sind jeweils dieselben Sprachfamilien, d.h. $\mathcal{REC} = \mathcal{R}ec$ und $\mathcal{RE} = \mathcal{R}e$.

S.94–96: Im Beweis zu Theorem 5.12 werden für den Fall „$\mathcal{LBA} \subseteq \mathcal{L}_1$“ nur Wörter w mit $|w| \geq 2$ generiert, die von dem zu simulierenden LBA akzeptiert werden! Dies liegt daran, daß ¢ und \$ keine echten Begrenzungssymbole des Wortes w sind, sondern in der dritten Spur der Nonterminale das \$ auf dem ersten und das ¢ auf dem letzten Symbol der Eingabe positioniert sind. Da sowohl \$ als auch ¢ in der Simulation zwingend sind, kommen nur Wörter der Länge zwei und größer in Frage.

Abhilfe kann durch Einführung eines neuen Symbols geschaffen werden, das verwendet wird, wenn das aktuelle Zeichen auf der Eingabe sowohl erstes als auch letztes Zeichen ist, also wenn die Eingabe aus genau einem Zeichen besteht. Als Symbol verwenden wir hier auf der dritten Spur: €.

Es wird dann eine zusätzliche Regel für die Erzeugung einer die Anfangskonfiguration simulierenden Satzform benötigt:

$$S \longrightarrow \begin{bmatrix} x \\ x \\ € \\ q_0 \end{bmatrix}$$

Zusätzlich muß die Simulation der Kopf(-nicht-)bewegung, d.h. des Befehls H an Kanten des LBA, ergänzt und für die Überführung der Nonterminale in Terminale am Ende der Ableitung eine weitere Regel vorgesehen werden.

Falls $(p, y, z, H, q) \in P$:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \text{€} \\ p \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x \\ z \\ \text{€} \\ q \end{bmatrix}, \qquad \begin{bmatrix} x \\ y \\ \# \\ p \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x \\ z \\ \# \\ q \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ ¢ \\ p \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x \\ z \\ ¢ \\ q \end{bmatrix}, \qquad \begin{bmatrix} x \\ y \\ \$ \\ p \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} x \\ z \\ \$ \\ q \end{bmatrix}$$

Falls $q \in Z_{end}$:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \text{€} \\ q \end{bmatrix} \longrightarrow x$$

Die bisherigen Regeln sind allesamt nicht anwendbar, falls die Eingabe nur aus einem Symbol bestand, da auf der dritten Spur kein Symbol #, \$ oder ¢ vorkommt! Ist das leere Wort λ in der vom LBA akzeptierten Sprache (was ja entscheidbar ist), so müssen wir noch die Regel $S \longrightarrow \lambda$ hinzunehmen.

S.96: In der drittletzten Zeile des Beweises muß es statt „... falls $q \in T$“ richtig „... falls $q \in Z_{end}$“ heißen.

S.108, Zeile 10: *Output*: $T = (X, U)$