

Grundkurs Informatik – Das Übungsbuch

Errata, 1. Auflage 2019

Jochen Schmidt

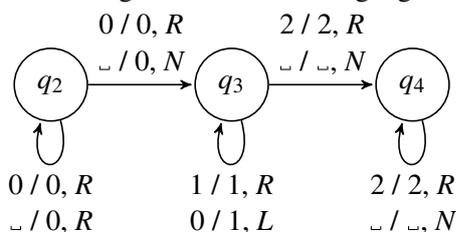
Stand: 31. August 2023

S. 3, Aufgabe 1.1: Die vierte Zahl muss Basis 5 sein (nicht 3), also 1234_5 ; die Lösung auf S. 35 ist ebenfalls falsch.

S. 6, Aufgabe 2.4: In der Tabelle sind die Codes für y und z falsch; sie lauten: $y: 0011$, $z: 0010$

S. 8, Aufgabe 3.6: Als Generatorpolynom soll $x^5 + x + 1$ verwendet werden.

S. 17, Aufgabe 6.13: Die Übergänge zwischen Zustand q_2 und q_3 bzw. q_3 und q_4 sind falsch beschriftet:



S. 20, Aufgabe 6.22c: p ist hier überflüssig.

S. 24/115/116, Aufgaben 7.16 und 7.17: Der Schleifenzähler i muss jeweils bei 1 starten (statt bei 0).

S. 24, Abschnitt 7: Es fehlt eine Aufgabe (Nummer 7.18); in den Lösungen ist diese auf S. 116 enthalten, wodurch sich die Nummerierung der folgenden Aufgabenlösungen um eins verschiebt. Die Aufgabe lautet: Bestimmen Sie die Komplexität des folgenden Codeausschnitts in \mathcal{O} -Notation (n Datenmenge) für den besten und den schlechtesten Fall (bzgl. der Struktur der Daten):

```
void sort(int *a, int n){
    int s = 1;
    while(s == 1){
        s = 0;
        for(int i = 1; i < n; i++){
            if(a[i] < a[i - 1]) {
                int t = a[i];
                a[i] = a[i - 1];
                a[i - 1] = t;
                s = 1;
            }
        }
    }
}
```

S. 35, Aufgabe 1.1: Die folgenden Umrechnungen sind im Buch fehlerhaft:

$$AB3_{12} = 10 \cdot 12^2 + 11 \cdot 12^1 + 3 \cdot 12^0 = 1575_{10}$$

$$1234_5 = 1 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^0 = 194_{10}$$

S. 35, Aufgabe 1.2: Bei der Umrechnung von $10101,01101_2$ ist ein Fehler im Vorkommaanteil beim Endergebnis (25 statt 21):

$$10101 = (((1 \cdot 2 + 0) \cdot 2 + 1) \cdot 2 + 0) \cdot 2 + 1 = 21_{10}, \text{ Endergebnis: } 10101,01101_2 = 21,40625_{10}.$$

S. 36, Aufgabe 1.3: Bei der Umrechnung von 58192_{10} ist der Rest in der letzten Zeile falsch (1 statt 2), ebenso die linke Ziffer im Ergebnis:

$$2 : 3 = 0 \text{ Rest } 2, \text{ Endergebnis } 58192_{10} = 2221211021_3$$

$$\text{S. 39, Aufgabe 1.11: Es ist } \frac{3}{5}_{10} = 0,6_{10} = 0,\bar{9}_{16}$$

$$0,6 \cdot 16 = 9,6 \qquad \qquad \qquad 9 \text{ abspalten}$$

$$0,6 \cdot 16 = 9,6 \qquad \qquad \qquad 9 \text{ abspalten}$$

...

S. 39, Aufgabe 1.12: Kein Fehler im eigentlichen Sinn, aber bei $43 - 11$ im Zweierkomplement sollte der Überlauf gezeigt und gestrichen sein:

$$\begin{array}{r} 43 - 11: \\ \quad 00101011 \quad 43 \\ + \quad 11110101 \quad -11 \\ \hline = \quad \cancel{1}00100000 \quad 32 \end{array}$$

Bei $43 - 11$ im Einerkomplement ist im Zwischenergebnis der ersten Addition eine 1 zu viel, es muss heißen:

$$\begin{array}{r} 43 - 11: \\ \quad 00101011 \quad 43 \\ + \quad 11110100 \quad -11 \\ \hline = \quad 100011111 \quad \text{Überlauf} \\ \rightarrow \quad 00011111 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline = \quad 00100000 \quad 32 \end{array}$$

S. 41, Aufgabe 1.14: Beim Zusammenbau des 32 Bit Formats der ersten Zahl wurde fehlerhaft die Mantisse links statt rechts mit Nullen aufgefüllt. Korrekt ist:

$$g = 01000011001001110010000000000000 = 43272000_{16}$$

S. 42, Aufgabe 1.15c: Die Rechnung für den Exponenten zur Zahl $g = C79C7D20_{16}$ muss lauten

$$\text{für die Division durch 2: } c = 10001111_2 - 1 = 10001110_2,$$

$$g = 1100011100011100111110100100000_2 \hat{=} -40061,125_{10}$$

$$\text{für die Division durch 4: } c = 10001111_2 - 10_2 = 10001101_2$$

$$g = 1100011010011100111110100100000_2 \hat{=} -20030,5625_{10}$$

S. 45, Aufgabe 2.2: In Teil (a) wurde die mittlere Wortlänge von B falsch berechnet; korrekt ist $L_B = 1,7$ Bit. Damit vertauschen A und B in Teil (b) die Rollen. Die Länge des längeren Textes (also aus A) entspricht 100%. Dann ergibt sich für den kürzeren eine Länge von $100 \cdot \frac{1,7n}{2n} = 85\%$. Dieser ist also um 15% kürzer als der längere Text.

Die Redundanz von B in Teil (d) ist dann $R_B = L_B - H_B = 1,7 - 1,6 = 0,1$ Bit/Zeichen.

S. 47, Aufgabe 2.3: In (b) und (c) sind die mittlere Wortlänge und Redundanz sind falsch. Richtig ist:

$$\text{(b) Mittlere Wortlänge: } L_{a'} = 2,48 \text{ Bit. Redundanz: } R_{a'} = L_{a'} - H_A = 2,48 - 2,44 = 0,04 \text{ Bit/Zeichen.}$$

$$\text{(c) Mittlere Wortlänge: } L_b = 2,48 \text{ Bit. Redundanz: } R_b = L_b - H_A = 2,48 - 2,44 = 0,04 \text{ Bit/Zeichen.}$$

Damit ergibt sich in (f) ein anderer Kompressionsfaktor von $\frac{2,48}{3} = 0,827$.

S. 48, Aufgabe 2.4: Gesendet wurde xswvwxss (sie auch Hinweis oben zum Fehler auf S. 6, Aufgabe 2.4)

S. 48, Aufgabe 2.5: Die Wahrscheinlichkeiten für die Zeichen d und e sind jeweils 0,15 (nicht 0,16).

S. 53, Aufgabe 2.10: Der letzte Code in der letzten Tabelle ist 0,5 (nicht 1,0).

S. 54, Aufgabe 3.2: Zwei der Tabelleneinträge sind fehlerhaft:

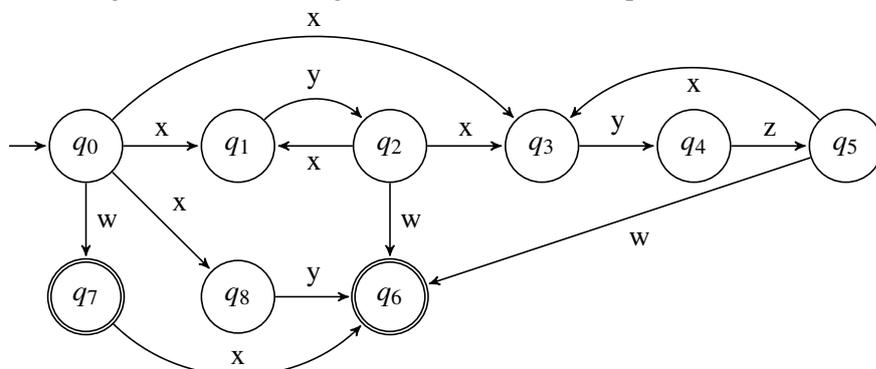
Distanz B7-A5: 2 (statt 3); Distanz 11-A6: 6 (statt 5)

S. 58, Aufgabe 3.15. Bei der Rechnung mit mod 97 reduzierten Gewichten sind alle Gewichte außer bei der Ziffer ganz rechts um eine Stelle verschoben, das Gewicht 10 fehlt. Korrekt ist:

$$56 \cdot 5 + 25 \cdot 6 + 51 \cdot 7 + 73 \cdot 8 + 17 \cdot 1 + 89 \cdot 2 + 38 \cdot 3 + 62 \cdot 4 + 45 \cdot 1 + 53 \cdot 2 + 15 \cdot 3 + 50 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 49 \cdot 6 + 34 \cdot 7 + 81 \cdot 8 + 76 \cdot 9 + 27 \cdot 0 + 90 \cdot 1 + 9 \cdot 3 + 30 \cdot 1 + 3 \cdot 4 + 10 \cdot 9 + 1 \cdot 1 \pmod{97} = 1.$$

S. 58/60: Die Nummerierung der Aufgaben ist falsch; 3.1 auf S. 58 muss 3.16 sein; 3.16 auf S. 60 ist 3.17.

S. 85, Aufgabe 6.3a: Das Diagramm ist falsch, es akzeptiert zu viele Wörter. Richtig ist:



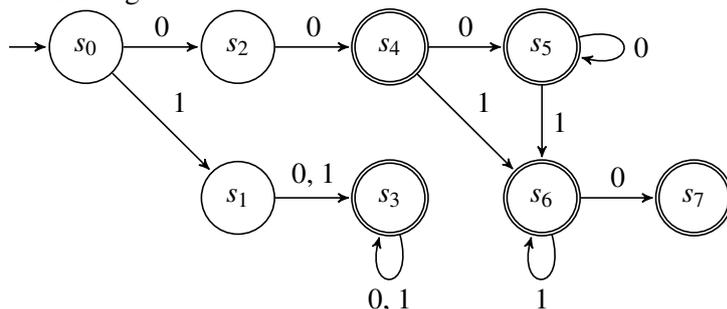
S. 85, Aufgabe 6.3e: Streng genommen ist die letzte angegebene Grammatik nicht Typ 3 (wegen der Regel $C \rightarrow A$). Typ 3 erreicht man einfach durch Ersetzen von A durch die rechte Seite der Regel $A \rightarrow Axy \mid xy$:

$S \rightarrow Cw \mid w \mid wx \mid xy$

$C \rightarrow Cxyz \mid xyz \mid Axy \mid xy$

$A \rightarrow Axy \mid xy$

S. 86, Aufgabe 6.4c: Im Zustandsübergangsdiagramm fehlt im Zustand s_6 ein Pfeil auf sich selbst mit Beschriftung 1:

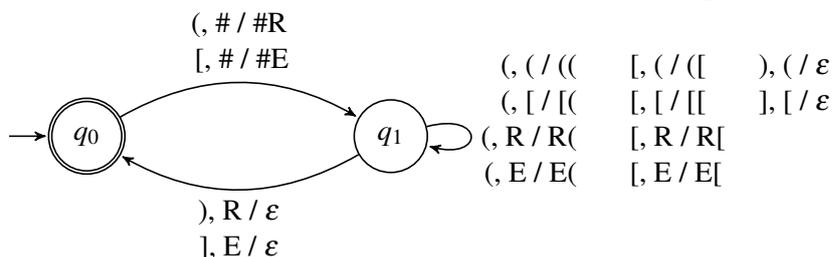


S. 92, Aufgabe 6.12c, Schritt 3 sollte lauten: „Schritt 3: Ersetzen von Produktionen mit einer einzigen Variablen auf der rechten Seite durch die rechte Seite der Zielvariable ist hier nicht erforderlich.“

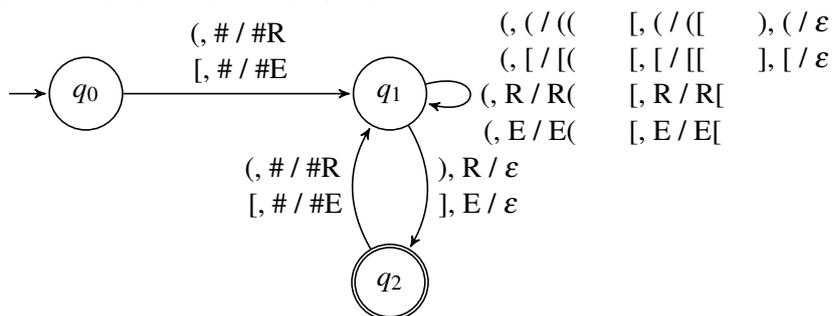
S. 93, Ende Aufgabe 6.12d: Die beiden letzten Kellerautomaten sind nicht äquivalent zu den vorherigen, sie akzeptieren mehr Wörter. Eine korrekte Lösung wäre:

Da bei den Kellerautomaten, die über Endzustand akzeptieren, das Löschen des Kellersymbols # nicht erforderlich ist, kann man diese auch auf einfache Weise ohne ϵ -Übergänge und deterministisch formulieren.

Dazu führen wir zwei zusätzliche Kellersymbole R und E ein, die die erste runde bzw. eckige Klammer markieren. Hier der Kellerautomat inkl. leerem Wort in der Sprache:



Und der Automat ohne leeres Wort:



- S. 93, Aufgabe 6.13a (bitte den Fehler in der Angabe auf S. 17 beachten, s. o.): Die Zustände der Turing-Maschine werden wie folgt durchlaufen: 0, 1, 1, 2, 3, 3, 3, 4, 4, HALT.
- S. 93, Aufgabe 6.13b: Die akzeptierte Sprache in Mengenschreibweise ist: $L = \{2^i 0^j 1^k \mid i, j, k \in \mathbb{N}, j \geq 2\}$
- S. 94, Aufgabe 6.13d: Die Regel für M muss ersetzt werden durch: $M \rightarrow 0M1 \mid 0011$
- S. 95, Aufgabe 6.14c: Streng genommen ist die letzte angegebene Grammatik nicht Typ 3 (wegen der einzelnen K und C auf der rechten Seite). Typ 3 erreicht man einfach durch Ersetzen der beiden Variablen durch ihre jeweiligen rechten Seiten:
 - $S \rightarrow bB \mid b$
 - $B \rightarrow bB \mid b \mid aK \mid cP \mid a \mid cC \mid c$
 - $K \rightarrow aK \mid cP \mid a \mid cC \mid c$
 - $P \rightarrow bP \mid bK \mid b$
 - $C \rightarrow cC \mid c$
- S. 96, Aufgabe 6.15e, Schritt 3 sollte lauten: „Schritt 3: Ersetzen von Produktionen mit einer einzigen Variablen auf der rechten Seite durch die rechte Seite der Zielvariable:“
- S. 98, Aufgabe 6.17c: Die Produktionsregel für die neu eingeführte Variable C muss überall lauten: $C \rightarrow 3$. (In Aufgabe (d) ist sie dann korrekt verwendet, hier ist keine Korrektur nötig). Schritt 3 sollte lauten: „Schritt 3: Ersetzen von Produktionen mit einer einzigen Variablen auf der rechten Seite durch die rechte Seite der Zielvariable ist hier nicht erforderlich.“
- S. 101, Aufgabe 6.21c, Schritt 3 sollte lauten: „Schritt 3: Ersetzen von Produktionen mit einer einzigen Variablen auf der rechten Seite durch die rechte Seite der Zielvariable:“. Die neue Regel für die Variable A muss lauten: $A \rightarrow V_a B \mid V_b B \mid V_c B \mid a \mid b \mid c \mid AA_1 \mid AA_2 \mid OA_3$
- S. 104, Aufgabe 6.22c: p ist hier überflüssig.
- S. 104, Aufgabe 6.23a: Es fehlt in der zweiten Aufzählung „Beim Pumpen entstehen in den obigen Fällen“: (5) nur neue 2
- S. 106, Aufgabe 7.1: Es fehlt an einigen Stellen bei der Zuweisung $x_0 := 0$; der Doppelpunkt.

S. 107, Aufgabe 7.1e: Es fehlt ein ELSE im LOOP-Programm. Hier die korrigierte Lösung:

Modulo $x_0 := x_1 \bmod x_2$:

$x_0 := 0$;

LOOP x_1 DO

 IF $x_2 > x_1$ THEN $x_0 := x_1$

 ELSE $x_1 := x_1 - x_2$ END;

END

Im Programm wurde der Ausdruck IF $x_2 > x_1$ THEN P_1 ELSE P_2 END verwendet, von dem noch nachgewiesen muss, dass er LOOP-berechenbar ist:

$x_3 := x_2 - x_1$;

$x_4 := 0$;

$x_5 := 1$;

LOOP x_3 DO $x_4 := 1$; $x_5 := 0$ END;

LOOP x_4 DO P_1 END;

LOOP x_5 DO P_2 END

Kombiniert:

$x_0 := 0$;

LOOP x_1 DO

$x_3 := x_2 - x_1$;

$x_4 := 0$;

$x_5 := 1$;

 LOOP x_3 DO $x_4 := 1$; $x_5 := 0$ END;

 LOOP x_4 DO $x_0 := x_1$ END;

 LOOP x_5 DO $x_1 := x_1 - x_2$ END

END

Eine weitere Möglichkeit zur Darstellung der Modulo-Operation wäre die Verwendung der Ergebnisse aus den Aufgaben (a), (c) und (d) (Subtraktion, Multiplikation bzw. Division). Damit ergibt sich das LOOP-Programm

$x_0 := x_1 - (x_1/x_2) * x_2$, oder ohne Klammern:

$x_0 := x_1/x_2$;

$x_0 := x_0 * x_2$;

$x_0 := x_1 - x_0$

S. 109, Aufgabe 7.3d: Es muss überall die Vorgängerfunktion v durch die Nachfolgerfunktion s ersetzt werden.

S. 112, Aufgabe 7.7: Der Exponent 0,75 in der vorletzten Zeile muss 0,25 lauten:

$$2n^2 = 8n^{1,75} \Rightarrow n^2 = 4n^{1,75} \Rightarrow n^{0,25} = 4 \Rightarrow n = 4^4 = 256$$

S. 117, Aufgabe 7.20, 3. Zeile von unten: „Es ist $4 > 2^0 = 1, \dots$ “ muss heißen „Es ist $2 > 2^0 = 1, \dots$ “

S. 118, Aufgabe 7.21: Die „Kombination zum Produkt“ in Punkt (2) muss heißen

$AB = \dots$

$$= 2 \cdot 100 + (6 - 2 - 0) \cdot 10 + 0 = 240$$

S. 120, Aufgabe 8.2a, 1. Aufzählungspunkt muss heißen:

$\text{ggT}(c, m) = \text{ggT}(3, 12) = 3 \rightarrow$ gemeinsame Primfaktoren (X).