

Aufgabe 5: Übungen - Schule

Im Referendariat werden Sie mit diversen Herausforderungen konfrontiert, eine davon ist die fachliche Ebene. Sie haben sich mehrere Jahre lang nicht mehr mit den Inhalten der Schulfächer beschäftigt, daher geraten zwangsweise Dinge in Vergessenheit, anderes wird durch das erweiterte Wissen durch die Hochschule um das Problem didaktischer Reduktion ergänzt.

Als eine der besten Vorbereitungen auf Ihr Referendariat kann die Auseinandersetzung mit Lehrplänen in Verbindung mit alten Klausuren (zentrale Abiturklausuren) dringend empfohlen werden. So gewinnen Sie Handlungssicherheit ebenso wie Planungssicherheit. Ihre fachliche Sicherheit gewinnen Sie unter anderem dadurch, dass Sie 'repräsentative Grundaufgabentypen' durch Ihre Auseinandersetzung mit genannten Altklausuren und Lehrplänen identifizieren und diese dann regelmäßig selber lösen.

Im Folgenden wird Ihnen hier für den Themenkreis 'Automaten und formale Sprachen', GOST-NRW, Hilfestellung gegeben.

Typische Aufgaben:

- Automat bzw. Grammatik als 5-Tupel bzw. 4-Tupel angeben.
- Eingabewort durch Angabe der Grammatikregeln ableiten und entscheiden ob das Wort Teil der durch die Grammatik G beschriebenen Sprache L ist.
- Eingabewort durch Angabe der Zustandsfolge ableiten und entscheiden ob das Wort akzeptiert wird.
- Eine DEA aus einem textuell beschriebenen Problem konstruieren.
- Eine Grammatik zu einem Automaten angeben.

a) Lösen Sie folgende Abituraufgabe und vergleichen Sie anschließend mit den Musterlösungen. Achten Sie beim Vergleich auch auf die im Abitur verwendeten Notationsformen und auf das verwendete (Fach)Vokabular.

Abiturprüfung 2010

Informatik, Grundkurs

Aufgabenstellung:

Der früher benutzte Julianische Kalender sah vor, dass jedes Jahr prinzipiell 365 Tage hat. Jedes Jahr, dessen Jahreszahl durch 4 teilbar ist, ist ein Schaltjahr und hat damit einen Tag mehr. Betrachtet werden nur Jahreszahlen nach Christi Geburt. Schaltjahre sind demnach z. B. 164, 2000, 8 und 12344.

a) Der folgende Übergangsgraph beschreibt einen endlichen Automaten, der genau die Wörter mit der folgenden Eigenschaft akzeptiert:

- Die Wörter entsprechen natürlichen Zahlen, die nach dem Julianischen Kalender Schaltjahre wären. Dabei wird die Zahl „rückwärts“ eingelesen, d. h. die Einerziffer zuerst.

- Das Wort 5231 repräsentiert somit das Jahr 1325.
- Führende Nullen sind erlaubt. So repräsentiert das Wort 2700 das Jahr 0072 (= 72).

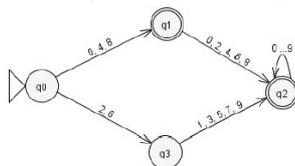
Geben Sie den Startzustand, das Eingabealphabet, die Menge der Zustände sowie die Menge der akzeptierenden Endzustände an.

Bestimmen Sie jeweils die Zustandsfolgen des Automaten bei der Eingabe der folgenden Wörter:

425, 6271 und 03021

Geben Sie an, ob der Automat diese Wörter akzeptiert oder nicht.

Geben Sie die Bedeutung der Schleife beim Zustand q_2 an.



(Hinweis: Nicht angegebene Übergänge führen in einen Fehlerzustand, der hier nicht angegeben ist.) (13 Punkte)

b) Entwerfen Sie eine reguläre Grammatik, die Zeichenfolgen mit der nachfolgenden Eigenschaft erzeugt:

Jede Zeichenfolge entspricht – umgekehrt gelesen – einer Jahreszahl, die durch 4 teilbar ist

(z. B. 0291 entspricht der Jahreszahl 1920).

Bestimmen Sie dazu das Startsymbol, die Menge der Terminalsymbole und die Menge der Nichtterminalsymbole dieser Grammatik und entwickeln Sie dann die Produktionsregeln der Grammatik.

Leiten Sie aus dem Startsymbol dieser Grammatik die Zeichenfolge 6102 ab (die der Jahreszahl 2016 entspricht). (13 Punkte)

c) Der Julianische Kalender wurde im 16. Jahrhundert durch Papst Gregor XIII. reformiert. Nach dem heute gültigen Gregorianischen Kalender gilt folgende Schaltjahregelung:

Jedes Jahr, dessen Jahreszahl durch 4 teilbar ist, ist ein Schaltjahr. Jahrhundertjahre (z. B. 1800, 1900, 2000) sind nur dann Schaltjahre, wenn sie durch 400 teilbar sind.

Z. B. ist das Jahr 2000 ein Schaltjahr, aber 1900 ist kein Schaltjahr, weil diese Zahl nicht durch 400 teilbar ist.

Entwickeln Sie den Akzeptor für die Erkennung der Schaltjahre nach dem Gregorianischen Kalender. Geben Sie dafür den Übergangsgraphen an und kennzeichnen Sie den Startzustand und den oder die Endzustände.

Die Jahreszahl werde dabei wieder als beliebige natürliche Zahl ziffernweise – beginnend mit der Einerziffer – eingelesen. (12 Punkte)

d) i) Die folgende Grammatik ist gegeben durch:

Startsymbol S

Menge der Terminalsymbole $T = \{0, 1\}$

Menge der Nichtterminalsymbole $N = \{S, A\}$

Menge der Produktionen

$P = \{S \rightarrow 1; S \rightarrow 1A; A \rightarrow S0; A \rightarrow 0\}$

Das Wort 110 wird z. B. abgeleitet durch $S \rightarrow 1A \rightarrow 1S0 \rightarrow 110$.

Das Wort 1100 wird z. B. abgeleitet durch $S \rightarrow 1A \rightarrow 1S0 \rightarrow 11A0 \rightarrow 1100$.

Leiten Sie zwei andere Wörter mit mindestens der Länge 5 aus dieser Grammatik ab.

ii) Entwickeln Sie eine Grammatik, die Worte erzeugt, die symmetrischen Jahreszahlen wie z. B.

1991, 303, 99, 7, 2002 oder 1221

entsprechen.

Dabei soll jede einzelne Produktionsregel auf der rechten Seite entweder nur ein Terminalsymbol oder genau ein Nichtterminal- und ein Terminalsymbol in beliebiger Reihenfolge enthalten. (12 Punkte)

Zugelassene Hilfsmittel:

- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
- Taschenrechner

Die vorliegenden Materialien wurde im Rahmen des Projektes FAIBLE.nrw vom Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der WWU-Münster erstellt und sind unter der (CC BY 4.0) - Lizenz veröffentlicht. Ausdrücklich ausgenommen von dieser Lizenz sind alle Logos. Weiterhin kann die Lizenz einzelner verwendeter Materialien, wie gekennzeichnet, abweichen. Nicht gekennzeichnete Bilder sind entweder gemeinfrei oder selbst erstellt und stehen unter der Lizenz des Gesamtwerkes (CC BY 4.0).

Sonderregelung für die Verwendung im Bildungskontext:

Die CC BY 4.0-Lizenz verlangt die Namensnennung bei der Übernahme von Materialien. Da dies den gewünschten Anwendungsfall erschweren kann, genügt dem Projekt FAIBLE.nrw bei der Verwendung in informatikdidaktischen Kontexten (Hochschule, Weiterbildung etc.) ein Verweis auf das Gesamtwerk anstelle der aufwändigeren Einzelangaben nach der TULLU-Regel. In allen anderen Kontexten gilt diese Sonderregel nicht.

Das Werk ist Online unter <https://www.orca.nrw/> verfügbar.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

FAIBLE.nrw

Beteiligte Hochschulen:



RWTH-Aachen



Westfälische Wilhelms-
Universität Münster



Universität Duisburg-Essen



Universität Bonn



Universität Paderborn



Technische Universität Dresden



Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg

ORCA.nrw
Das Landesportal für
Studium und Lehre.

Ein Kooperationsvorhaben empfohlen durch die:

 **DIGITALE
HOCHSCHULE
NRW**

INNOVATION DURCH KOOPERATION

gefördert durch:

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen

