

## Wichtige Informationen für die Einsicht:

- Die Korrektur erfolgt strikt nach Korrekturschema (siehe unten)
- Falls Sie Beschwerden über Ihre Korrektur haben, beziehen Sie sich dabei unbedingt auf das Schema.
- Wir behalten uns ausdrücklich vor, bei der Neubewertung Ihrer Lösungen Ihre Punktzahl nach unten anzupassen.
- Basierend aus unseren Auswertungen aus dem letzten Jahr bringt es Ihnen keinen Vorteil „auf gut Glück“ eine Vielzahl an Beschwerden einzureichen. Bitte sehen Sie davon ab, es verursacht uns viel Arbeit.
- Die Einsicht dient dazu, dass wir Fehler bei der Korrektur ausbessern. Fragen beantworten wir nicht. Falls Sie Fragen zur Lösung einer Aufgabe haben, stellen Sie diese bitte auf Zulip.

Folgende Arten von Beschwerden werden von uns kommentarlos ignoriert:

- „Nach Musterlösung ging meine Idee in die richtige Richtung, dafür sollte ich zumindest 1P bekommen.“ – Wir halten uns strikt an das Korrekturschema; wenn kein Punkt für die Idee vorgesehen ist, wird auch keiner vergeben.
- „Mir fehlt nur noch ein Punkt zum Bestehen, könnte ihr die Aufgabe nicht etwas großzügiger bewerten?“ – Leider muss die Grenze irgendwo gezogen werden. Falls Sie 44 Punkte haben, wurde Ihre Klausur bereits nach der Korrektur von Prof. Esparza und der Übungsleitung überprüft.
- „Das Korrekturschema ist unangemessen; ich hatte fast alles richtig und trotzdem keine Punkte bekommen. Bitte anpassen!“ – Uns ist bewusst, dass das Korrekturschema nicht alle möglichen Fälle berücksichtigt. Wir müssen aber sicherstellen, dass alle Abgaben auf die gleiche Art bewertet werden. Zum Zeitpunkt der Einsicht nehmen wir keine Änderungen am Schema mehr vor.
- „Ich habe keine Punkte bekommen, weil meine Lösung zu ungenau war. Was ich eigentlich gemeint hatte...“ – Wir bewerten nur, was Sie auf die Klausur geschrieben haben. Nachträgliche Erläuterungen Ihres Gedankenganges sind unnötig.

# SS22 – Endterm – Korrekturschema

Allgemein: Teilpunkte und Folgefehler gibt es nur, wenn dies explizit vorgesehen ist.

## Aufgabe 1

Diese Aufgabe wird automatisch korrigiert. Es gibt, wie in der Aufgabenstellung beschrieben, 2P für jede Frage, bei der alle Kreuze korrekt gesetzt wurden.

Bitte nur beschweren, wenn Kreuze von TUMexam falsch erkannt wurden.

## Aufgabe 2

a)

**+1P** alle Basisfälle korrekt

**+1P** für jeden korrekten Schritt (also Konkatenation, Vereinigung, Stern)

b)

**0P** wenn mehr als 2 Fehlerfälle identifiziert wurden

**+1P** pro korrekt identifiziertem Fehlerfall

**+1P** für passendes Begründung **mit** Gegenbeispiel

Es muss ein klares Gegenbeispiel ersichtlich sein. Insbesondere reicht es nicht, zu sagen, dass  $\varepsilon \in L(\alpha)$  und daher  $\text{contains\_ab}(\alpha) = \text{false}$  für alle  $\alpha$ . Es ist ja möglich, dass die Prozedur genau dies ausgibt. Man muss also noch ein konkretes  $\alpha$  angeben, bei dem  $\text{contains\_ab}(\alpha) = \text{true}$ . (Beachte auch, dass die Aufgabenstellung explizit ein Gegenbeispiel fordert.)

c)

**0P** wenn mit der Länge der regulären Ausdrücke argumentiert wird.

Argumentationen über  $|r|$  und  $|s|$  oder Ähnliches erhalten immer 0 Punkte.

**1P** für korrekten „ $\Leftarrow$ “ Fall

**3P** für korrekten „ $\Rightarrow$ “ Fall

**2P** wenn der 3. Fall oder  $\emptyset$ -Eigenschaft vergessen wurde

**1P** wenn ein Fall und  $\emptyset$ -Eigenschaft vergessen wurde

**0P** falls weder Fallunterscheidung noch  $\emptyset$ -Eigenschaft erkennbar sind

## Aufgabe 3

allgemein: **-1P** pro falscher / fehlender Produktion (keine Folgefehler)

**0P** wenn die Grammatik nicht in der gewünschten Form ist (also die relevanten Bedingungen (1) - (4) nicht erfüllt sind)

**Wichtig:** Wie in der Aufgabenstellung explizit gefordert, muss nach dem Algorithmus in der Vorlesung vorgegangen werden. Es genügt **nicht**, einfach eine äquivalente Grammatik anzugeben. Insbesondere ist es auch nicht Teil vom Algorithmus, unnütze Symbole zu entfernen.

- a) Werden die Produktionen  $A \rightarrow a$  und  $D \rightarrow d$  vergessen, insgesamt nur 1P. Abzug
- b) Die langen Produktionen müssen nicht nach dem Schema aus der Vorlesung gesplittet werden. Es ist also z.B. auch der Ansatz  $S \rightarrow X_{AB} X_{SA}$  in Ordnung.

## Aufgabe 4

a)

**+1P** pro korrektem regulärem Ausdruck (keine Folgefehler)

**0P** falls Äquivalenzklassen verwendet wurden (die Aufgabenstellung fragt explizit nach Residualsprachen)

**0P** falls kein regulärer Ausdruck angegeben wurde

wenn  $L(r)$  geschrieben wurde, statt einem regulärem Ausdruck  $r$  steht, dann ist das in Ordnung, aber  $\{a\}L(r)$  akzeptieren wir nicht – wir entfernen nur führende „L(“ und „)“ am Ende

b)

**3P** für richtige Antwort (nein) mit sinnvollem Bezug auf  $r_1$  und  $r_3$

**1P** noch bei falscher Antwort (ja), wenn die Idee „unterschiedliche Residualsprache“ / „Gleichheit“ testen / Äquivalenz testen ersichtlich ist

**0P** wenn argumentiert wird, dass Fangzustände weggelassen werden können

**3P** wenn alternativ der DFA N rekonstruiert wurde und zusätzlich begründet wurde, wieso dies der richtige DFA ist, und wieso er nicht minimal ist

**2P** noch, falls nicht begründet wurde, warum der rekonstruierte DFA N der richtige ist

**0P** falls nur ein DFA ohne Begründung angegeben wurde

c)

**0P** bei falscher Entscheidung oder fehlender Begründung

**1P** falls angegeben wurde, dass genau  $q_0$  und  $q_2$  äquivalent sind oder nur der minimale Automat angegeben wurde (ohne Begründung)

**2P** bei einer korrekten Lösung mit Begründung

z.B. die regulären Ausdrücke bei der a) sind äquivalent

z.B. auch wenn Minimierungstabelle korrekt / sinnvoll ausgefüllt wurde

**2P** für den alternativen Ansatz aus der Musterlösung

es ist in Ordnung, wenn nicht explizit genannt wird, dass beide Zustände nicht final sind

Folgefehler aus der a) werden nicht berücksichtigt!

## Aufgabe 5

a)

**0P** für Automaten mit mehr als 4 Zuständen

**2P** für den korrekten Automaten

-**1P** bei fehlendem Startzustand

-**1P** bei fehlenden / falschen Endzuständen

-**1P** falls eine Transition fehlt

*Hinweis:* Um zu überprüfen, ob euer NFA stimmt, könnt ihr AutomataTutor verwenden. Dort findet ihr die Aufgabe unter NFA Construction / Endterm 5 a.

b)

**3P** für die Schilderung einer korrekten Idee. Es muss erkennbar sein, dass (1) man eine Kopie des Automaten macht (mit allen Zuständen und Transitionen) und (2) jeder Zustand mit seiner Kopie durch eine  $a$ -Transition verbunden wird.

**1P** noch, wenn nur die Idee des Kopierens da ist, und **zusätzlich** Kanten zwischen den Kopien eingefügt werden, die  $a$  einlesen (aber auf falsche oder unklare Art und Weise)

**0P** falls nur die Zustände kopiert werden

**1P** Zustandsmenge, Startzustand und Endzustände präzise angegeben

**1P** Transitionen präzise angegeben

c)

**3P** für ein richtiges Beispiel (keine Teilpunkte)

*Hinweis:* Alle Beispiele, die nur  $a$  verwenden, sind falsch. In einem Beispiel Wörter zu verwenden, deren Länge kleiner als 3 ist, ist nicht zielführend.

## Aufgabe 6

a)

**2P** für eine richtige Lösung, **0P** sonst (keine Teilpunkte)

b)

**+2P** pro richtiger Sprache und CFG

off-by-one errors sind okay (insbesondere fehlendes  $\varepsilon$  und wenn beim

„Wechseln“ in die „innere“ Sprache in  $L_2$  diese von  $a$  und  $b$  eingerahmt wird)

**0P** falls mehr als 5 Produktionen verwendet wurden

Wenn die Sprachen nicht genannt sind, gehen wir davon aus, dass sie nach Index sortiert sind.

c)

**2P** für eine richtige Lösung, **0P** sonst (keine Teilpunkte)

d)

**0P** falls im gewählten Wort ein undefiniertes  $m$  vorkommt

**0P** falls  $n$  nicht beliebig gewählt wird

**0P** falls die Sprache nicht klar ist

**0P** falls das Pumping Lemma für kontextfreie Sprache verwendet wird (siehe Aufgabenstellung)

**+1P** für eine richtige Beweisstruktur nach Schema des Pumping Lemma für reguläre Sprachen

**+1P** für die Wahl eines geeigneten Wortes

**+2P** für den restlichen Beweis

**0P** falls der Beweis nicht schlüssig und präzise geführt wird (keine Teilpunkte)

e)

**0P** falls die gleiche Sprache wie in d) gewählt wurde (oder keine)

**0P** falls bei der Wahl der Wörter undefinierte Variablen verwendet werden, insbesondere  $m$

**0P** falls die Wahl der Wörter nicht funktioniert (z.B.  $a^n b^n a^n b^n$ )

**4P** für den Beweis, dass die Residualsprachen unterschiedlich sind (z.B. indem die Sprachen korrekt bestimmt werden, oder indem unterscheidende Suffixe angegeben werden)

**2P** noch falls der Beweis nicht funktioniert, aber eine unendliche Familie von Wörtern angegeben wurde, die funktioniert (also paarweise nicht äquivalent sind). Die Familie muss explizit angegeben worden sein (also etwa „ $w_i := a^i$ “), es genügt nicht, einfach nur einige Residualsprachen zu betrachten.

**4P** noch, wenn im Beweis ein undefiniertes  $m$  vorkommt, es aber für jede Wahl von  $m$  funktioniert (aber nicht bei der Wahl der Wörter, s.o.)

**4P** noch, wenn der Beweis Äquivalenzklassen verwendet und funktioniert

*Hinweis:* Ein häufiger Fehler bei der Wahl  $w_i = a^i$  ist  $L^{w_i} = \{b^n a^i b^n : n \in \mathbb{N}\}$  (hier beispielhaft für  $L_3$ , für die anderen Sprachen ist es ähnlich). Dies ist inkorrekt, es gilt stattdessen  $L^{w_i} = \{a^m b^n a^{i+m} b^n : n, m \in \mathbb{N}\}$ .

Die Wahl  $w_n = a^n b^n$  funktioniert bei Sprachen  $L_1$  und  $L_4$  nicht.

## Aufgabe 7

Diese Aufgabe wird automatisch korrigiert. Es gibt, wie in der Aufgabenstellung beschrieben, 2P für jede Frage, bei der alle Kreuze korrekt gesetzt wurden.

Bitte nur beschweren, wenn Kreuze von TUMexam falsch erkannt wurden.

## Aufgabe 8

a)

**1P** für eine richtige Lösung

b)

**0P** für falsche Antworten und fehlende Begründungen

**0P** falls nicht erkennbar ist, dass über alle Wörter iteriert wird

**2P** für korrekte Begründungen. Die Begründung sollte sich auf das Wortproblem von CFGs beziehen (nicht unbedingt explizit).

**2P** auch, wenn für alle Wörter jeweils nur  $\in L(G)$ ,  $\notin L(G)^s$  überprüft wird.

**2P** für „Gleichheit von CFGs ist co-semientscheidbar  $\Rightarrow$  wahr“

c)

**0P** wenn die Idee nur vage beschrieben ist, und nicht auf dem Beispiel ausgeführt wurde

**0P** für eine Reduktion, die auf mehr als der leeren Menge falsch ist.

**0P** falls eine falsche Reduktion korrekt auf das Beispiel angewandt wurde

**+3P** für eine funktionierende Idee; es genügt nur die Sprache der resultierenden CFG zu beschreiben

**+2P** für das Anwenden auf das Beispiel **oder** eine formale Beschreibung der resultierenden CFG

**-2P** falls ein neues Zeichen verwendet wurde.

**-1P** falls der Randfall der leeren Menge übersehen wurde.

d)

**0P** falls der Bezug zwischen  $L(G)$  und  $L(G')$  nicht klar wird.

**+1P** erste Richtung

**+3P** zweite Richtung

## Aufgabe 9

a)

**0P** falls eine Grammatik, DFA, etc. statt eines regulären Ausdruckes steht.

**1P** für  $(01)^*$

**1P** für  $0(10)^*$

**2P** für eine richtige Lösung ( $\varepsilon$  kann ignoriert werden)

b)

**0P** für Ansätze, die nicht funktionieren, intuitive Argumente, und Aussagen, die ungefähr in die richtige Richtung gehen, aber nicht detailliert genug dargestellt sind, dass man ihre Korrektheit feststellen kann (etwa „die Folge ist periodisch“)

**+3P** funktionierende Idee, insbesondere: (1) Löschen von ausgehenden 0 oder 1 Kanten, abhängig davon ob der Zustand final ist, oder (2) Betrachtung der periodischen Zustandsfolge

**+3P** Rest des Beweises

*Hinweis:* Häufig wird ein Automat für  $L\{1\} \cup \overline{L}\{0\}$  ( $\cup \{\varepsilon\}$ ) konstruiert. Dies funktioniert nicht, beispielsweise für  $L = \Sigma^*$ , oder  $L$  aus (a).