Viel Glück!

Formale Beweise (5 Punkte)

Für einen deterministischen Automaten $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ist die erweiterte Übergangsfunktion $\hat{\delta}$ induktiv wie folgt definiert (x steht für einen beliebigen String und a für ein Symbol des Alphabets):

$$\begin{aligned} \hat{\delta}(q, \epsilon) &:= q \\ \hat{\delta}(q, xa) &:= \delta(\hat{\delta}(q, x), a) \end{aligned}$$

[5]

1 Zeigen Sie mittels Induktion über Wörter dass $\hat{\delta}(q, xy) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q, x), y)$ für beliebige Strings x und y gilt.

Reguläre Grammatiken (8 Punkte)

Betrachten Sie die Grammatik [8]
$\Gamma = (\{A, B, C, S\}, \{0, 1, a, b\}, \Pi, S)$, wobei Π wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B0C \\ A &\rightarrow aA \mid \epsilon \\ B &\rightarrow aB \mid bB \mid \epsilon \\ C &\rightarrow 0C \mid \epsilon \end{aligned}$$

2 Geben Sie einen regulären Ausdruck ρ an, sodass $\mathrm{L}(\rho) = \mathrm{L}(\Gamma)$.

Deterministische Automaten (8 Punkte)

[8]

Betrachten Sie den folgenden DEA A.

	a	b
$\rightarrow p$	p	u
q	t	p
r	p	s
s	r	t
$*t$	u	q
$*u$	t	v
v	u	w
w	w	t

3 Konvertieren Sie A mit Hilfe des table-filling Algorithmus und geben Sie den minimierten Automaten an.

Nichtdeterministische endliche Automaten (15 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden ϵ-NEA N.

	ϵ	a	b	c
$\rightarrow p$	$\{q\}$	$\{s\}$	$\{p, r\}$	$\emptyset$
q	$\{s\}$	$\{q, s\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
$*r$	$\{q\}$	$\{p\}$	$\emptyset$	$\{r\}$
s	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{s\}$

4 Konvertieren Sie N in einen DEA [15]

Kontextfreie Grammatiken (14 Punkte)

Betrachten Sie die folgende Sprache: $\{0^m 1^n \mid n \geq 0 \text{ und } m \leq 2n\}$

5 (a) Ist diese Sprache regulär? Wenn **ja**, geben Sie einen regulären Ausdruck dafür an. Wenn **nein**, mit Hilfe welches Lemmas würden Sie zeigen dass diese Sprache nicht regulär ist? [7]

5 (b) Definieren Sie für diese Sprache eine kontextfreie Grammatik (KFG). [7]