Berechenbarkeit und formale Sprachen
Klausur WS 2011/12 Braindump

4. April 2012

Fehler oder fehlende Fragen bitte melden: he29heri@stud.informatik.uni-erlangen.de

Braindump dank Florians Mitschrift.

1 Wissensfragen (6 Punkte)

Stimmt/stimmt nicht und Begründung verlangt.

Sind L_1 und L_2 rekursiv aufzählbar, so ist die Mengendifferenz $L_1 \backslash L_2$ ebenfalls rekursiv aufzählbar. Stimmt nicht.

Hat die Sprache L die reguläre Pumpeigenschaft, so ist sie entscheidbar. Stimmt nicht.

$\{L = \langle G, U, k\rangle \mid G = (V, E)$ ist ein ungerichteter Graph, $U \subseteq V$, U sind die Knoten eines vollständigen Teilgraphen von G mit $|U| = k \in \mathbb{N}\}$ ist vermutlich nicht in Polynomialzeit entscheidbar. Stimmt nicht.

2 Halteproblem und Reduktion (insgesamt 8 Punkte)

Definition des allgemeine Halteproblems (2 Punkte)

Zeigen Sie $L_{2b} = \{\langle M\rangle y\#z \mid M$ ist DTM die für die Eingabe $y \in \{0,1\}^*$ und die Eingabe $z \in \{0,1\}^*$ nicht hält$\}$ ist nicht entscheidbar. Reduktion von H auf L_{2b}. (6 Punkte)

3 Reguläre Pumpeigenschaft (insgesamt 8 Punkte)

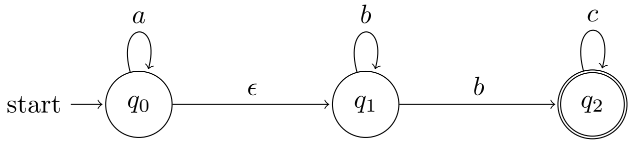
Definition der regulären Pumpeigenschaft (2 Punkte)

Zeigen Sie, dass $\{z \mid z \in \{0,1\}^*, z \geq 4$, das zweite und vorletzte Zeichen ist gleich$\}$ die reguläre Pumpeigenschaft hat. (3 Punkte)

Zeigen Sie, dass $L_{3c} = \{z\,0^{|z|} \mid z \in \{0,1\}^*\}$ die reguläre Pumpeigenschaft nicht hat. (3 Punkte)

4 Endliche Automaten (insgesamt 9 Punkte)

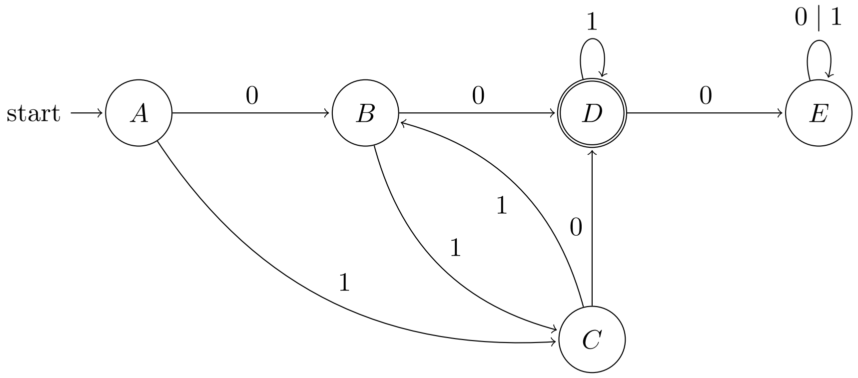
Automat A_1:



Welche Sprache wird von A_1 erzeugt? (2 Punkte)

Wandeln Sie den nichtdeterministischen Automaten A_1 in einen deterministischen Automaten um. (3 Punkte)

Automat A_2:



Zeigen Sie, dass AB und AC nicht äquivalent sind. (2 Punkte)

Minimieren Sie A_2. (2 Punkte)

5 Reguläre Ausdrücke (insgesamt 7 Punkte)

Definieren Sie die Rekursionsvorschriften für R_{ij}^k. Folgendes war gegeben: $R_{ij}^k = \{w \in \Sigma^* \mid \delta(q_i, w) = q_j$, kein echter Zwischenzustand $> k$ wird benutzt$\}$. (4 Punkte)

Definieren Sie wie sich der Reguläre Ausdruck $L(A)$ daraus herleiten lässt. (1 Punkt)

Automat für $L(A_2)$ und $L(A_3)$ gegeben. Erweitern Sie ihn so, dass die Sprache $L(A_4) = L(A_2) \cup (L(A_3))^*$ akzeptiert wird. (Analog zu den Beispielen in der Vorlesung zu regulären Ausdrücken und Braindump WS 2009/10 Aufgabe 6c.) (2 Punkte)

6 NP Reduktion (insgesamt 7 Punkte)

Definieren Sie IS (Independent Set), inklusive Definition der unabhängigen Menge. (2 Punkte)

$$\text{SUMMIERT} = \{\text{bin}(a_1)\# \ldots \# bin(a_n) \mid n \geq 2, a_1 = \sum_{i=2}^{n} a_i\}$$

Zeigen Sie SUMMIERT $\leq_p$ CLIQUE, inklusive der Laufzeit der Reduktionsfunktion. (3 Punkte)

Angenommen $P = NP$, zeigen Sie dass SUMMIERT dann NP-vollständig ist. (2 Punkte)