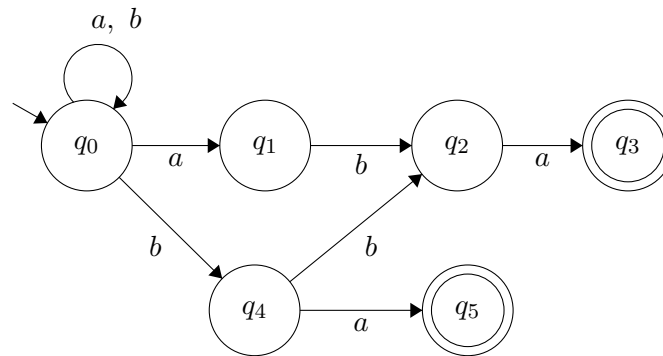


Nedeterministické konečné automaty

- (a) Zostrojte NKA rozpoznávajúci jazyk $L_1 = \{\{a, b\}^* ab\{a, b\}^2\}$ a prerobte ho na DKA (nedosiahnutelné stavy nemusíte zakresľovať).
- (b) NKA na obrázku prerobte na DKA. Aký jazyk rozpoznáva?



- (c) Máte DKA M rozoznávajúci jazyk $L = \{w \mid |w|_0 \bmod 2 = 1; w \in \{0, 1\}^*\}$.
- Prerobte ho na NKA M_1 tak, aby $L(M_1) = L^+$
 - Prerobte ho na NKA M_2 tak, aby $L(M_2) = L^*$
 - DKA N rozoznáva jazyk $L_0 = \{w0 \mid w \in \{0, 1\}^*\}$. Zostrojte NKA M_3 tak, aby $L(M_3) = LL_0$
 - Zostrojte NKA M_4 tak, že $L(M_4) = \{xyz \in \{0, 1\}^* \mid xz \in L; y \in L_0\}$

Deterministické Turingove stroje

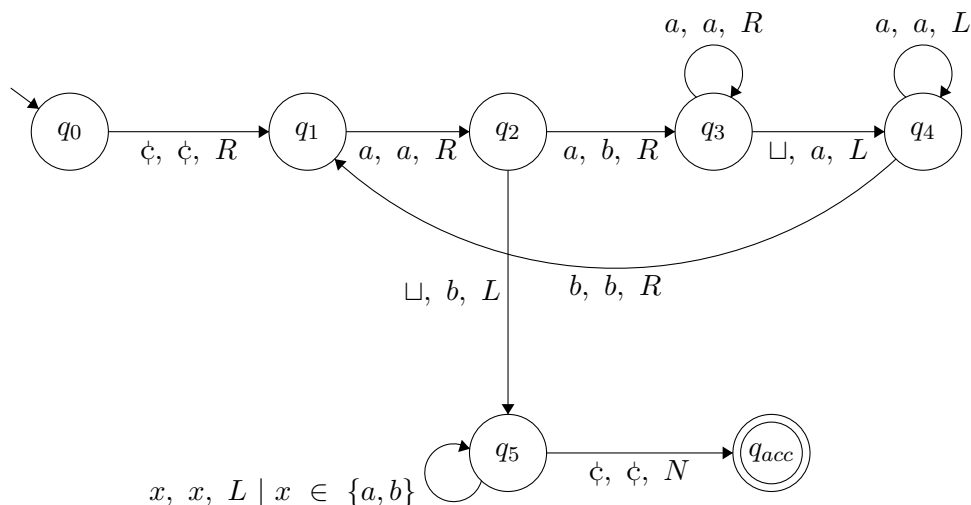
- (a) Vytvorte DTS, ktorý na vstupe dostane slovo a^n a ak je počet áčok párný, zmení ich počet na polovicu, a ak je počet áčok nepárny, zmení ich počet na $3n + 1$. Akceptuje, ak je na vstupe iba slovo a . Vytvorte podprogramy na $|w|/2$ a $|w|.3+1$. Popíšte váš TS a zistite, či akceptuje slovo a^3 (popíšte, ako vyzerajú konfigurácie v jednotlivých fázach).

Niečo navyiac: viete nájsť slovo, ktoré tento TS akceptovať nebude?¹

¹Hint: Collatz

- (b) Vytvorte DTS, ktorý na vstupe dostane slovo tvaru $c_1z_1c_2z_2\dots z_{m-1}c_m$, kde $c_i \in \{a\}^+$ a $z_i \in \{+, -\}$ pre $1 \leq i \leq m$. Slovo interpretujeme ako výraz obsahujúci čísla $|c_i|_a$ oddelené znamienkami plus a mínus. TS slovo akceptuje, ak interpretácia slova je rovná 0, inak zamieta.
- (c) Na vstupe dostanete postupnosť 0 a 1, ktoré predstavujú jamy (0) a kopy (1) na jednom úseku. Ak sa jama a kopa nachádzajú vedľa seba, vieme jamu zasypať hlinou z kopy a obe zaniknú. Vašou úlohou je zistiť, koľko nerovností (jám alebo kôp) zostane na konci na úseku, ak vykonáme všetky operácie zasyp, ktoré sú možné. Napr. ak máme 01000111 nezostane na konci žiadna nerovnosť, pri 0100 zostanú dve, a pri 11100 jedna. Na výstupe vráťte a^n , kde n je počet nerovností. Navrhните DTS, ktorý bude riešiť túto úlohu².
- (d) Zistite, čo robí TS na obrázku. Aký vstup, by musel byť, aby sme dostali na výstupe:
 - (i) *ababab*
 - (ii) *aaa*
 - (iii) *babab*
 - (iv) *ab*

Aký prechod a kam by sme museli pridať, aby na vstupe TS mohlo byť aj *b*? Čo by potom počítal TS (hint - homomorfizmus)?



²úloha je z KSP, nájdete ju na <https://www.ksp.sk/ulohy/zadania/1420/>

Nedeterministické Turingove stroje

- (a) Navrhňte NTS (obyčajný alebo viacpáskový), ktorý rozoznáva jazyk
 $L_1 = \{0^{3n}1^{2n} \mid n \in \mathbb{N} - \{0\}\}$
- (b) Navrhňte NTS (obyčajný alebo viacpáskový) rozpoznávajúci jazyk
 $L_2 = \{u \in \{0, 1\}^* \mid u = wz, |w|_1 + |w|_0 = |z|_1 - |z|_0\}$.
- (c) Navrhňte NTS (obyčajný alebo viacpáskový), ktorý rozoznáva jazyk
 $L_3 = \{xyz \mid x, y, z \in \{a, b\}^+ \mid |x|_a = 2|y|_b = |z|_c\}$
- (d) Navrhňte NTS (obyčajný alebo viacpáskový), ktorý rozoznáva jazyk
 $L_4 = \{xyx \mid x, y \in \{a, b\}^+, |y| \geq 2\}$