Tik-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet **Kevät 2001**
Mallitentti

Tentti jakautuu kahteen osaan. Tentin hyväksyttävään suoritukseen vaaditaan:

1. Ensimmäisestä osasta vähintää 5/10 pistettä.
2. Riittävän korkea molempien osien yhteispistemäärä.

I Osa Tehtäväsarja A[1]

Vastaa erilliselle vastauslomakkeelle. Muista merkitä myös tehtäväsarjan tunnus.

1. Olkoon $\Sigma = \{a, b\}$. Mikä seuraavista säännöllisistä lausekkeista määrittelee kielen: $L = \{w \in \Sigma^* \mid w\text{:ssä on vähintään yksi alimerkkijono } ab\}$

a)	$b^*a^*abb^*a^*$	*c)*	$(a^*b^*)^*ab(a^*b^*)^*$
b)	$(a \cup b)^*(ab)^*(b \cup a)^*$	*d)*	$b^*a^*(ab \cup \emptyset^*)b^*a^*$

2. Mikä seuraavista väitteistä **ei** ole tosi?

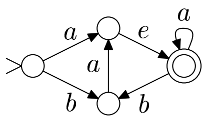
   a) Kaikki säännölliset (*regular*) kielet ovat myös yhteydettömiä (*context-free*).

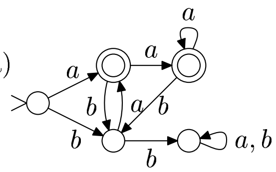
   b) Jokaista μ-rekursiivista funktiota vastaa jokin Turingin kone.

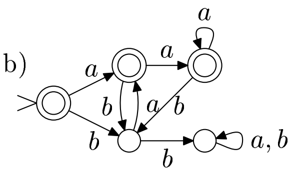
   c) Kaikki Turing-hyväksyttävät (*acceptable*) kielet ovat myös Turing-ratkeavia (*decidable*).

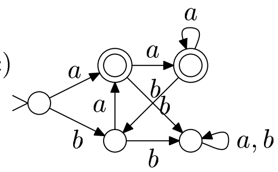
   d) Kaikki Turing-ratkeavat kielet ovat myös Turing-hyväksyttäviä.

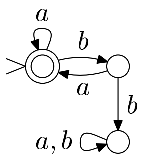
3. Mikä deterministisistä tilakoneista on ekvivalentti kuvan epädeterministisen tilakoneen kanssa?



a) 

b) 

c) 

d) 

4. Mikä seuraavista väitteistä **on** tosi?

   a) Jokaista tyypin 0 (*unrestricted*) kielioppia vastaa jokin epädeterministinen pinoautomaatti.

   b) Säännölliset kielet ovat ratkeamattomia.

   c) Kahden säännöllisen kielen leikkaus ei välttämättä ole säännöllinen.

   d) Kahden yhteydettömän kielen leikkaus ei välttämättä ole yhteydetön.

5. Minkä kielen yhteydetön kielioppi $G = (V, \Sigma, R, S)$ määrittelee?

$$V = \{a, b, c, S, A, B\} \qquad \Sigma = \{a, b, c\}$$
$$R = \left\{ \begin{matrix} S \to aSb, & S \to A & A \to aA \\ A \to B & B \to bA & B \to e \end{matrix} \right\}$$

   a) $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$

   b) $L = \{a^k (a \cup b)^+ b^k \mid k \geq 0\}$

   c) $L = \{(ab)^n a^* b^* \mid n > 0\}$

   d) $L = \{a^n (a^* b^*)^* b^n \mid n \geq 0\}$

[1] Aidossa tentissä on 10 monivalintatehtävää, tässä mallitentissä vain 5.

II Osa

1. Tee deterministinen tilakone, joka tunnistaa säännöllisen lausekkeen R määrittelemän kielen:

$$R = (bb^*c \cup a)^* \cup (ba^* \cup ca)^*$$

(5p.)

2. Osoita, että kieli L ei ole säännöllinen:

$$L = \{(ab)^n a^k \mid n > k, k \geq 0\}$$

(5p.)

3. Muodosta yhteydetön kielioppi, joka generoi kielen:

$$L = \{a^n b^m c^k \mid k = |n - m|\}$$

Mikä on vastaava pinoautomaatti?

(5p.)

4. a) Osoita, että kahden yhteydettömän kielen katenaatio on yhteydetön. (2p.)

   b) Esitä yleisellä tasolla universaalin Turingin koneen toimintaperiaate. (3p.)