



Faglig kontakt under eksamen:
Finn Faye Knudsen tlf. 73 59 35 23

EKSAMEN I MA2301 VIDEREGÅENDE DISKRET MATEMATIKK

Bokmål

Mandag 6. juni 2005

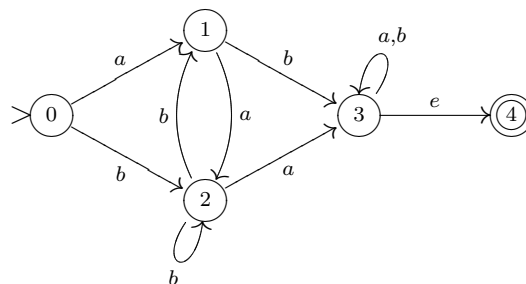
kl. 09:00–13:00

Hjelpemidler (kode D): Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.
Enkel kalkulator (HP 30S)

Sensurdato: 27. juni 2005.

Oppgave 1 Gitt det regulære uttrykket $r = (ab \cup aab \cup aba)^*$. Lag en ikkedeterministisk endelig automat M slik at $L(M) = L(r)$.

Oppgave 2



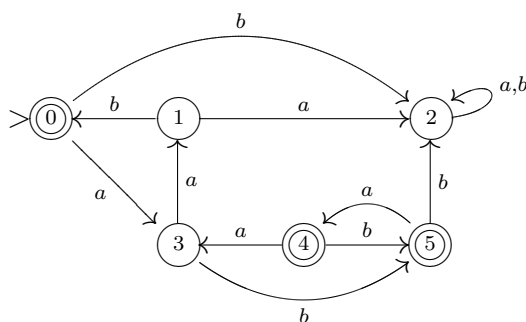
- Bruk nodeelimineringmetoden til å finne et regulært uttrykk r , slik at språket, $L(r)$, til det regulære uttrykket er det samme som språket $L(M)$ bestemt av den ikkedeterministiske endelige automaten M på figuren. Eliminer nodene i rekkefølgen 1,2,3.
- Lag en deterministisk endelig automat N med samme språk som M .

Oppgave 3 Alle språkene som forekommer i denne oppgaven er språk over ett og samme alfabet Σ . Dersom $w \in \Sigma^*$, så betyr w^R den reverserte strengen.

Hvilke av følgende utsagn er sanne. Begrunn svarene eller angi et moteksempel.

- a) i) Ethvert delspråk av et regulært språk er regulært.
 ii) For ethvert regulært språk L finnes det et regulært delspråk L' med $L' \subsetneq L$.
- b) i) Dersom L er regulært, så er språket $\{xy \mid x \in L \text{ og } y \notin L\}$ regulært.
 ii) Språket $\{w \mid w = w^R\}$ er regulært.
- c) i) Dersom L er regulært, så er språket $\{w \mid w \in L \text{ og } w^R \in L\}$ regulært.
 ii) Språket $\{xyx^R \mid x, y \in \Sigma^*\}$ er regulært.

Oppgave 4



Skriv opp tabellen for automaten M på figuren, og bruk minimaliseringsalgoritmen til å finne den tilhørende standardautomaten. Det vil si at du skal skrive opp partisjonene tilhørende ekvivalensrelasjonene $\equiv_0 \supseteq \equiv_1 \supseteq \equiv_2 \supseteq \dots$. Partisjonen tilhørende \equiv_0 er $\{\{1, 2, 3\}, \{0, 4, 5\}\}$.

Oppgave 5 En Turingmaskin M er gitt ved tabellen

q	σ	$\delta(q, \sigma)$
s_0	\triangleright	$s_0 \rightarrow$
s_0	\sqcup	$s_1 a$
s_0	a	$s_2 a$
s_1	\triangleright	$s_1 \rightarrow$
s_1	\sqcup	$s_0 \sqcup$
s_1	a	$s_0 \rightarrow$

- a) Anvend M tre ganger på konfigurasjonen $(s_1, \triangleright a \sqcup a)$.
- b) Enhver Turingmaskin $N = (K, \Sigma, \delta, s, H)$ bestemmer et språk $L(N) = \{w \mid \text{Det finnes en konfigurasjon } (q, x \underline{\sigma} y) \text{ med } q \in H \text{ slik at } (s, \triangleright \sqcup w) \vdash_N^* (q, x \underline{\sigma} y)\}$.
Det er underforstått at strengene i språket $L(N)$ ikke inneholder symbolene \triangleright eller \sqcup .
Hva er språket til M ?
- c) Tegn alle flisene i flisleggingssystemet som er assosiert med Turingmaskinen M ved reduksjonen fra ikkestoppeproblemet på blankt bånd til flisleggingsproblemet i første kvadrant. Et par av fliser (x, y) er med i H dersom høyre kanten til flisen x er merket med det samme som venstre kanten til flisen y , og $(x, y) \in V$ dersom den øvre kanten til flisen x er merket med det samme som den nederste kanten til flisen y . Finnes det en tillatt flislegging av hele første kvadrant med disse flisene? Husk at begynnelsesflisen er

(s_0, \triangleright)
\sqcup