Eksamen Inf 1800 – høst 2009

Det er ikke tillatt med hjelpemidler.

Om du er i tvil om hvordan en oppgave skal forstås, gjør din egen tolking og redegjør for den. Du kan også velge din egen notasjon, så lenge du redegjør for hva du har valgt.

Hver av de fem oppgavene teller like mye.

Ved konstruksjon av automater eller maskiner vær omhyggelig med å beskrive virkemåten i vanlig tekst før du lager selve diagrammet av automaten eller maskinen.

Oppgave 1 – automater

Vi skal arbeide med alfabetet {**a**,**b**}.

a. Hvilke stringer hører med til **(a∨b)*ab*** ?
b. Lag en DFA for **(a∨b)*ab***
c. Lag et regulært uttrykk A for stringer som inneholder **aa**, og et regulært uttrykk B for stringer som inneholder **ba**.
d. Lag et regulært uttrykk C for unionen A∪B, og et regulært uttrykk D for snittet A∩B.
e. Bruk algoritmen for å konvertere fra regulære uttrykk til automater for å få NFA'er for A og for B.
f. Hvorfor kan vi ikke lage en DFA for alle stringer som inneholder like mange **a**'er som **b**'er ?

Oppgave 2 – turingmaskiner

Vi vil her arbeide med binære tall slik at alfabetet inneholder i alle fall **0 1** og **Λ.** Du må selv finne ut hvordan regnestykkene under skal representeres og hvilke andre symboler du ønsker å bruke. Pass på å redegjøre for hva du har valgt.

a. Lag en turingmaskin som finner ut om et binært tall har et like eller et ulike antall **1**'ere.
b. Lag en turingmaskin som undersøker om et binært tall er et palindrom (speilvendt av seg selv).
c. Lag en turingmaskin som undersøker om et binært tall er delelig med 3.

Oppgave 3 – oversettelse

Vi skal oversette noen setninger om slektskap til første ordens logikk i universet av alle mennesker ved å bruke relasjonene

B(x,y) – x er barn til y
M(x) – x er mann
K(x) – x er kvinne

Nedenfor vil vi buke ”forelder” (parent), ”mor”, ”far” … som vi må erstatte med uttrykk bygd opp ved de tre relasjonene B(x,y) M(x) K(x).

a. Alle mennesker er mann eller kvinne, men ikke begge deler.
b. Alle har en forelder, men ikke alle er foreldre.
c. Alle har en mor og en far.
d. Alle har en mormor.
e. Enhver mormor er en mor.
f. Det er ingen som er forelder til alle.
g. Om en er forelder til en annen, så er den andre ikke forelder til den første.
h. Ingen er forelder til seg selv.

Oppgave 4 – sekventkalkyle

Nedenfor skal du til sekventene under enten gi et bevis eller en falsifikasjon ved å bruke utledninger i sekventkalkyle.

a. $A \vee B \vdash B \wedge A$
b. $B \wedge A \vdash A \vee B$
c. $A \to (B \to C), A \wedge B \vdash C$
d. $(A \to B) \to C, A \wedge B \vdash C$
e. $\exists x \forall y\ R(x,y) \vdash \forall y \exists x\ R(x,y)$
f. $\forall x\ R(x,x) \vdash \forall y \exists x\ (R(x,y) \to R(x,x))$

Oppgave 5 – simulering

Skriv et essay på 1-2 sider om hvordan en kan simulere en beregning utført med automat eller maskin ved å bruke sekventkalkyle – og om noen konsekvenser en slik simulering har.

SLUTT PÅ OPPGAVESETTET