INF2820 - V2017 - Oppgavesett 3 – 14.2

Innleveringsoppgaver gir god læring. Dette er en forutsetning for eksamen. Men innleveringsoppgavene i seg selv har gjerne en litt annen form enn eksamensoppgavene. Innleveringsoppgavene involverer datamaskin og programvare, mens eksamensoppgavene er noe mer teoretiske og løses uten hjelp av programvare. Vi skal derfor bruke noen gruppesesjoner på mer teoretiske oppgaver som minner mer om eksamen.

Oppgave 1: Eksamen 2015, oppgave 1

Oppgave 2: Prøveeksamen 2011, oppgave 1

Oppgave 3: Klokkeslettuttrykk

For et par dager siden var jeg forsinket til en avtale kl 1930. Siden jeg hadde liten tid, prøvde jeg Androids talefunksjon for å sende en SMS. Jeg sa "Hei! Jeg er litt forsinket. Kommer nærmere fem på åtte." Mobilen skrev "Hei jeg er litt forsinket kommer nærmere 7:55". Her er det tydelig at mobilen i tillegg til talegjenkjenning prosesserer klokkeslettuttrykk. Lag en automat som beskriver norske klokkeslettuttrykk. Lag deretter et regulært uttrykk for det samme. (jfr oppgave 2.6 i J&M).

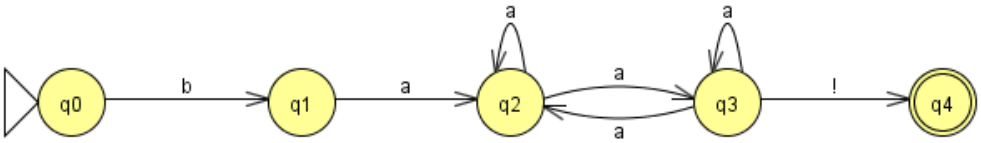
Oppgave 4: En liten utfordring

a) Lag en DFA som beskriver språket av alle naturlige tall, skrevet som desimaltall, som er delelig med 3. Altså skal 0, 6, 33, 729, 8541 være i språket, mens 7, 83, 85411 ikke er i språket.
Hint: Et tall er delelig med 3 dersom tverrsummen av tallet er delelig med 3. Tverrsummen til 8541 er 8+5+4+1=18 mens tverrsummen til 85411 er 8+5+4+1+1=19

b) Lag et regulært uttrykk som beskriver det samme språket.

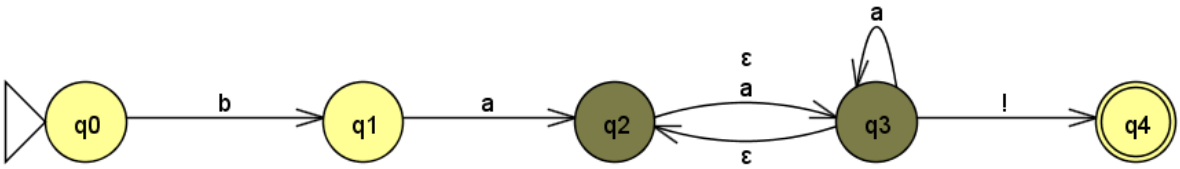
JFLAP og automater

1. Last ned JFLAP_Thin.jar fra JFLAP Version 7.0 på siden
   http://www.cs.duke.edu/csed/jflap/jflaptmp/
   a. Du kan f.eks. bruke wget-kommandoen fra et terminalvindu slik:
      wget <URL>
2. Kjør programmet fra kommandolinjen slik:
   java -jar JFLAP_Thin.jar
   (Programmet kan også brukes under Windows).
3. Se på Tutorial på http://www.jflap.org/tutorial/. Jobb deg gjennom ”Finite Automata/Construct and Run” og ”Manipulating Transitions”, ”Add Trap State to DFA” og ‘’Convert to DFA’’.
4. Lag og test en DFA:
   a. Skriv inn brekespråket på figur 2.10 i J&M seksj 2.10 og lagr den under et passende navn.
   b. Test at maskinen gjør det den skal ved å kjøre den i step-mode på noen sekvenser som:
      baaaaa! baaaaa baabaa! abaaa! b!
   c. Legg til et ”svart hull” (”trap/fail/sink state”) som på figur 2.14.
   d. Modifiser FSA-en fra (b) til figur 2.17, og lagr den under et passende navn.
   e. Kjør den på noen sekvenser og se hvordan ikkedeterminismen virker.
5. Vi skal se på enda en variant av en FSA for det samme språket. Modifiser FSA-en fra (b) til følgende og lagr den under et passende navn.



   Kjør maskinen på følgende input og se hvoran den oppfører seg
   ba! baa! baaa! baaaa! baaaaa!

6. **E-transisjoner og ikkedeterminisme** (bakgrunn for oblig. 1)
   Lag NFA-er for følgende uttrykk i JFLAP:



   Prøv den med forskjellige inputter som: *baaaa!* og *baaaa*

Prøv inputtene både med ”Step by State” og med ”Step with Closure”. Skjønner du forskjellen?

Oppgave 1 - Oppvarming

La alfabetet A være {a,b,c}

1. Lag en automat for språket som består av alle uttrykk som inneholder minst en *a* (og vilkårlig mange *b*-er og *c*-er.)
2. Lag en automat for språket som består av alle uttrykk som inneholder nøyaktig en *a*.
3. Lag en automat for språket som ikke inneholder *a*.
4. Lag en automat for språket som består av det tomme ordet (og ingen andre ord).
5. Lag en automat for det tomme språket.

Oppgave 2: DFA-er

Gitt alfabetet A = {a,b,c}. Lag DFA-er (determinsistiske endelige automater) for følgende språk.

a) Alle ord som inneholder maksimalt en *b*.
b) Alle ord som inneholder to eller flere *a*-er.
c) Alle ord som inneholder maksimalt en *b* og minst to *a*-er.

Oppgave 3

Gi tre forskjellige presentasjoner av automaten i pkt (2b) ("minst 2 *a*-er"):

a. Nettverksdiagram
b. Transisjonstabell
c. Formelt med en funksjon.

Oppgave 4

La alfabetet A={a, b, c}. Lag først en ikke-deterministisk automat for språkene og dernest en deterministisk automat for de samme språkene.

Hint til oppgave (b): Dette språket er komplementet til språket i pkt. (a).

a) Ord som inneholder minst tre b-er på rad.
b) Ord som ikke inneholder mer enn to b-er på rad.
c) Ord hvor antall b-er er delelig med 3 eller antall a-er er delelig med 2 (eller begge deler).

Oppgave 5

Lag en DFA for språket som består av alle ord hvor antall b-er er delelig med 3 og antall a-er er delelig med 2.

Oppgave 6

Se på Tutorial på http://www.jflap.org/tutorial/. Jobb deg gjennom avsnittet "Regular expressions".

Oppgave 7

Vis at snittet av to regulære språk er regulært. (Hint: Bruk DFA-er!)

- SLUTT