

Oppgaver til INF 5110, kapittel 4

Gjennomgås onsdag 5. mars, 2014

Oppgave 1: Sjekk om grammatikken " $S \rightarrow (S) S \mid \varepsilon$ " er LL(1)

Oppgave 2: Gitt gram.: $exp \rightarrow exp + exp \mid (exp) \mid \text{if } exp \text{ then } exp \text{ else } exp \mid \text{var}$

- Lag en entydig grammatikk for dette språket, der + skal være venstreassosiativ, og der "if x then y else z+u" skal bety "if x then y else (z+u)".
- Hvorfor får vi ikke noe "dangling else"-problem her?

Oppgave 3 (Mye repetisjon. Bli ikke fullt gjennomgått, man fullt svarforslag gis på foiler):

Gitt gram.: $exp \rightarrow exp \text{ op } exp \mid (exp) \mid \text{num}$
 $op \rightarrow + \mid - \mid * \mid / \mid ** \mid < \mid =$

- Grammatikken over er opplagt flertydig. Lag en *entydig* grammatikk for språket ut fra at følgende tilleggsregler:
 - ** (opphøying) har presedens 3 (høyest) og er høyre-assosiativ
 - * og / har presedens 2, og er venstre-assosiativ
 - + og - har presedens 1 og er venstre-assosiativ
 - < og = har presedens 0, og er ikke-assosiativ
- Se på grammatikken du fant under a), og skriv et syntaksdiagram (med løkker der det passer) for hver ikke-terminal. Del opp "op"-terminalene på hensiktsmessig måte.
- Lag recursive-descent prosedyrer for å sjekke programmet (med while-setninger der det passer) ut fra grammatikken fra b). Du kan bruke både "match(token)" og "getToken()" fra boka (som begge setter neste symbol inn i variabelen "token").
- Ut fra svaret på c), legg til trebyggings-setninger i prosedyren som behandler en sekvens av ** slik at treet får riktig høyre-assosiativ form.
- Ta hele grammatikken fra a), og gjør den fri for venstreassosiativitet, og gjør all mulig venstrefaktorisering (men behold entydighet).
- Sjekk om grammatikken fra e) er LL(1).



Oppgaver til INF 5110, kapittel 5

Gjennpmgås onsdag 5. mars 2014

- **Fra boka:** 5.3 Vi har sett litt på denne på en forelesning
5.11 Vi har tidligere sett på: $A \rightarrow (A) | a$
5.18 Forsøk også sette alternativet $A \rightarrow A A$ til slutt
- **Utvid** grammatikken på den foilen (i Kap 5, del 2) som ser på den flertydige grammatikken:
 $E' \rightarrow E$ $E \rightarrow E + E | E * E | n$
med høyreassosiativ opphøying slik:
 $E' \rightarrow E$ $E \rightarrow E + E | E * E | E ** E | n$
og avgjør hvordan konfliktene da skal løses.
- **Oppgave 2** fra [Eksamen 2006](#) (se neste side).



Eksamen 2006, oppgave 2 (minus ett punkt)

Betrakt følgende grammatikk G , hvor S og T er ikketerminal-symboler, $\#$ og a er terminalsymboler, og S er startsymbolet.

$$S \rightarrow T S$$

$$S \rightarrow T$$

$$T \rightarrow \# T$$

$$T \rightarrow a$$

- a) Finn First og Follow-mengdene til T og S (og la $\$$ betegne 'end-of-file' som i boka).
- b) Formulér med dine egne ord hvilke sekvenser av terminalsymboler du kan lage ut fra S' .
- c) Avgjør om du kan lage et regulært uttrykk som uttrykker disse sekvensene av $\#$ og a som du kan utlede fra S , og hvis svaret er 'ja', gi et slikt regulært uttrykk.
- d) Innfør et nytt start-symbol $S' \rightarrow S$ og lag LR(0)-DFA-en for G rett fra denne grammatikken. Nummerér tilstandene.
- f) Lag parsingstabellen for G ut fra den typen grammatikk den er.
- g) Vis hvordan setningen: "a#a" vil bli parsert ved å skrive opp, som i boka, stakk-innholdet og input for hver av skift- eller reduser-operasjon