

# Løsningsforslag til ukeoppgaver i INF3110/4110

Uke 43 (22.-24.10.2003)

## Oppgave 1 (fortsettelse fra forrige uke)

Fra forrige uke vet vi at:

- “Meta-til-tom”-mengden :  $\{\langle Deklsekv \rangle, \langle Setnsekv \rangle\}$
- Startmengder:

Metasymbol	Startmengde	
$\langle Program \rangle$	begin	
$\langle Deklsekv \rangle$		dekl
$\langle Setnsekv \rangle$		put if while
$\langle SetnsekvX \rangle$		put if while
$\langle Dekl \rangle$	dekl	
$\langle Setn \rangle$	put if while	

4. Etterfølgermengden til hvert metasymbol:

Metasymbol	Etterfølgermengde	
$\langle Program \rangle$	(evt. @)	
$\langle Deklsekv \rangle$	put if while end dekl	
$\langle Setnsekv \rangle$	end	
$\langle SetnsekvX \rangle$	;	end
$\langle Dekl \rangle$	;	
$\langle Setn \rangle$		; end

5. Ser bare på metasymboler med flere mulige produksjoner:

Produksjon	Utvidet startmengde	Disjunkt
$\langle Deklsekv \rangle \rightarrow \langle Deklsekv \rangle \langle Dekl \rangle ;$ $\langle Deklsekv \rangle \rightarrow \epsilon$	dekl put if while end dekl	NEI
$\langle Setnsekv \rangle \rightarrow \langle SetnsekvX \rangle$ $\langle Setnsekv \rangle \rightarrow \epsilon$	put if while end	JA
$\langle SetnsekvX \rangle \rightarrow \langle Setn \rangle$ $\langle SetnsekvX \rangle \rightarrow \langle SetnsekvX \rangle ; \langle Setn \rangle$	put if while put if while	NEI

Her er de utvidede startmengdene for de to alternative høyresidene til  $\langle Deklsekv \rangle$  ikke disjunkte, og det samme gjelder for alternativene til  $\langle SetnsekvX \rangle$ . Grammatikken tilfredsstiller derfor ikke LL(1)-kravet. Begge disse har venstrerekursjon, så dette kunne aldri gått bra. For  $\langle Setnsekv \rangle$  er de utvidede startmengdene disjunkte.

6. Vi så at det er  $\langle Deklsekv \rangle$  og  $\langle SetnsekvX \rangle$  som skaper problemer, så det er disse vi må gjøre noe med. Vi gjør om disse slik at de får høyrerekursjon istedenfor venstreerekursjon:

$$\begin{aligned} \langle Deklsekv \rangle &\rightarrow \langle Dekl \rangle ; \langle Deklsekv \rangle \mid \epsilon \\ \langle SetnsekvX \rangle &\rightarrow \langle Setn \rangle \langle SetnssekvY \rangle \\ \langle SetnsekvY \rangle &\rightarrow ; \langle Setn \rangle \langle SetnsekvY \rangle \mid \epsilon \end{aligned}$$

Dette gir nå disjunkte utvidete startmengder i de problematiske setningene:

Produksjon	Utvidet startmengde
$\langle Deklsekv \rangle \rightarrow \langle Dekl \rangle ; \langle Deklsekv \rangle$	dekl
$\langle Deklsekv \rangle \rightarrow \epsilon$	put if while end
$\langle SetnsekvY \rangle \rightarrow ; \langle Setn \rangle \langle SetnsekvY \rangle$	;
$\langle SetnsekvY \rangle \rightarrow \epsilon$	end

## Oppgave 2

Produksjonene for  $\langle S \rangle$  har venstreerekursjon og kan derfor ikke være LL(1). (Startmengden i første alternativ vil automatisk også inngå i startmengden for andre alternativ.) For  $\langle T \rangle$  ser vi at startmengden for to av alternativene er  $\{i\}$ .

Vi bruker forslagene i syntakskompndiet og får:

$$\begin{aligned} \langle S' \rangle &\rightarrow \langle S \rangle @ \\ \langle S \rangle &\rightarrow \langle T \rangle \langle SX \rangle \\ \langle SX \rangle &\rightarrow ; \langle T \rangle \langle SX \rangle \mid \epsilon \\ \langle T \rangle &\rightarrow a \mid i \langle S \rangle \langle TX \rangle \\ \langle TX \rangle &\rightarrow e \mid f \langle S \rangle e \end{aligned}$$

Dette gir følgende meta-til-tom-mengde, startmengder, etterfølgermengder og utvidede startmengder:

	Meta-til-tom	Startmengde	Etterfølgermengde
$\langle S \rangle$		<b>a i</b>	<b>@ e f</b>
$\langle SX \rangle$	✓	<b>;</b>	<b>@ e f</b>
$\langle T \rangle$		<b>a i</b>	<b>@ e f ;</b>
$\langle TX \rangle$		<b>e f</b>	<b>@ e f ;</b>

Produksjon	Utvidet startmengde
$\langle S \rangle \rightarrow \langle T \rangle \langle SX \rangle$	<b>a i</b>
$\langle SX \rangle \rightarrow \epsilon$	<b>@ e f</b>
$\langle SX \rangle \rightarrow ; \langle T \rangle \langle SX \rangle$	<b>;</b>
$\langle T \rangle \rightarrow a$	<b>a</b>
$\langle T \rangle \rightarrow i S TX$	<b>i</b>
$\langle TX \rangle \rightarrow e$	<b>e</b>
$\langle TX \rangle \rightarrow f S e$	<b>f</b>

De utvidede startmengdene er disjunkte for hver venstreside med alternative høyresider, og grammatikken tilfredsstiller derfor LL(1)-kravet.