

Eksempelspørsmål

Spørsmål av denne typen kan forventes til eksamen, men kanskje ikke så mange. I hvert fall ville dette pluss spørsmål fra første del av pensum blitt for mye for en tretimers eksamen.

Oppgave 1 Vi har gitt følgende grammatikk for noe vi kan kalle “speil-engelsk”:

$S \rightarrow VP NP$	$NP \rightarrow kim$
$VP \rightarrow PP VP$	$NP \rightarrow oslo$
$NP \rightarrow PP NP$	$NP \rightarrow snow$
$VP \rightarrow NP V$	$V \rightarrow adores$
$PP \rightarrow P NP$	$P \rightarrow in$

Tegn opp tabellen som en CKY-recognizer vil bruke under prosessering av inputstrengen *in oslo snow adores kim*, og angi innholdet i hver rute av tabellen.

Oppgave 2 Tegn opp – både i matriseformat og som en rettet graf – den minste trekkstrukturen som tilfredsstiller følgende mengde av ligninger.

- $\langle HEAD \rangle = \langle ARGS FIRST HEAD \rangle$
- $\langle COMPS \rangle = \langle ARGS FIRST COMPS REST \rangle$
- $\langle ARGS FIRST COMPS FIRST \rangle = \langle ARGS REST FIRST \rangle$
- $\langle SPR \rangle = \langle ARGS FIRST SPR \rangle$
- $\langle ARGS REST FIRST COMPS \rangle = nil$
- $\langle HEAD CAT \rangle = verb$
- $\langle HEAD AGR \rangle = 3sg$
- $\langle ARGS FIRST COMPS FIRST HEAD CAT \rangle = noun$
- $\langle COMPS REST \rangle = nil$
- $\langle ARGS FIRST SPR HEAD CAT \rangle = noun$

Oppgave 3 La oss kalle trekkstrukturen i forrige oppgave for T . Forklar hva det vil si at to trekkstrukturer er ekvivalente, og gi deretter ett eksempel hver på trekkstrukturer som ikke er ekvivalente med T men som

- (a) subsumerer T
- (b) blir subsumert av T
- (c) verken subsumerer eller blir subsumert av T , men er unifiserbar med T
- (d) ikke er unifiserbar med T .

Forklar til slutt hvorfor det ikke ville vært noen mening i å be om eksempler på en trekkstruktur som subsumerer T men ikke er unifiserbar med T , eller en trekkstruktur som blir subsumert av T og ikke er unifiserbar med T .

Oppgave 4 Beskriv feltene i datastrukturen vi bruker til representasjon av trekkstrukturer, og forklar hvordan hvert av dem fungerer under unifikasjon og kopiering.

Oppgave 5 Vi har gitt en liten unifikasjonsgrammatikk med en slags forenklet Spesifikator-hode-regel som eneste regel:

$$\begin{aligned} X &\rightarrow Y Z \\ \langle X \text{ HEAD} \rangle &= \langle Z \text{ HEAD} \rangle \\ \langle X \text{ SPR} \rangle &= \text{nil} \\ \langle Z \text{ SPR} \rangle &= \langle Y \rangle \\ \langle Y \text{ SPR} \rangle &= \text{nil} \\ \langle X \text{ HEAD AGR} \rangle &= \langle Y \text{ HEAD AGR} \rangle \end{aligned}$$

Videre kreves det at rotnoden tilfredsstiller ligningene

$$\begin{aligned} \langle \text{HEAD CAT} \rangle &= \text{verb} \\ \langle \text{SPR} \rangle &= \text{nil} \end{aligned}$$

Leksikon har følgende seks oppslag:

Word walks

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{verb}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{sg}$

$\langle \text{SPR HEAD CAT} \rangle = \text{noun}$

Word walk

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{verb}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{pl}$

$\langle \text{SPR HEAD CAT} \rangle = \text{noun}$

Word boy

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{noun}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{sg}$

$\langle \text{SPR HEAD CAT} \rangle = \text{det}$

Word boys

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{noun}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{pl}$

$\langle \text{SPR HEAD CAT} \rangle = \text{det}$

Word that

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{det}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{sg}$

$\langle \text{SPR} \rangle = \text{nil}$

Word those

$\langle \text{HEAD CAT} \rangle = \text{det}$

$\langle \text{HEAD AGR} \rangle = \text{pl}$

$\langle \text{SPR} \rangle = \text{nil}$

- a) Hvilke setninger genererer denne grammatikken?
- b) Tegn opp et frasestrukturtre for en av disse setningene, komplett med trekkstrukturer for alle delfrasene.
- c) Hvilke flere setninger ville grammatikken ha generert dersom vi hadde tatt vekk ligningen $\langle \text{SPR} \rangle = \text{nil}$ i kravene til rotnoden?

- d) Hvilke flere setninger ville grammatikken ha generert dersom vi hadde tatt vekk ligningen $\langle Y \text{ SPR} \rangle = \text{nil}$ i regelen?
- e) Hvilke flere setninger ville grammatikken ha generert dersom vi hadde tatt vekk ligningen $\langle \text{SPR} \rangle = \text{nil}$ i leksikonoppslaget for “that”?
- f) Vis kantene som ville dukket opp under bottom-up chart-parsing av “that boy walk”

Oppgave 6 Forklar hva som er galt med følgende forslag til en probabilistisk kontekstfri grammatikk.

Rules	P	Rules	P
S → NP VP	.4	Prep → ants	.3
S → VP	.2	Verb → flies	.2
NP → NP PP	.3	Verb → swat	.1
NP → NP NP	.4	Verb → like	.4
VP → verb NP	.2	NP → flies	.4
VP → verb PP	.3	NP → swat	.2
VP → verb NP PP	.4	NP → like	1.0
PP → PP	1.0		

Oppgave 7 La G være en probabilistisk kontekstfri grammatikk der S er startsymbolet og reglene er som følger.

Rules	P	Rules	P
S → NP VP	.8	Prep → like	1.0
S → VP	.2	Verb → swat	.2
NP → NP PP	.2	Verb → flies	.4
NP → NP NP	.2	Verb → like	.4
VP → Verb NP	.4	NP → swat	.1
VP → Verb PP	.3	NP → flies	.2
VP → Verb NP PP	.3	NP → ants	.3
PP → Prep NP	1.0		

- a) Bestem sannsynligheten for strengen “flies like ants” i forhold til G.

- b) Vi husker at en grammatikk er i Chomsky normalform hvis enhver høyreside består av nøyaktig en terminal eller nøyaktig to ikketerminaler. Kan du foreslå en probabilistisk kontekstfri grammatikk i Chomsky normalform som (i en passende forstand) er ekvivalent til G ?
- c) Gjør kort rede for noe man kan bruke probabilistiske kontekstfrie grammatikker til (som man ikke kan bruke vanlige kontekstfrie grammatikker til), og nevnt også kort en begrensning de probabilistiske kontekstfrie grammatikkene har i forhold til en slik anvendelse.