

Kontekstfri grammatikk består av

Endelig mengde T av terminal(symbol)er	$\{a, b, c\}$
Endelig mengde V av ikke-terminal(symbol)er	$\{S, A\}$
Startsymbol S	S
Endelig mengde P av produksjoner	$\{S \rightarrow A S a,$ $S \rightarrow c,$ $A \rightarrow b A,$ $A \rightarrow A b,$ $A \rightarrow a\}$
...hvor	
$V \cap T = \emptyset$	
$S \in V$	
$P \subset V \times (V \cup T)^*$	

Produksjoner brukes til å skrive om strenger av terminaler og ikketerminaler. Vi begynner med startsymbolet, og skriver om til strengen bare inneholder terminaler.

$$S \rightarrow ASa$$

$$S \rightarrow c$$

$$A \rightarrow bA$$

$$A \rightarrow Ab$$

$$A \rightarrow a$$

$$S \rightarrow ASa$$

$$S \rightarrow c$$

$$A \rightarrow bA$$

$$S \Rightarrow ASa \Rightarrow AASaa \Rightarrow AAcaa \Rightarrow aAcaa \Rightarrow abAcaa \Rightarrow abacaa$$

$$S \rightarrow ASa$$

$$A \rightarrow a$$

$$A \rightarrow a$$

Avledning i ett trinn: \Rightarrow

$$AASaa \Rightarrow AAcaa$$

Avledning i null eller flere trinn: \Rightarrow^*

$$S \Rightarrow^* S$$

$$AASaa \Rightarrow^* AAcaa$$

$$S \Rightarrow^* abacaa$$

Avledning i ett eller flere trinn: \Rightarrow^+

$$AASaa \Rightarrow^+ AAcaa$$

$$S \Rightarrow^+ abacaa$$

Grammatikk definerer språk

Hvis G er en grammatikk med terminaler T og startsymbol S , da er $L(G)$ språket

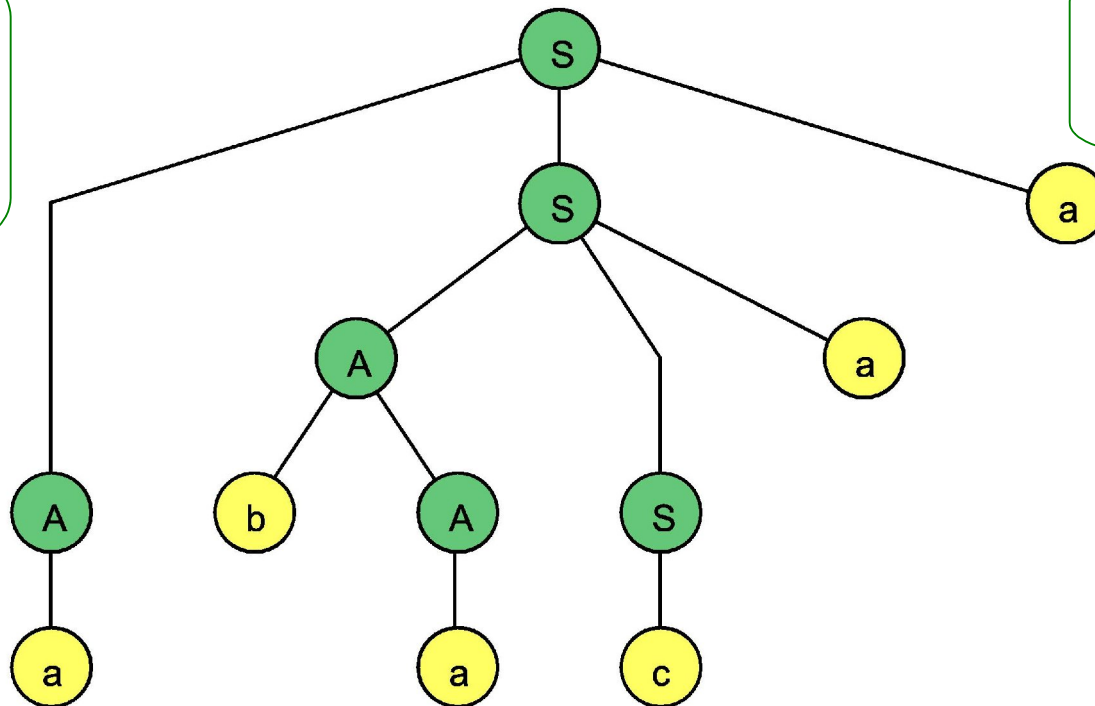
$$\{w \in T^* \mid S \Rightarrow^+ w\}$$

Parsetre

Et parsetre gir en oversikt over hvilke produksjoner som ble brukt i en avledning, og hvilke symbolforekomster de ble brukt på.

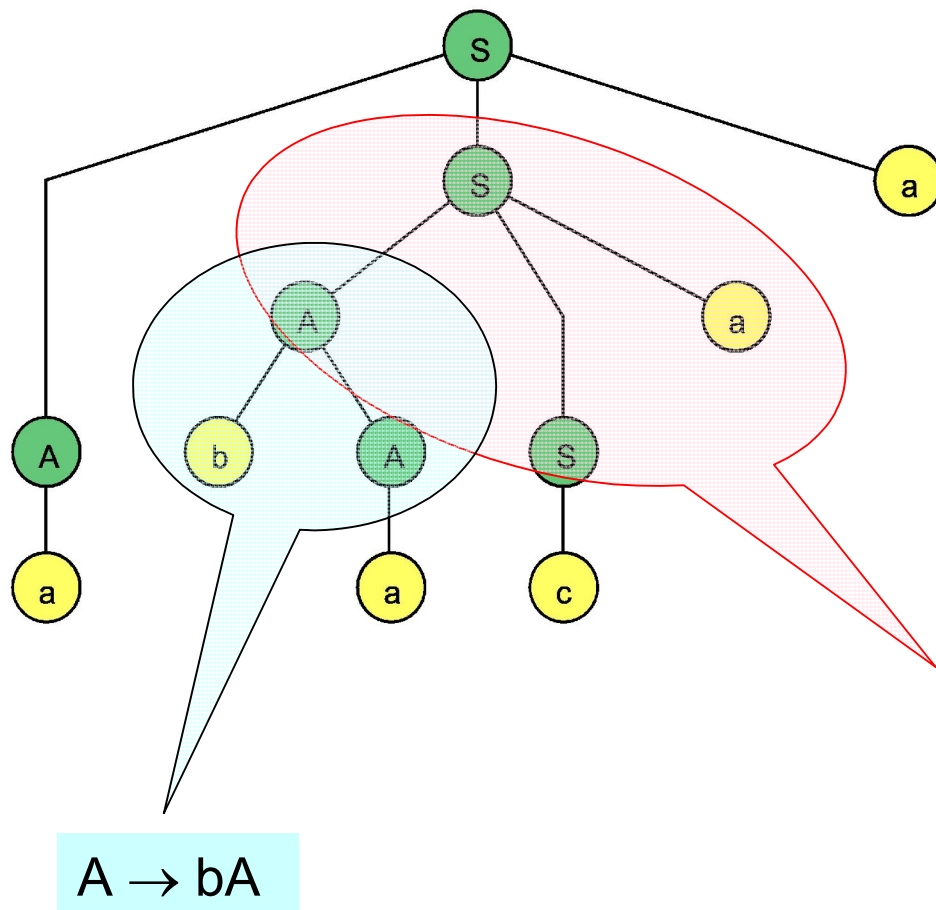
fra S til en streng av terminaler

enkelte produksjonene



$S \Rightarrow ASa \Rightarrow AASaa \Rightarrow AAcaa \Rightarrow aAcaa \Rightarrow abAcaa \Rightarrow abacaa$

Et lovlig parsetre...



har en terminal eller ikke-terminal i hver node (sirkel),

det har S på toppen (i "roten"),

og barnene til hver ikke-terminal A svarer nøyaktig til høyresiden i en produksjon for A.

Grammatikk definerer språk

Hvis G er en grammatikk med terminaler T og startsymbol S , da er $L(G)$ språket

$$\{w \in T^* \mid S \Rightarrow^+ w\}$$

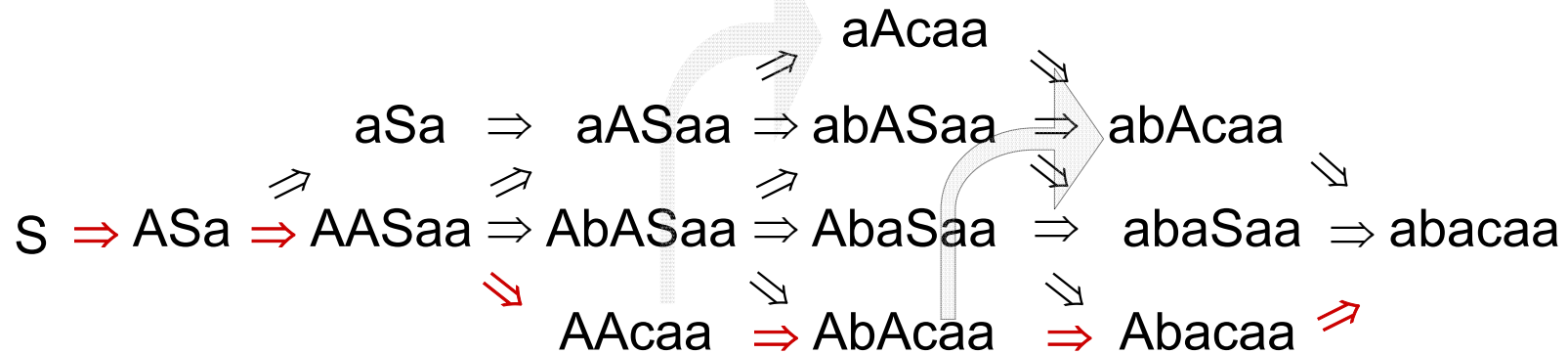
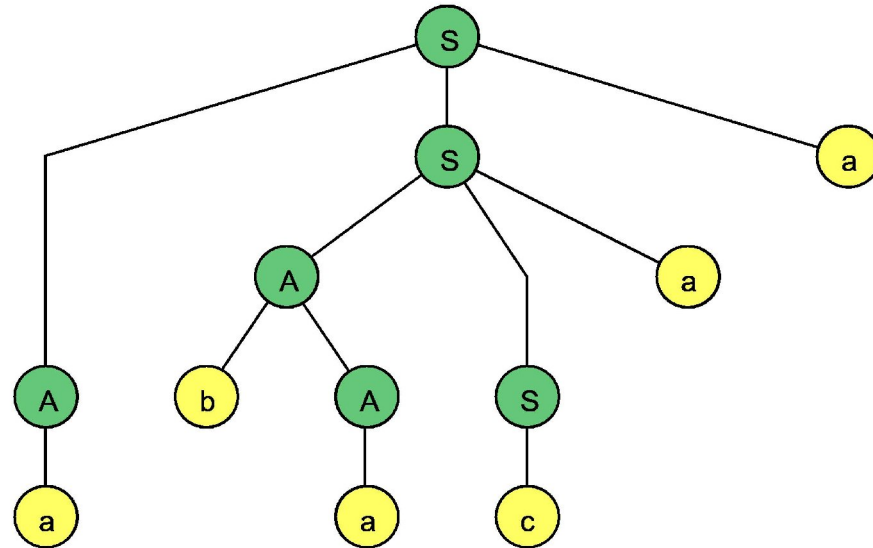
eller (ekvivalent) mengden av strenger i T^* som kan “høstes” fra parsetrær.

(En streng av terminaler kan høstes fra et parsetre hvis man finner dem langs kanten/utsiden av treet i riktig rekkefølge.)

Parsetre vs. avledning

Et parsetre forteller ikke alt om rekkefølgen produksjoner ble anvendt i.

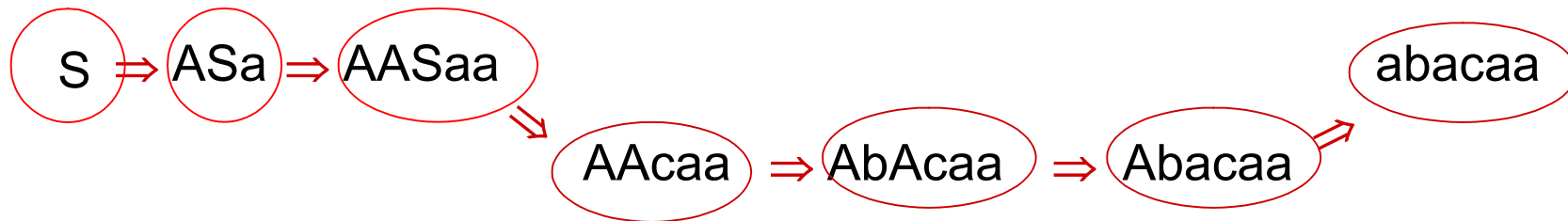
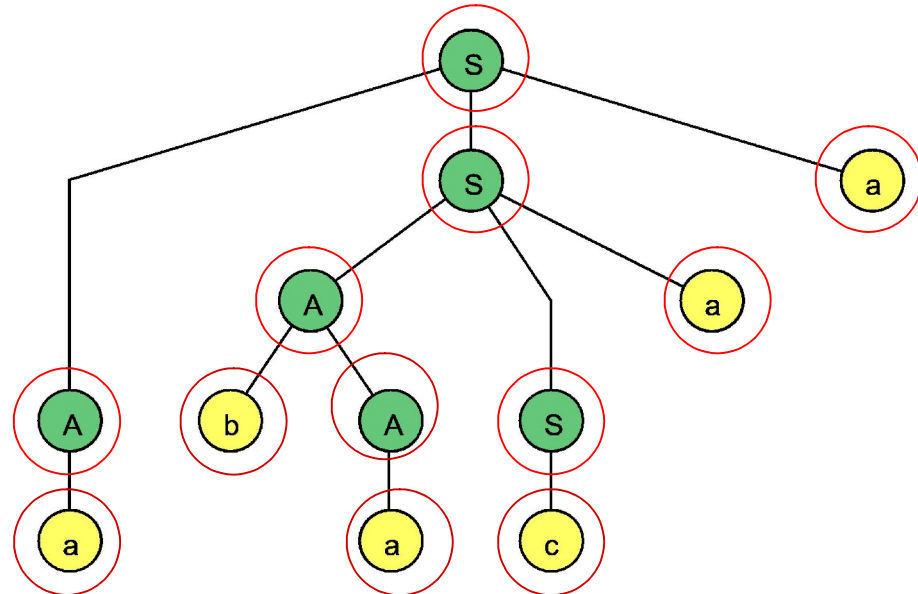
Et parsetre vil derfor normalt svare til flere avledninger.



Høyre-først-avledning

I en høyre-først-avledning skriver man i hvert skritt om den høyreste ikke-terminalen.

For hvert parsetre finnes nøyaktig en tilsvarende høyre-først-avledning, og omvendt.

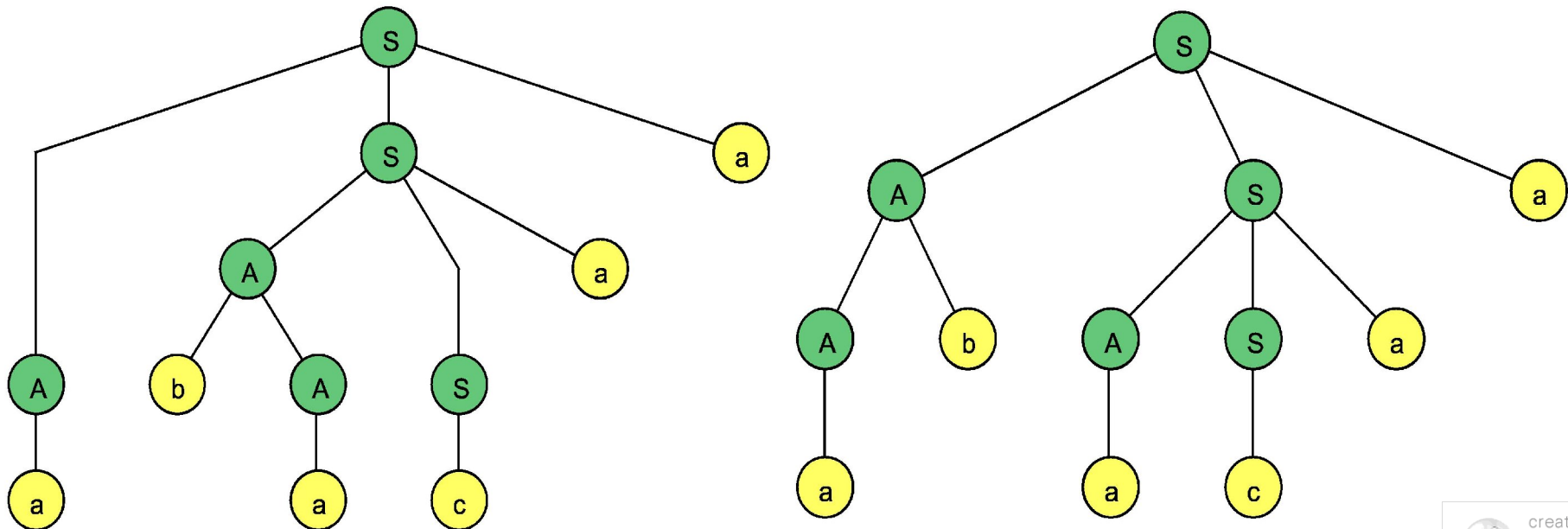


Tvetydighet:

Samme streng kan ha flere høyre-først-avledninger

$S \Rightarrow ASa \Rightarrow AASaa \Rightarrow AAcaa \Rightarrow AbAcaa \Rightarrow Abacaa$
 $S \Rightarrow ASa \Rightarrow AASaa \Rightarrow AAcaa \Rightarrow Aacaa \Rightarrow Abacaa$
 $AbAcaa \Rightarrow Abacaa$
 $Aacaa \Rightarrow Abacaa$
 $Abacaa \Rightarrow abacaa$

...og dermed flere parsetrær. En slik streng sies å være tvetydig. (Ambiguous.)
Grammatikken er tvetydig hviss minst en streng er det.



BNF (Bachus–Naur Form)

Er et kompakt format for å skrive kontekstfrie grammatikker.

Alle produksjoner med samme venstreside grupperes sammen, med de alternative høyresidene atskilt vha. vertikale streker:

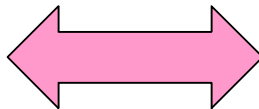
$S \rightarrow ASa$

$S \rightarrow c$

$A \rightarrow bA$

$A \rightarrow Ab$

$A \rightarrow a$



$S \rightarrow ASa \mid c$

$A \rightarrow bA \mid Ab \mid a$

Høyrelineær grammatikk

Regulær grammatikk

$S \rightarrow abS$

$S \rightarrow baS$

$S \rightarrow A$

$A \rightarrow cA$

$A \rightarrow caa$

$A \rightarrow \Lambda$

Høyst en ikketerminal på høyresiden.

Evt. ikketerminal på høyresiden står til slutt.

Avledninger blir som

$S \Rightarrow abS \Rightarrow abbaS \Rightarrow abbabaS \Rightarrow \underbrace{abbaba}A \Rightarrow \underbrace{abbabac}A \Rightarrow \underbrace{abbabac}$

“Lest streng”

“Tilstand”

Altså slik at hver streng underveis har nøyaktig en ikketerminal, plassert til slutt, med en streng av terminaler foran.

Sammenlikn dette med kjøring av en endelig automat.

$S \rightarrow abS$

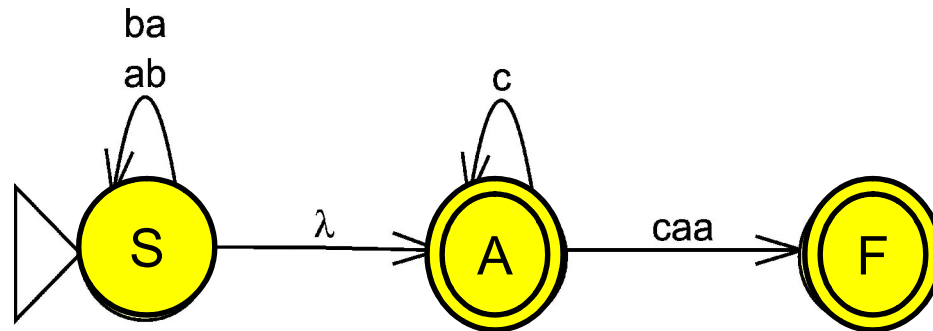
$S \rightarrow baS$

$S \rightarrow A$

$A \rightarrow cA$

$A \rightarrow caa$

$A \rightarrow \Lambda$



“Lest streng”

$S \Rightarrow abS \Rightarrow abbaS \Rightarrow abbabaS \Rightarrow \underbrace{abbaba}A \Rightarrow abbabacA \Rightarrow abbabac$

“Tilstand”

