

Teori Bahasa dan Automata

Pertemuan 7 Context Free Grammar

Tuple CFG

- N adalah himpunan simbol non-terminal.
- T adalah satu set terminal di mana $N \cap T = \text{NULL}$.
- P adalah seperangkat aturan, $P: N \rightarrow (N \cup T)^*$
 - Sisi kiri aturan produksi P yang memiliki konteks kanan atau kiri.
- S adalah simbol awal.

Contoh CFG

- $(\{A\}, \{a, b, c\}, P, A), P : A \rightarrow aA, A \rightarrow abc.$
- $(\{S, a, b\}, \{a, b\}, P, S), P: S \rightarrow aSa, S \rightarrow bSb, S \rightarrow \varepsilon$
- $(\{S, F\}, \{0, 1\}, P, S), P: S \rightarrow 00S \mid 11F, F \rightarrow 00F \mid \varepsilon$

Derivation Tree

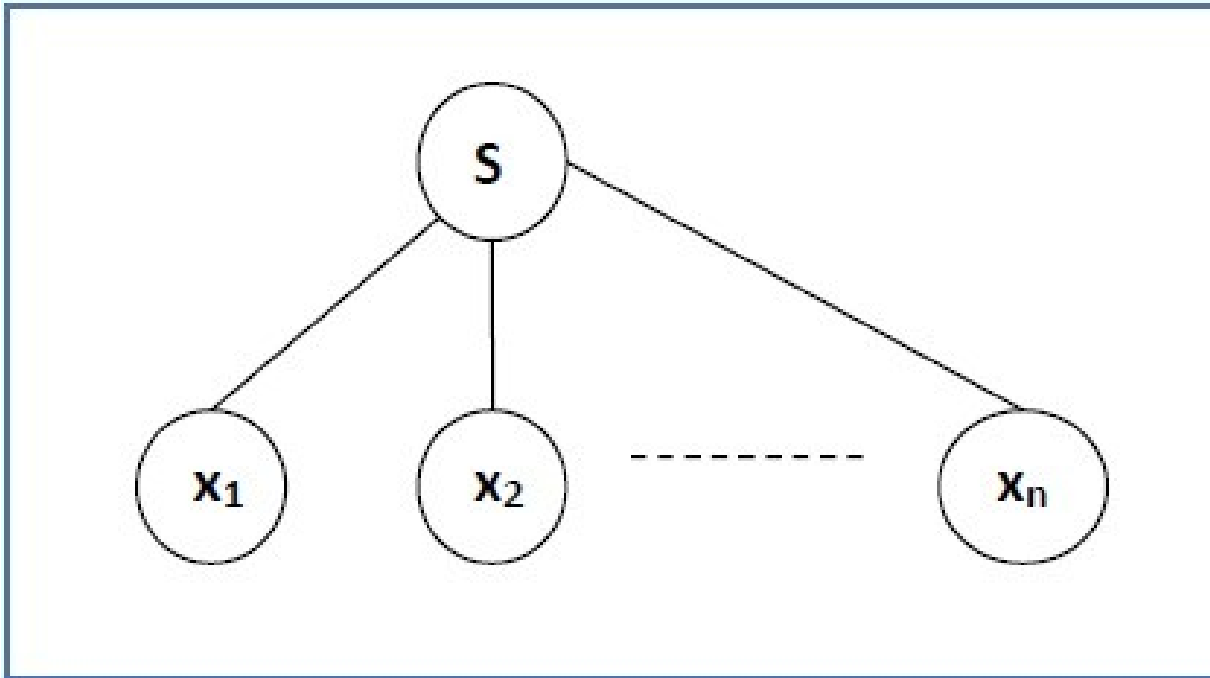
- Ordered rooted tree yang secara grafis mewakili informasi semantik string yang diturunkan dari tata bahasa bebas konteks.

Representation Technique

- Root vertex – Label berupa start symbol.
- Vertex – Label dari non-terminal symbol.
- Leaves – Label dari terminal symbol or ϵ .

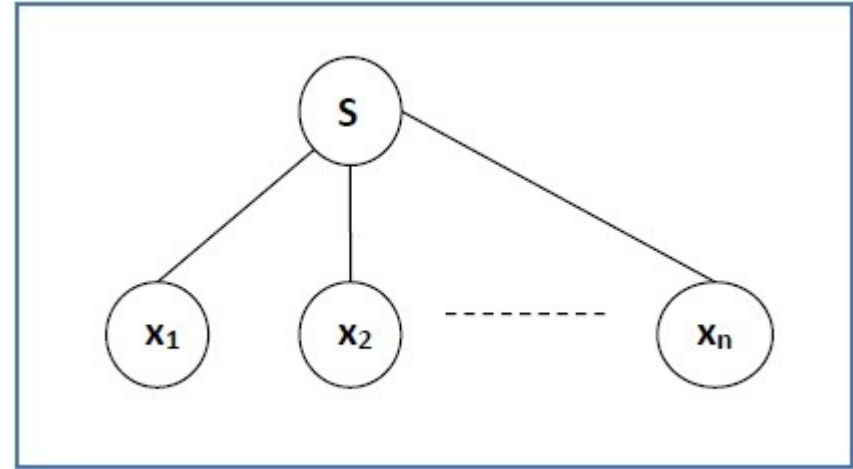
Contoh Derivation Tree

- $S \rightarrow x_1x_2 \dots x_n$



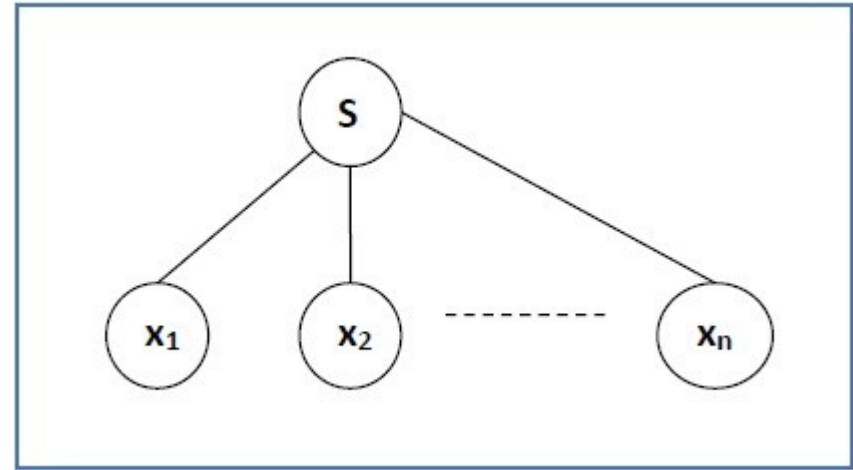
Top-down Approach

- Dimulai dari symbol S
- Turun ke tree leaves menggunakan productions



Bottom-up Approach

- Dimulai dari tree leaves
- Naik ke root yaitu symbol S



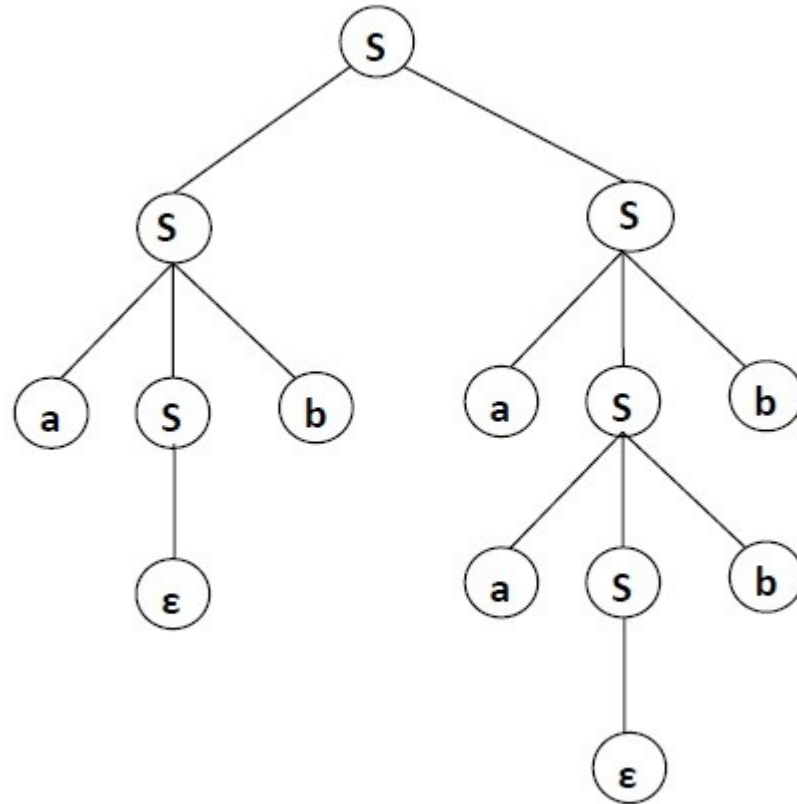
Derivation / Yield of a Tree

- String terakhir yang diperoleh dengan menggabungkan label daun pohon dari kiri ke kanan, mengabaikan Nulls.
- Jika semua daunnya Null, turunannya Null.

Contoh Derivation CFG

- CFG $\{N, T, P, S\}$
- $N = \{S\}$, $T = \{a, b\}$
- Starting symbol = S , $P = S \rightarrow SS \mid aSb \mid \varepsilon$
- $S \rightarrow SS \rightarrow aSbS \rightarrow abS \rightarrow abaSb \rightarrow abaaSbb \rightarrow abaabb$

Hasil Derivation Tree

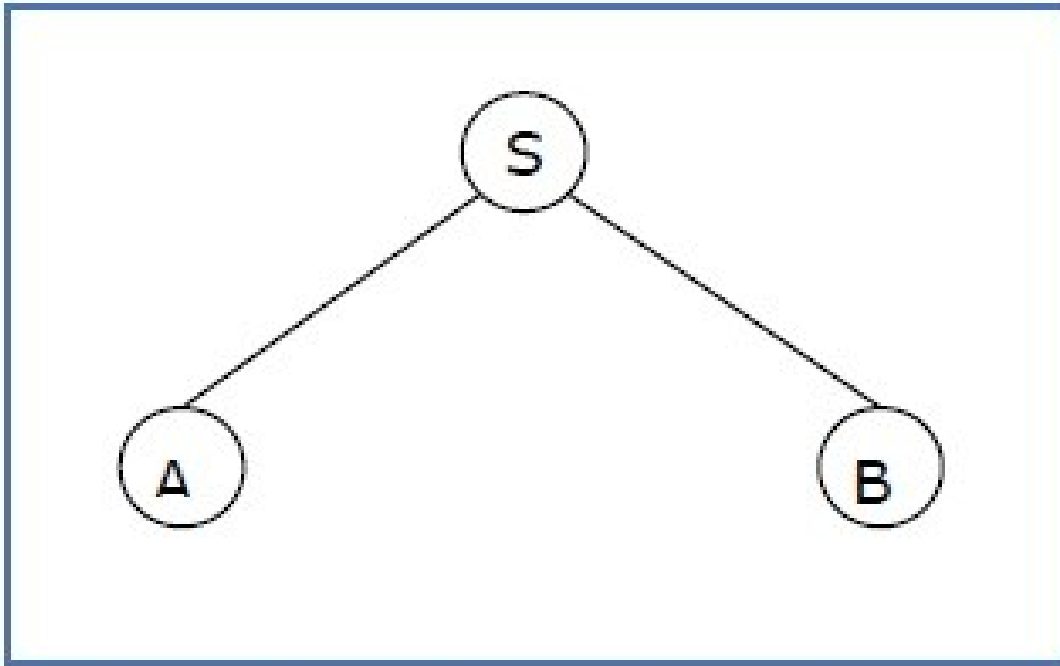


Sentential Form & Partial Derivation Tree

- Sub-pohon dari pohon turunan / pohon parse sedemikian rupa sehingga semua anaknya ada di sub-pohon atau tidak ada di sub-pohon.

Contoh Partial Derivation Tree

- $S \rightarrow AB, A \rightarrow aaA \mid \varepsilon, B \rightarrow Bb \mid \varepsilon$



Leftmost & Rightmost Derivation

- Leftmost derivation – diperoleh dengan menerapkan produksi ke variabel paling kiri di setiap langkah.
- Rightmost derivation – diperoleh dengan menerapkan produksi ke variabel paling kanan di setiap langkah.

Contoh LRD

- $N = \{X\}, T = \{a\}$
- $X \rightarrow X+X \mid X^*X \mid X \mid a$

$X \rightarrow X+X \mid X*X \mid X \mid a$

Leftmost Derivation

$X \rightarrow$

$X+X \rightarrow$

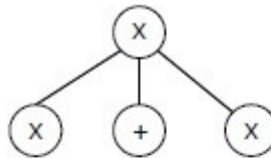
$a+X \rightarrow$

$a + X*X \rightarrow$

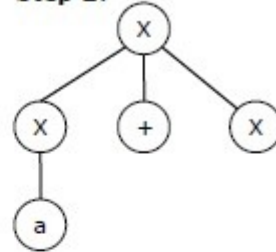
$a+a*X \rightarrow$

$a+a*a$

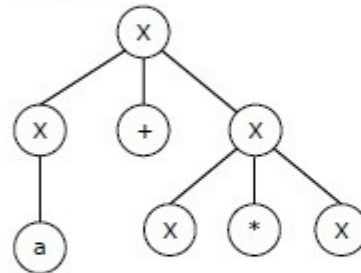
Step 1:



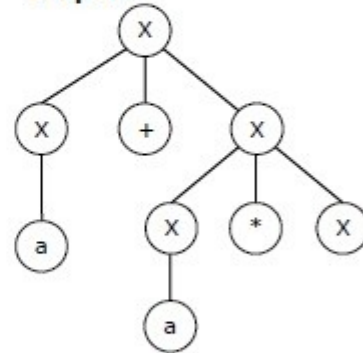
Step 2:



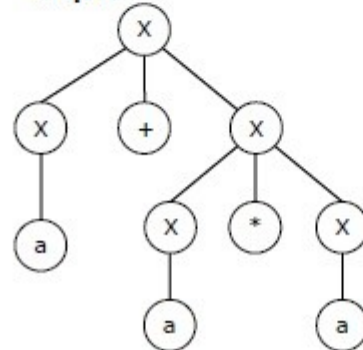
Step 3:



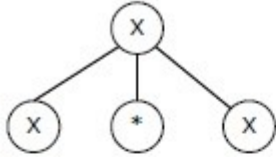
Step 4:



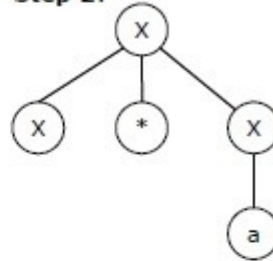
Step 5:



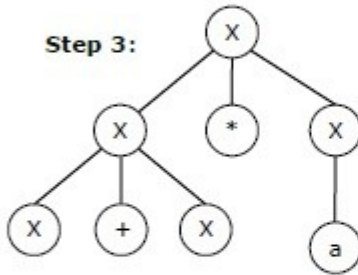
Step 1:



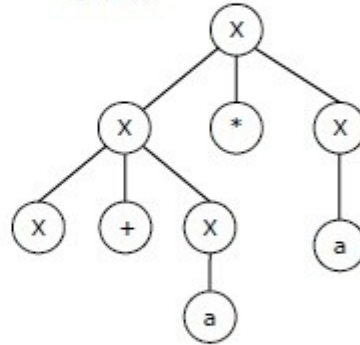
Step 2:



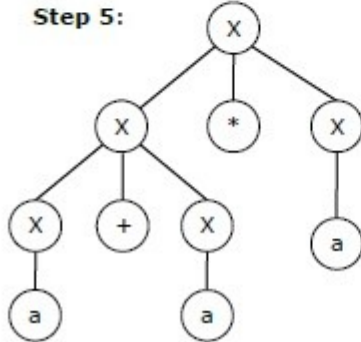
Step 3:



Step 4:



Step 5:



$X \rightarrow X+X \mid X*X \mid X \mid a$
rightmost derivation

$X \rightarrow$

$X*X \rightarrow$

$X*a \rightarrow$

$X+X*a \rightarrow$

$X+a*a \rightarrow$

$a+a*a$

left recursive grammar

- Memiliki left recursive production
- $X \rightarrow Xa$
 - X : non-terminal
 - a : string of terminals

Right recursive grammar

- Memiliki right recursive production
- $X \rightarrow aX$
 - X : non-terminal
 - a : string of terminals