

Teori Bahasa dan Automata

Pertemuan 8 Simplification of CFG

Redudansi CFG

- Dalam CFG mungkin saja semua aturan produksi dan simbol tidak diperlukan untuk derivasi string.
- Mungkin ada beberapa produksi nol dan produksi unit

Simplification of CFGs

- Reduksi CFG
- Pembuangan Unit Productions
- Pembuangan Null Productions

Reduksi CFG Fase 1 (1)

- Fase 1 - Derivation language yang setara, G' , dari CFG, G , sehingga setiap variabel mendapatkan beberapa string terminal.

Reduksi CFG Fase 1 (2)

- Sertakan semua simbol, W_1 , yang memperoleh beberapa terminal dan menginisialisasi $i = 1$.
- Sertakan semua simbol, W_{i+1} , yang memperoleh W_i .
- Tingkatkan i dan ulangi Langkah 2, hingga $W_{i+1} = W_i$.
- Sertakan semua aturan produksi yang memiliki W_i di dalamnya.

Reduksi CFG Fase 2 (1)

- Fase 2 – Derivation Language yang setara, G'' , dari CFG, G' , sehingga setiap simbol muncul dalam bentuk sentensial.

Reduksi CFG Fase 2 (2)

- Sertakan simbol awal di Y_1 dan inisialisasi $i = 1$.
- Sertakan semua simbol, Y_{i+1} , yang dapat diturunkan dari Y_i dan menyertakan semua aturan produksi yang telah diterapkan.
- Tingkatkan i dan ulangi Langkah 2, sampai $Y_{i+1} = Y_i$.

Contoh 1

- Cari language tereduksi yang setara dengan language G , yang memiliki aturan produksi,
 - $P: S \rightarrow AC \mid B$
 - $A \rightarrow a$
 - $C \rightarrow c \mid BC$
 - $E \rightarrow aA \mid e$

Contoh 1 : Fase 1

- $T = \{ a, c, e \}$
- $W1 = \{ A, C, E \}$ dari rules $A \rightarrow a$, $C \rightarrow c$ dan $E \rightarrow aA$
- $W2 = \{ A, C, E \} \cup \{ S \}$ dari rule $S \rightarrow AC$
- $W3 = \{ A, C, E, S \} \cup \emptyset$
- karena $W2 = W3$, derive G' adalah :
 - $G' = \{ \{ A, C, E, S \}, \{ a, c, e \}, P, \{ S \} \}$
 - $P: S \rightarrow AC, A \rightarrow a, C \rightarrow c, E \rightarrow aA \mid e$

Contoh 1 : Fase 2

- $Y1 = \{ S \}$
- $Y2 = \{ S, A, C \}$ dari rule $S \rightarrow AC$
- $Y3 = \{ S, A, C, a, c \}$ dari rules $A \rightarrow a$ dan $C \rightarrow c$
- $Y4 = \{ S, A, C, a, c \}$
- Karena $Y3 = Y4$, derive G'' adalah :
 - $G'' = \{ \{ A, C, S \}, \{ a, c \}, P, \{ S \} \}$
 - $P: S \rightarrow AC, A \rightarrow a, C \rightarrow c$

Pembuangan Unit Productions

- Setiap aturan produksi dalam bentuk $A \rightarrow B$ di mana $A, B \in \text{Non-terminal}$ disebut produksi unit.

Langkah Pembuangan Unit Productions

- Untuk menghapus $A \rightarrow B$, tambahkan produksi $A \rightarrow x$ ke aturan tata bahasa setiap kali $B \rightarrow x$ muncul dalam tata bahasa. [$x \in \text{Terminal}$, x bisa Null]
- Hapus $A \rightarrow B$ dari tata bahasa.
- Ulangi dari langkah 1 sampai semua produksi unit dihapus.

Contoh 2

- Hapus produksi unit dari berikut ini -
 - $S \rightarrow XY$
 - $X \rightarrow a$
 - $Y \rightarrow Z \mid b$
 - $Z \rightarrow M$
 - $M \rightarrow N$
 - $N \rightarrow a$

Contoh 2 : Solusi (1)

- Ada 3 unit produksi dalam grammar -
- $Y \rightarrow Z$
- $Z \rightarrow M$
- $M \rightarrow N$

Contoh 2 : Solusi (2)

- Membuang $M \rightarrow N$.
- $N \rightarrow a$, maka $M \rightarrow a$, dan $M \rightarrow N$ dapat dibuang
- $S \rightarrow XY, X \rightarrow a, Y \rightarrow Z \mid b, Z \rightarrow M, M \rightarrow a, N \rightarrow a$

Contoh 2 : Solusi (3)

- Membuang $Z \rightarrow M$.
- $M \rightarrow a$, maka $Z \rightarrow a$, dan $Z \rightarrow M$ dapat dibuang
- $S \rightarrow XY$, $X \rightarrow a$, $Y \rightarrow Z \mid b$, $Z \rightarrow a$, $M \rightarrow a$, $N \rightarrow a$

Contoh 2 : Solusi (4)

- Membuang $Y \rightarrow Z$.
- $Z \rightarrow a$, maka $Y \rightarrow a$, dan $Y \rightarrow Z$ dapat dibuang
- $S \rightarrow XY$, $X \rightarrow a$, $Y \rightarrow a \mid b$, $Z \rightarrow a$, $M \rightarrow a$, $N \rightarrow a$

Contoh 2 : Solusi (5)

- Pada :
 - $S \rightarrow XY, X \rightarrow a, Y \rightarrow a \mid b, Z \rightarrow a, M \rightarrow a, N \rightarrow a$
- Z, M, N tidak dapat diakses
- Sehingga hasil akhir CFG bebas unit production :
 - $S \rightarrow XY$
 - $X \rightarrow a$
 - $Y \rightarrow a \mid b$

Pembuangan Null Productions

- Dalam CFG, simbol non-terminal 'A' adalah variabel nullable jika ada produksi $A \rightarrow \varepsilon$ atau ada penurunan yang dimulai dari A dan akhirnya berakhir dengan
 - ε : $A \rightarrow \dots \rightarrow \varepsilon$

Langkah Pembuangan Null Productions

- Cari tahu variabel non-terminal nullable yang memperoleh ϵ .
- Untuk setiap produksi $A \rightarrow a$, buat semua produksi $A \rightarrow x$ di mana x diperoleh dari 'a' dengan menghapus satu atau beberapa non-terminal dari Langkah 1.
- Gabungkan produksi asli dengan hasil langkah 2 dan hapus ϵ - produksi.

Contoh 3

- Hapus null production dari :
- $S \rightarrow ASA \mid aB \mid b$
- $A \rightarrow B$
- $B \rightarrow b \mid \varepsilon$

Contoh 3 : Solusi (1)

- A dan B dapat menurunkan ε
 - $S \rightarrow ASA \mid aB \mid b$
 - $A \rightarrow B \rightarrow b \mid \varepsilon$
 - $B \rightarrow b \mid \varepsilon$

Contoh 3 : Solusi (2)

- Menghapus $B \rightarrow \varepsilon$
 - $S \rightarrow ASA \mid aB \mid b \mid a,$
 - $A \rightarrow B \mid b \mid \varepsilon,$
 - $B \rightarrow b$

Contoh 3 : Solusi (3)

- Menghapus $A \rightarrow \varepsilon$
 - $S \rightarrow ASA \mid aB \mid b \mid a \mid SA \mid AS \mid S,$
 - $A \rightarrow B \mid b,$
 - $B \rightarrow b$