

CS3113 Teori Komputasi STT Telkom 2007

Chomsky Normal Form

Agung Toto Wibowo
Download via <http://tekom.itelkom.ac.id/blog/>

JANGAN JADIKAN SLIDE INI SEBAGAI REFERENSI TUGAS AKHIR / PROYEK AKHIR

Saran Kuliah Kali Ini

- Buka buku referensi "Introduction to Automata Theory, Languages and Computation" hal 255 Properties of Context Free Languages
- Ambil Secarik Kertas
- Dengarkan Baik-baik,
- Baca Referensi lainnya.
- Bertanyalah.

Normal Form untuk CFG

- Ada suatu bentuk dari CFG yang disebut dengan Chomsky Normal Form.
- Bentuk ini memiliki struktur :
 - $A \rightarrow BC$ atau
 - $A \rightarrow a$
- Dengan A, B, C adalah variabel, dan a adalah terminal
- Panjang variabel di betha harus tepat 2, dan terminal harus tepat 1

Normal Form untuk CFG

- Untuk mendapatkan CFG bentuk ini, kita bisa lakukan dengan langkah-langkah :
 - Mengeliminasi useless symbol
 - Mengeliminasi produksi ϵ
 - Mengeliminasi produksi unit untuk bentuk $A \rightarrow B$

Mengeliminasi Useless Symbol

- Kita akan katakan simbol X usefull pada grammer $G=(V,T,P,S)$ jika ada penurunan dari $S \rightarrow \alpha X \beta \rightarrow w$, dengan w adalah T^*
- X mungkin saja V atau T
- Useless symbol dapat dilakukan melalui dua langkah :
 - Kita akan mengatakan generating jika $X \rightarrow w$ untuk beberapa terminal w. dengan untuk setiap terminal adalah generating
 - Kita akan katakan reachable jika ada sebuah derivasi $S \rightarrow \alpha X \beta$

Mengeliminasi Useless Symbol

- Symbol yang usefull adalah yang generating, dan sekaligus reachable
- Contoh :
 - $S \rightarrow AB \mid a$
 - $A \rightarrow a$
- Pada contoh S menurunkan A, a menurunkan dirinya sendiri, dan A menurunkan A
- B tidak menurunkan apapun, sehingga kita akan menghilangkan simbol yang tidak generating

Mengeliminasi Useless Symbol

- Hasil dari contoh di atas akan menghasilkan :
 - $S \rightarrow a$
 - $A \rightarrow a$
- Langkah berikutnya kita akan hilangkan yang reachable.
- Simbol a dapat dicapai dengan menurunkan S (starting symbol),
- Sedang simbol A , tidak dapat. Maka $A \rightarrow a$, akan kita hilangkan. Sehingga CFG menjadi
 - $S \rightarrow a$

Mengeliminasi produksi ϵ

- Produksi ϵ adalah suatu produksi dari variabel menjadi ϵ
 - Contoh : $A \rightarrow \epsilon$
- Kita bisa hilangkan produksi ϵ .
- Perhatikan contoh berikut :
 - $S \rightarrow AB$
 - $A \rightarrow aAA \mid \epsilon$
 - $B \rightarrow bBB \mid \epsilon$

Mengeliminasi produksi ϵ

- Langkah pertama adalah mencari nullable symbol. Yakni variabel yang menurunkan ϵ
- Pada contoh diatas adalah $\{A, B\}$
- Untuk menghilangkan nullable, kita akan hilangkan satu-persatu per aturan, dengan syarat setidaknya satu simbol masih ada.
 - Contoh : untuk aturan $S \rightarrow AB$
 - Akan diubah menjadi $S \rightarrow AB \mid A \mid B$

Mengeliminasi produksi ϵ

- Selanjutnya : $A \rightarrow aAA$ akan diubah menjadi $A \rightarrow aAA \mid aA \mid aA \mid a$
- Dan $B \rightarrow bBB$ akan diubah menjadi $B \rightarrow bBB \mid bB \mid bB \mid b$
- Sehingga hasil akhir adalah :
 - $S \rightarrow AB \mid A \mid B$
 - $A \rightarrow aAA \mid aA \mid a$
 - $B \rightarrow bBB \mid bB \mid b$
- Note : eliminasi produksi ϵ bisa dilakukan jika bahasa yang dibangun tidak menerima string kosong

Mengeliminasi produksi unit untuk bentuk $A \rightarrow B$

- Untuk bentuk $A \rightarrow B$, kita bisa hilangkan demikian saja aturan ini, dan langsung disambungkan ke bagian yang lain.
- Contoh : jika kita memiliki grammer
 - $A \rightarrow B$
 - $B \rightarrow a$
- Maka bisa kita ubah $A \rightarrow B$ menjadi $A \rightarrow a$

Langkah yang Aman

- Langkah yang aman untuk mengubah CFG menjadi bentuk normal adalah dengan :
 - Mengeliminasi produksi ϵ
 - Mengeliminasi produksi unit (bentuk $A \rightarrow B$)
 - Mengeliminasi useless symbol
- Perhatikan jika langkah terbalik, bisa menghasilkan hasil yang tidak normal.

Chomsky Normal Form (CNF)

- Bentuk dengan struktur :
 - $A \rightarrow BC$ atau
 - $A \rightarrow a$
- Bisa dilakukan dengan membuat menjadi normal form, dilanjutkan ke proses pemisahan grammer yang turunannya lebih dari 1 simbol.
- Contoh untuk

• $S \rightarrow AABa$	• $S \rightarrow AS_1$
• $A \rightarrow a$	• $S_1 \rightarrow AS_2$
• $B \rightarrow Ab \mid b$	• $S_2 \rightarrow BA$
	• $A \rightarrow a$
	• $B \rightarrow AZ \mid b$
	• $Z \rightarrow b$

Latihan

- Ubah menjadi CNF (Chomsky Normal Form)

$$S \rightarrow ASB \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aAS \mid a$$

$$B \rightarrow SbS \mid A \mid bb$$

Daftar Pustaka