

Chomsky Normal Form memiliki beberapa aturan dalam bentuknya

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \varepsilon \\ A &\rightarrow x \\ A &\rightarrow BC \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa x merupakan terminal, dan B serta C bukan node awal.

1: Memastikan bahwa initial node tidak berada pada RHS dari rules

Untuk mengatasinya kita bisa saja menambahkan sebuah S_0 , yang akan mengarah pada variabel lain.

So is new start

$$\begin{aligned} S_0 &\rightarrow S \\ S &\rightarrow A_1 A_2 \mid B \\ A_1 &\rightarrow 0 A_1 1 \mid \varepsilon \\ A_2 &\rightarrow 2 A_2 3 \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow 0 B 3 \mid C \mid \varepsilon \\ C &\rightarrow 1 C 2 \mid \varepsilon \end{aligned}$$

Kita juga harus memastikan bahwa urutannya benar dengan tidak membuat S_0 tiba tiba muncul lagi di RHS dari aturan aturan ini.

2: Menghilangkan semua ε -rules.

Kita definisikan sebuah variable nullable bila dia bisa menggenerate sebuah empty String. Kita perhatikan bahwa dalam kasus ini, yang mana saja yang nullable?

Nullable variables:
 A_1, A_2, B, C

Apakah S nullable? Ya karena ada rule $S \rightarrow A_1 A_2$ yang variabel nya keduanya nullable. Sehingga S juga nullable, S_0 juga nullable.

Tapi kita juga tetap harus mempertahankan ε nantinya di hasil akhir. Cara mereduksinya ialah, jika ada sebuah aturan dengan bentuk seperti ini:

if there is a rule
with RHS y
 $\underbrace{\quad\quad\quad}_x \quad \underbrace{A}_{\uparrow \text{ nullable}} \quad y$
 we add a rule
 $\underbrace{\quad\quad\quad}_x \quad y$

Kita pada intinya mensimulasikan A dengan A nya string kosong. Perhatikan juga di dalam kasus ini $|x|, |y| \geq 0$. Non-negatif, artinya bisa saja tidak ada apa apa atau kosong. Kecuali keduanya 0, ya tidak usah ditambahkan ϵ -nya. Kita mesti mensimulasikan setiap kemungkinan variabel, yang artinya ada $2^{|\text{nullable var}|} - 2 + (\exists \text{Terminal} \in S)$, yang akan terbentuk baru pada sebuah rule. Dikurangi untuk yang hilang semua dan ada semua. Perhatikan juga misalnya ada $S \rightarrow SaS$, bila S nullable mesti ditambahkan aS dan Sa pula. Oleh karena itu tetap perhatikan urutan terlepas dari variabelnya yang sama. Perhatikan bahwa ada simbol terminal pada S , maka kita tambahkan 1, untuk yang semuanya terminal.

$S_0 \rightarrow S \mid \epsilon$
 $S \rightarrow A_1 A_2 \mid B \mid A_1 \mid A_2$
 $A_1 \rightarrow 0 A_1 1 \mid 01$
 $A_2 \rightarrow 2 A_2 3 \mid 23$
 $B \rightarrow 0 B 3 \mid C \mid 03$
 $C \rightarrow 1 C 2 \mid 12$

3: Eliminate Unit Rules

Unit rules itu pada intinya ialah dari $A \rightarrow B$. Di kasus ini, ada $B \rightarrow C$, yang merupakan unit rule. Kita langsung saja bisa melakukan simulasi lagi, seperti langsung bila kita menimpa variabel tersebut dengan variable yang unit itu, kita intinya melakukan shortcut lah istilahnya sehingga tidak ada lagi transformasi dari suatu tempat ke tempat lain.

$$\begin{aligned}
 S_0 &\rightarrow \quad | \epsilon \\
 S &\rightarrow A_1 A_2 \mid 0A_1 \mid 01 \mid 2A_2^3 \mid 23 \mid 0B3 \mid 03 \mid 1C2 \mid 12 \\
 A_1 &\rightarrow 0A_11 \mid 01 \\
 A_2 &\rightarrow 2A_23 \mid 23 \\
 B &\rightarrow 0B3 \mid 03 \mid 1C2 \mid 12 \\
 C &\rightarrow 1C2 \mid 12
 \end{aligned}$$

4: Pastikan RHS dari setiap aturan semua RHSnya semuanya variabel atau single terminal

Yang bisa dilakukan ialah, kita bisa membuat suatu variabel non-terminal menjadi sebuah single terminal.

$$\begin{aligned}
 S_0 &\rightarrow \quad | \epsilon \\
 S &\rightarrow A_1 A_2 \mid u_0 A_1 u_3 \mid u_1 A_2 u_3 \mid u_0 B u_3 \mid u_0 u_3 \mid u_1 C u_2 \mid u_1 u_2 \\
 A_1 &\rightarrow u_0 A_1 u_1 \\
 A_2 &\rightarrow u_2 A_2 u_3 \mid u_2 u_3 \\
 B &\rightarrow u_0 B u_3 \mid u_0 u_3 \mid u_1 C u_2 \mid u_0 u_2 \\
 C &\rightarrow u_4 C u_2 \mid u_4 u_2 \\
 \\
 u_0 &\rightarrow 0 \\
 u_1 &\rightarrow 1 \\
 u_2 &\rightarrow 2 \\
 u_3 &\rightarrow 3
 \end{aligned}$$

5: Mereduksi semua bagian yang panjang pada RHS, yaitu ≥ 3 non-terminal.

$$S_0 \rightarrow \epsilon$$

$$S \rightarrow A_1 A_2 \mid u_0 A_1 u_1 \mid u_0 u_1 \mid u_2 A_2 u_3 \mid u_0 B u_3 \mid u_0 u_3 \mid u_1 C u_2 \mid u_1 u_2$$

$$A_1 \rightarrow Y_1 u_1$$

$$Y_1 \rightarrow u_0 A_1$$

$$A_2 \rightarrow u_2 A_2 u_3 \mid u_2 u_3$$

$$B \rightarrow u_0 B u_3 \mid u_0 u_3 \mid u_1 C u_2 \mid u_1 u_2$$

$$C \rightarrow u_1 C u_2 \mid u_1 u_2$$

$$u_0 \rightarrow 0$$

$$u_1 \rightarrow 1$$

$$u_2 \rightarrow 2$$

$$u_3 \rightarrow 3$$

Selesai.