CHOMSKY NORMAL FORM

Chomsky Normal Form (CNF), CFG için aşağıdaki kuralların sağlandığı formdur.

CFG için $|\alpha| = 1$ ve $|\alpha| \leq \beta$ olmalı demiştik.

CNF : $A \to BC$

$A \to a$

* a herhangi bir terminal (ua) simge ve A, B, C herhangi bir değişkendir. Fakat B ve C başlangıç değişkeni olamaz. Başlangıç değişkeni: S için $S \to \lambda$ kuralına izin verilir.

ÖRN $S \to ASA \mid aB$ Dandaki CFG'i CNF'a dönüştürünüz.

$A \to B \mid S$

$B \to b \mid \lambda$

① Yeni bir başlangıç değişkeni eklenir.

$S_0 \to S$

$S \to ASA \mid aB$

$A \to B \mid S$

$B \to b \mid \lambda$

② λ'lar yok edilir.

$B \to \lambda$

$S_0 \to S$

$S \to ASA \mid aB \mid a$

$A \to B \mid S \mid \lambda$

$B \to b$

$A \to \lambda$

$S_0 \to S$

$S \to AsA \mid aB \mid a \mid sA \mid AS \mid S$

$A \to B \mid S$

$B \to b$

$S_0 \to S$
$S \to AsA|aB|a|SA|AS|S$
$A \to B|S$
$B \to b$

(3) Birim kuralları (unit rules) yok edilir.

1) $S \to S$
$S_0 \to S$
$S \to ASA|aB|a|SA|AS$
$A \to B|S$
$B \to b$

2) $S_0 \to S$
$S_0 \to ASA|aB|a|SA|AS$
$S \to ASA|aB|a|SA|AS$
$A \to B|S$
$B \to b$

3) $A \to B$
$S_0 \to ASA|aB|a|SA|AS$
$S \to ASA|aB|a|SA|AS$
$A \to b|S$
$B \to b$

4) $A \to S$
$S_0 \to ASA|aB|a|SA|AS$
$S \to ASA|aB|a|SA|AS$
$A \to b|ASA|aB|a|SA|AS$
$B \to b$

(4) Ek değişken ve kuralların eklenmesi:

$S_0 \to AX|YB|SA|AS|a$ * SA'yerine X, a'nın yerine Y yazıldı.
$S \to AX|YB|SA|AS|a$
$A \to AX|YB|SA|AS|a|b$
$B \to b$
$X \to SA$
$Y \to a$

$S \to ASA|aB$
$A \to B|S$
$B \to b|\lambda$
} CNF olmayan CFG

NOT: CNF, n uzunluklu bir stringin türetilmesini $2n-1$ adımda gerçekleştirir.

$S_0 \xrightarrow{1} AS \xrightarrow{2} AXS \xrightarrow{3} AYBS \xrightarrow{4} aYBS \xrightarrow{5} aaBS \xrightarrow{6} aabS \xrightarrow{7} aaba$

aaba $\Rightarrow n=4$ $(2n-1=7$ adımda türetildi)

Örn

$S \to aXbX$
$X \to aY \mid bY \mid \lambda$
$Y \to X \mid c$

Yandaki CFG'i CNF'a dönüştürünüz.

(1)
$S_0 \to S$
$S \to aXbX$
$X \to aY \mid bY \mid \lambda$
$Y \to X \mid c$

(2) $X \to \lambda$
$S_0 \to S$
$S \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$X \to aY \mid bY$
$Y \to X \mid c \mid \lambda$

$Y \to \lambda$
$S_0 \to S$
$S \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$X \to aY \mid bY \mid a \mid b$
$Y \to X \mid c$

(3) $S_0 \to S$
$S_0 \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$S \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$X \to aY \mid bY \mid a \mid b$
$Y \to X \mid c$

$Y \to X$
$S_0 \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$S \to aXbX \mid abX \mid aXb \mid ab$
$X \to aY \mid bY \mid a \mid b$
$Y \to c \mid aY \mid bY \mid a \mid b$

(4)
$S_0 \to MN \mid AN \mid MB \mid AB$
$S \to MN \mid AN \mid MB \mid AB$
$X \to AY \mid BY \mid a \mid b$
$Y \to AY \mid BY \mid a \mid b \mid c$
$M \to AX$
$N \to BX$
$A \to a$
$B \to b$

Öden

$S \to ASB$
$A \to aAS \mid a \mid \lambda$
$B \to SbS \mid A \mid bb$

CFG'i CNF'a dönüştürünüz.