

Dilbilgisi (Grammar) ve Diller (Languages)

Bir gramer 4 tane olarak tanımlanır.

$$G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$$

V_N : Sonlu sayıda değişkenler

V_T : Sonlu sayıdaki terminal (uc) simgeler

P : Yeniden yazma ve türetme kuralları

S : Başlangıç değişkeni

P : $\alpha \rightarrow \beta$ (α 'nin yerine β gelebilir.)

$$\alpha \in V_N \cup V_T - \{\lambda\}$$

$$\beta \in V_N \cup V_T$$

Bir gramerin oluşturduğu dil $L(G) = \{w \mid w \in V_T^*, S \rightarrow w\}$

ÖR / $G_1 = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$

$$V_N = \{S\}$$

$$V_T = \{0, 1\}$$

$$P: S \rightarrow 0S1$$

I. $\alpha \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0S1 \\ S \rightarrow 01 \end{array} \right.$

β

$$S \rightarrow 01$$

$$S \rightarrow 0S1 \rightarrow 0011$$

$$S \rightarrow 0S1 \rightarrow 00S11 \rightarrow 000111$$

II. $P: S \rightarrow 0S1101$

ÖR / $G_2 = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$

$$V_N = \{S, L, R, A, B, C\}$$

$$V_T = \{a\}$$

$$P: S \rightarrow LAaR$$

$$Aa \rightarrow aaA$$

$$AR \rightarrow BR \mid C$$

$$aB \rightarrow Ba$$

$$LB \rightarrow LA$$

$$aC \rightarrow Ca$$

$$LC \rightarrow \lambda$$

$$S \rightarrow \underline{LAaR} \rightarrow L\underline{aA}R \rightarrow L\underline{a}aC$$

$$\rightarrow L\underline{a}C\underline{a} \rightarrow \underline{L}Ca \rightarrow \underline{L}Ca \rightarrow aa$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow LAaR \rightarrow LaaAR \rightarrow LaaBR \rightarrow LaBaR \\ &\rightarrow LBaaR \rightarrow LAaaR \rightarrow LaaAaR \rightarrow LaaAaAR \\ &\rightarrow LaaaaaC \rightarrow LaaaaCa \rightarrow LaaCa \\ &\rightarrow LaCa \rightarrow LCaaa \rightarrow aaaa \end{aligned}$$

$$L(G) = \{aa, aaaa, aaaaaaaa, \dots\}$$

$$L(G) = \{a^{2^n} \mid n \geq 1\}$$

Grammer Türleri

Tür-0: $\alpha \rightarrow \beta$ üzerinde herhangi bir kısıtlaması olmayan gramer türüdür. (Kısıtlamasız Gramer)

Tür-1: $\alpha \rightarrow \beta$ için $|\alpha| \leq |\beta|$ olmalıdır.

örn $G_3 = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$
 $V_N = \{S, A, B\}$
 $V_T = \{a, b, c\}$

P : $S \rightarrow aAB$ $bA \rightarrow bb$
 $S \rightarrow aSAB$ $bB \rightarrow bc$
 $BA \rightarrow AB$ $cB \rightarrow cc$
 $aA \rightarrow ab$

G_3 grameri Tür-1 gramerdir. G_3 ün türettiği dil de Tür-1'dir.

Tür-2: $\alpha \rightarrow \beta$ için $|\alpha| = 1$ olmalı ve $\alpha \in V_N$ olmalıdır.

Tür-2 grameri Bağlamdan Bağımsız Gramer (Context Free Grammar) denir. (CFG)

örn $G_4 = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$
 $V_N = \{S, A, B\}$
 $V_T = \{a, b\}$

P : $S \rightarrow aBbA$
 $A \rightarrow aAaBAA$
 $B \rightarrow bBbSAB$

$S \rightarrow aB \rightarrow ab$ $S \rightarrow bA \rightarrow ba$

$S \rightarrow aB \rightarrow abS \rightarrow abaB \rightarrow abab$

G_4 tür-2'dir.

$L(G_4) = \{a'nın ve b'nin sayısının eşit olduğu stringler\}$

Tür-3: $\alpha \rightarrow \beta$ için $|\alpha| = 1$ olmalı $\alpha \in V_N$ olmalıdır. β için üç durum söz konusudur.

1) $\beta = \epsilon$

2) $|\beta| = 1$, $\beta \in V_T$

3) $|\beta| = 2$, $\beta = xy$, $x \in V_T$, $y \in V_N$

* Tür-3 düzenli gramerdir.

ÖR/ $G_5 = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$

$V_N = \{S, A, B\}$

$V_T = \{0, 1\}$

$P: S \rightarrow OS \mid 0A101\lambda$

$A \rightarrow 0B$

$B \rightarrow 1S$

G_5 tür-3'dür

$S \rightarrow \lambda, S \rightarrow 0, S \rightarrow 0A \rightarrow 00B \rightarrow 001S \rightarrow 001$

$S \rightarrow OS \rightarrow 00A \rightarrow 000B \rightarrow 0001S \rightarrow 0001$

$L(G_5) = \{ \text{Her 1'den önce en az iki tane 0 içeren stringler} \}$

Chomsky Hiyerarşisi

Tür-0 $\xrightarrow{|A| \leq |B|}$ Tür-1 $\xrightarrow{\begin{matrix} |A|=1 \\ A \in V_N \end{matrix}}$ Tür-2 $\xrightarrow{\begin{matrix} B = \lambda \\ |B|=1, B \in V_T \\ |B|=2, B=xy \\ x \in V_T, y \in V_N \end{matrix}}$ Tür-3

Düzenli Dil - Sonlu Otomata İlişkisi

Her düzenli dil tanıyan bir sonlu otomata vardır.

1) Düzenli Diller Sonlu Otomatların Bulunması:

Verilen $G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$

İstlenen $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$

$L(G) = L(M)$

$Q = V_N \cup \{c\}, c \notin V_N$

$\Sigma = V_T, q_0 = S$

$F = \{c\}$ eğer $L(G)$ 'de λ yok ise

$F = \{c, S\}$ eğer $L(G)$ 'te λ var ise

$S =$ Her $A \rightarrow a$ için $\rightarrow (A) \xrightarrow{a} (c)$

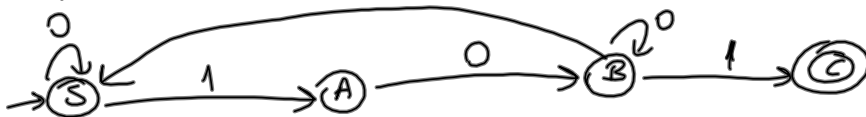
Her $A \rightarrow aB$ için $\rightarrow (A) \xrightarrow{a} (B)$

örn/ $G_L = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$
 $V_N = \{S, A, B\}$
 $V_T = \{0, 1\}$

P: $S \rightarrow 0S \mid 1A$

$A \rightarrow 0B$

$B \rightarrow 0B \mid 1S \mid 1$



$S \rightarrow 0S \rightarrow 01A \rightarrow 010B \rightarrow 0101$

$$S = \lambda + S0 + B1$$

$$A = S1$$

$$B = A0 + B0$$

$$C = B1$$

$$B = A0 + B0 = A00^* = S100^*$$

$$S = \lambda + S0 + S100^*1$$

$$S = \lambda + S(0 + 100^*1)$$

$$S = (0 + 100^*1)^*$$

$$C = B1 = S100^*1 \Rightarrow (0 + 100^*1)^* 100^*1$$

Sonlu otomateden Düzelti Dilin Bulunması

Verilen $M = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$

istenen $G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$

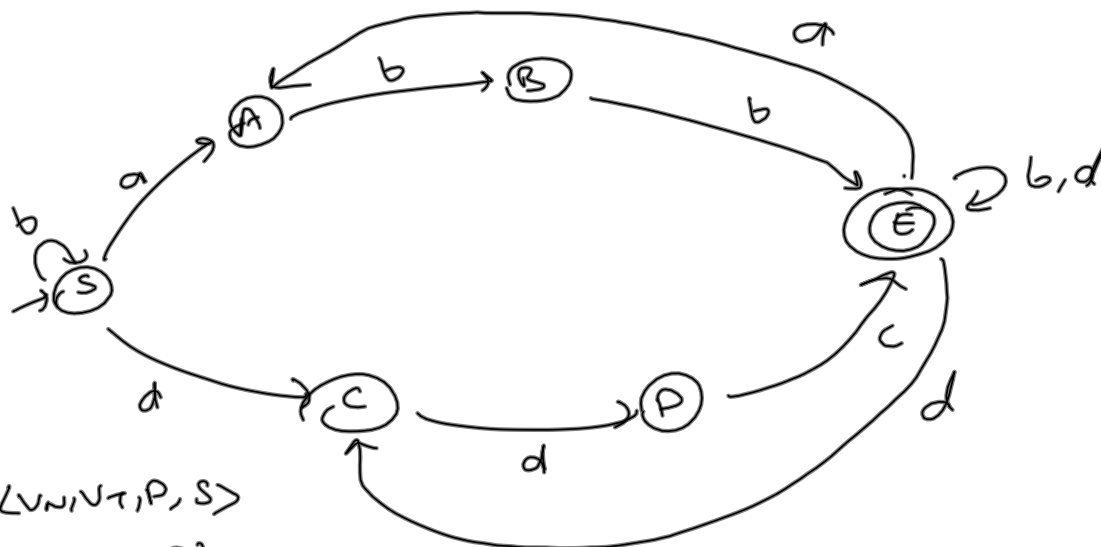
$V_N = Q$, $V_T = \Sigma$

P: Her $A \xrightarrow{a} B$ için $A \rightarrow aB$

Her $A \xrightarrow{a} B$ için $A \rightarrow aB \mid a$

Eğer $\rightarrow A$ ise $S \rightarrow A$

ÜB



$$G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$$

$$V_N = \{S, A, B, C, D, E\}$$

$$V_T = \{a, b, c, d\}$$

$$P: S \rightarrow bS \mid aA \mid dc$$

$$A \rightarrow bB$$

$$B \rightarrow bE \mid b$$

$$C \rightarrow dD$$

$$D \rightarrow cE \mid c$$

$$E \rightarrow aA \mid dC \mid bE \mid dE \mid b \mid d$$

$$S = \lambda + Sb$$

$$A = Sa + Ea$$

$$B = Ab$$

$$C = Sd + Ed$$

$$D = Cd$$

$$E = Bb + Dc + Eb + Ed$$

$$S = \lambda + Sb = b^*$$

$$A = b^*a + Ea$$

$$B = Ab$$

$$C = b^*d + Ed$$

$$D = Cd$$

$$E = Abb + Cdc + Eb + Ed$$

$$E = (b^*a + Ea)bb + (b^*d + Ed)dc + Eb + Ed$$

$$E = b^*abb + Eabb + b^*ddc + Ed dc + Eb + Ed$$

$$E = \underbrace{b^*abb + b^*ddc}_{\bar{R}} + E \underbrace{(abb + ddc + b + d)}_P$$

$$\bar{R} = \varnothing + \bar{R} \cdot P$$

$$(b^*abb + b^*ddc)(abb + ddc + b + d)^*$$