

Aula 8 Gramática Regular (Apostila Capítulo 7) 8.1

Uma gramática é uma 4-upla $G = (T, V, S, R)$ onde T é o conjunto finito de símbolos terminais; V é o conjunto finito de símbolos não terminais, chamados variáveis e $T \cap V = \emptyset$; $S \in V$ é o símbolo inicial; e R é o conjunto finito de regras no formato: $u \rightarrow v$, onde $u, v \in (TUV)^*$, $u \notin T^*$ e pelo menos uma regra tem a forma $S \rightarrow v$, onde S é o símbolo inicial e $v \in (TUV)^*$.
 u contém símbolos de V inclusive S

Uma derivação em um passo em uma gramática é obtida pela aplicação de uma regra da gramática a uma palavra de $(TUV)^*$ produzindo uma nova palavra de $(TUV)^*$.

Se $u \rightarrow v \in R$, $w = xuz$ e $w' = xvz$, então tenho a seguinte derivação em um passo na gramática: $w \Rightarrow w'$

Uma derivação em uma gramática é uma sequência de uma ou mais derivações em um passo: \Rightarrow^+

A linguagem gerada por uma gramática G denotada por $L(G)$ é definida por $L(G) = \{w \in T^* : S \Rightarrow^+ w\}$

O lado esquerdo de uma regra não contém apenas terminais. Quando $w \in T^*$ é produzida, a derivação pára.

O que diferencia as diversas classes de gramáticas são as condições extras impostas sobre R .

Uma gramática regular é uma gramática $G = (T, V, S, R)$ onde todo elemento de R é uma regra de uma das seguintes formas:

(1) $X \rightarrow aY$, (2) $X \rightarrow a$, ou (3) $X \rightarrow \epsilon$, onde $X, Y \in V$ e $a \in T$. Do lado esquerdo aparece uma única variável elemento de V .

Exemplo $G = (T, V, S, R)$, $T = \{0, 1\}$, $V = \{X, Y, Z\}$, $S = X$, $R = \{X \rightarrow 0Y, X \rightarrow 1Z, Y \rightarrow \epsilon, Z \rightarrow 1Z, Z \rightarrow 0\}$.

derivacões: $X \Rightarrow 0Y \Rightarrow 0$, $0 \in L(G)$; $X \Rightarrow 1Z \Rightarrow 11Z \Rightarrow 111Z \Rightarrow 1110 \in L(G)$
← a direita ↑

As gramáticas regulares também são chamadas de gramáticas lineares à direita. A cada passo da derivacão, a palavra contém uma única variável, que sempre ocorre na extremidade direita da palavra.

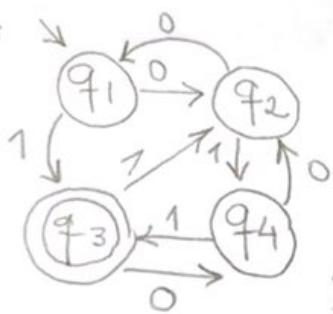


AFD \rightarrow GR: Considere AFD $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ e defina gramática regular $G = (T, V, S, R)$ t_z $L(G) = L(M)$:
 $T = \Sigma$; $V = Q$; $S = q_0$; e as regras são
 se $\delta(q, a) = q'$, então $q \rightarrow aq' \in R$,
 se $q \in F$, então $q \rightarrow \epsilon \in R$.

Observe que são 5 parâmetros em M , mas apenas 4 parâmetros em G . Representamos F e δ através de R .

Exemplo

M



$G = (T, V, S, R)$

8.3

$T = \{0, 1\}, V = \{q_1, q_2, q_3, q_4\}, S = q_1$

$R = \{q_1 \rightarrow 0q_2, q_1 \rightarrow 1q_3, q_2 \rightarrow 0q_1, q_2 \rightarrow 1q_4, q_3 \rightarrow 0q_4, q_3 \rightarrow 1q_2, q_4 \rightarrow 0q_2, q_4 \rightarrow 1q_3, q_3 \rightarrow \epsilon\}$

Computação em M: M aceita 00011

$(q_1, 00011) \vdash (q_2, 0011) \vdash (q_1, 011) \vdash (q_2, 11) \vdash (q_4, 1) \vdash (q_3, \epsilon)$

Derivação em G: G gera 00011

$q_1 \Rightarrow 0q_2 \Rightarrow 00q_1 \Rightarrow 000q_2 \Rightarrow 0001q_4 \Rightarrow 00011q_3 \Rightarrow 00011$

GR \rightarrow AFN: Dada uma gramática regular $G = (T, V, S, R)$

vamos construir um AFN $N = (Q, \Sigma, \Delta, q_0, F)$ tal

$L(N) = L(G)$. $\Sigma = T$; $Q = V \cup \{q_f\}$; $q_0 = S$; $F = \{q_f\}$.

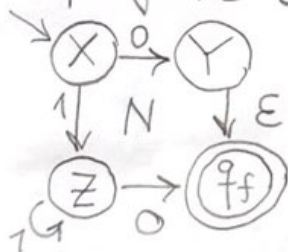
Acrescentamos um estado auxiliar q_f .

Função de transição Δ : para cada regra no formato $X \rightarrow aY$ adicione Y a $\Delta(X, a)$; para cada regra no formato $X \rightarrow a$ adicione q_f a $\Delta(X, a)$; e para cada regra no formato $X \rightarrow \epsilon$ adicione q_f a $\Delta(X, \epsilon)$.

Lembre que $\Delta: Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow \mathcal{P}(Q)$.

Exemplo G da página 8.2

Δ	0	1	ϵ
X	{Y}	{Z}	\emptyset
Y	\emptyset	\emptyset	{ q_f }
Z	{ q_f }	{Z}	\emptyset
q_f	\emptyset	\emptyset	\emptyset



G gera $w = 1110$

$X \Rightarrow 1Z \Rightarrow 11Z \Rightarrow 111Z \Rightarrow 1110$

N aceita $w = 1110$

$(X, 1110) \vdash (Z, 110) \vdash (Z, 10) \vdash (Z, 0) \vdash (q_f, \epsilon)$

A derivação em G

A computação em N

> pode não ser única.