

# بسمه تعالی

پروژه درس نظریه زبان و ماشین ها

آتوسا شهبازیان

۹۳۰۱۹۷۹۲۲

الگوریتم سی وای کا در علوم رایانه یک الگوریتم برنامه ریزی پویا برای بدست آوردن تجزیه گرامری جملات با استفاده از گرامر مستقل از متن است. اهمیت الگوریتم CYK ناشی از کارایی بالا در شرایط خاص است. در واقع CYK الگوریتمی هست تا ببینیم که رشته به CFG تعلق دارد یا خیر

به طور عملی ، یک گرامر  $G$  در شکل طبیعی و یک رشته  $s$  را در نظر می گیریم ، الگوریتم  $cyk$  دقیقاً صحت اینکه که رشته متعلق به CFG می باشد یا نه را تأیید می کند و به عبارتی دیگر صحت  $s \in L(G)$  را تأیید می کند.

در واقع الگوریتم  $cyk$  در نهایت فقط یک پاسخ بله یا خیر به ما می دهد.

$X_{1,5}$				
$X_{1,4}$	$X_{2,5}$			
$X_{1,3}$	$X_{2,4}$	$X_{3,5}$		
$X_{1,2}$	$X_{2,3}$	$X_{3,4}$	$X_{4,5}$	
$X_{1,1}$	$X_{2,2}$	$X_{3,3}$	$X_{4,4}$	$X_{5,5}$

سوال : استفاده کنید الگوریتم CYK را تا تعیین کنید که  $w=baaba$  در زبان تولید شده توسط گرامر زیر است یا خیر :

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid B$

$C \rightarrow AB \mid a$

راه حل :

قبل از شروع مراحل که در قسمت ذیل شرح خواهیم داد ابتدا بررسی می کنیم که آیا گرامر به فرم نرمال چامسکی (CNF) نوشته شده است یا خیر که اگر اینگونه نبود برنامه اجرا نشود. به این دلیل که شرط اولیه این می باشد که گرامر باید طبق دستور چامسکی نوشته شده باشد.

مرحله ی ۱) ما قواعد مربوط به تولید اولین حرف از رشته را که همان  $b$  است در نظر می گیریم که  $B \rightarrow b$  است بنابر این مقدار (۱و۱) از جدول برابر با  $B$  می باشد. حال برای حرف دوم به همین صورت  $A \rightarrow a$  و  $C \rightarrow a$  ما می گیریم اتحاد از  $A$  و  $C$  را پس مقدار (۲و۲) از جدول برابر  $\{A, C\}$  می شود. به طور مشابه :

$$(2,2)=(3,3)=(5,5)=\{A,C\} \text{ و } (1,1)=(1,4)=\{B\}$$

$\{B\}$	$\{A, C\}$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\{A, C\}$
$b$	$a$	$a$	$b$	$a$

مرحله ۲)

قاعده ی پر کردن دیگر شاخه های جدول - تک اختلافی ها

آیا این مقادیر در قواعد موجود است .....  $(1,2)=(1,1)(2,2) = \{B\} * \{A,C\} = \{BA, BC\}$

در نتیجه  $(1,2)=\{S,A\}$

<b>{S, A}</b>	<b>{B}</b>			
<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>

<b>{S, A}</b>	<b>{B}</b>	<b>{S, C}</b>		
<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>

<b>{S, A}</b>	<b>{B}</b>	<b>{S, C}</b>	<b>{S, A}</b>	
<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{A, C}</b>	<b>{B}</b>	<b>{A, C}</b>
<b>b</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>

مرحله ۳)

قاعده ی پر کردن دیگر شاخه های جدول – دو اختلافی ها

آیا این مقادیر در  $(1,3) = (1,1)(2,3) \cup (1,2)(3,3) = \{B\} * \{B\} \cup \{S,A\} * \{A,C\} = \{BB,SA,AA,AC\}$

قواعد موجود است .....

در نتیجه  $(1,3) = \{\varnothing\}$

$\varnothing$				
$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{S, C\}$	$\{S, A\}$	
$\{B\}$	$\{A, C\}$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\{A, C\}$
b	a	a	b	a

$\emptyset$	$\{B\}$			
$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{S, C\}$	$\{S, A\}$	
$\{B\}$	$\{A, C\}$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\{A, C\}$
b	a	a	b	a

$\emptyset$	$\{B\}$	$\{B\}$		
$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{S, C\}$	$\{S, A\}$	
$\{B\}$	$\{A, C\}$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\{A, C\}$
b	a	a	b	a

مرحله ۴)

قاعده ی پر کردن دیگر شاخه های جدول - سه اختلافی ها

$$(1,4)=(1,1)(2,4) \cup (1,2)(3,4) \cup (1,3)(4,4) = \{B\}*\{B\} \cup \{S,A\}*\{S,C\} \cup \{\varphi\}*\{B\}$$

آیا این مقادیر در قواعد موجود است .....  $\{BB,SS,SC,AS,AC, \varphi\}$

در نتیجه  $(1,4)=\{\varphi\}$

مرحله ۵)

قاعده ی پر کردن دیگر شاخه های جدول – چهار اختلافی ها

$$(1,5)=(1,1)(2,5) \cup (1,2)(3,5) \cup (1,3)(4,5) \cup (1,4)=\{B\}*\{S,A,C\} \cup \{S,A\}*\{B\} \cup \varnothing \cup \varnothing$$

$$=\{BS,BA,BC,SB,AB\} \dots\dots \text{آیا این مقادیر در قواعد موجود است}$$

در نتیجه  $(1,5)=\{S,A,C\}$

$\{S, A, C\}$	$\leftarrow X_{1,5}$			
$\varnothing$	$\{S, A, C\}$			
$\varnothing$	$\{B\}$	$\{B\}$		
$\{S, A\}$	$\{B\}$	$\{S, C\}$	$\{S, A\}$	
$\{B\}$	$\{A, C\}$	$\{A, C\}$	$\{B\}$	$\{A, C\}$
b	a	a	b	a

### نتیجه گیری :

ملاحظه کردیم که الگوریتم CYK به درستی  $X_{ij}$  را برای همه ی  $i$  و  $j$ ها محاسبه کرد ، بنابر این به وسیله ی این الگوریتم می توانیم به درستی تشخیص دهیم که  $w$  توسط گرامر  $G$  تولید شده است یا خیر یا به عبارتی دیگر می توانیم بگوییم  $w$  توسط  $L(G)$  تولید شده است یا خیر.