

Homework #7

이창훈(changhoon@nclab.kaist.ac.kr)

오교중(aomaru@kaist.ac.kr)

1. 다음 CFG G의 CNF(Chomsky Normal Form)를 구하고자 한다. (6pt)

$$S \rightarrow abAB$$

$$A \rightarrow bAB \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow BAa \mid A \mid \varepsilon$$

A. G를 ε -free 이며, unit production free한 문법으로 만드시오. (3pt)

$$VN = \{A, B\}$$

$$S \rightarrow abAB / abA / abB / ab$$

$$A \rightarrow bAB / bA / bB / b$$

$$B \rightarrow BAa / Ba / Aa / a / A$$

에서

$$S \rightarrow abAB / abA / abB / ab$$

$$A \rightarrow bAB / bA / bB / b$$

$$B \rightarrow BAa / Ba / Aa / a / bAB / bA / bB / b$$

B. A의 결과를 바탕으로 G의 CNF를 구하시오. (3pt)

위를 바탕으로 CNF를 구하기 위하여 계속 non-terminal을 2개씩으로 만들어주자

우선 $S \rightarrow abAB$ 로 가는 것을 보면 $S \rightarrow XYAB$ 라 하면

$$S \rightarrow XD$$

$$D \rightarrow YE$$

$$E \rightarrow AB$$

$$X \rightarrow a$$

$$Y \rightarrow b \text{ 가 된다.}$$

$S \rightarrow abA$ 를 보자 그러면 위치럼

$$S \rightarrow XF$$

$F \rightarrow YA$

$X \rightarrow a$

$Y \rightarrow b$

마찬가지로 $S \rightarrow abB$ 는

$S \rightarrow XG$

$G \rightarrow YB$

$X \rightarrow a$

$Y \rightarrow b$

$S \rightarrow ab$ 는

$S \rightarrow XY$

$X \rightarrow a$

$Y \rightarrow b$ 이다.

$A \rightarrow bAB$ 였으니깐 $A \rightarrow YAB$ 가 된다

또한 $G \rightarrow YB$ 이므로 $A \rightarrow GB$ 가 되고 $Y \rightarrow b$ 이다.

따라서 $A \rightarrow bB$ 는 $A \rightarrow YB$ 이고 $Y \rightarrow b$ 이다.

$B \rightarrow BAa$ 도 마찬가지로 바꾸면 $B \rightarrow BAX$ $B \rightarrow BH$, $H \rightarrow AX$. $X \rightarrow a$

두 개 짜리는 간단하므로 생략하겠다.

$B \rightarrow bAB$ 는 $B \rightarrow YAB$ 가 되는데 $Y \rightarrow b$ 이고 위에서 $E \rightarrow AB$ 였으므로 $B \rightarrow YE$ 이다.

따라서 결론은 CNF는

$S \rightarrow XD/XF/XG/XY$

$D \rightarrow YE$

$E \rightarrow AB$

$F \rightarrow YA$

$G \rightarrow YB$

$A \rightarrow FB/YA/YB/b$

$B \rightarrow BH/BX/YE/AX/YA/a/b$

$h \rightarrow AX$

$X \rightarrow a$

$Y \rightarrow b$ 이다.

2. 어떤 CFG G 의 언어 $L(G)$ 에 어떤 문자열이 포함되는지를 검사(membership problem)하는데 CYK 알고리즘을 사용한다. 다음 CFG G 의 언어 $L(G)$ 이 문자열 **baaba**를 포함하는지 CYK 알고리즘을 사용하여 판명하시오. (4pt)

$$S \rightarrow AB \mid BC$$

$$A \rightarrow BA \mid a$$

$$B \rightarrow CC \mid b$$

$$C \rightarrow AB \mid a$$

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

baaba 에 대한 테이블을 위와같이 그릴 수 있다. 우선 맨뒤 a 에서 시작하면 {A,C}이다 그 다음에 b 로 가면 {B} 여기서 X11 이랑 X44 는 {B}가 되고 X22 와 X33 X55 는 {A,C}가 된다. 이런식으로 테이블을 CYK 를 사용해서 테이블을 채워보면 위와같이 된다.

{S,A,C} = X_{1,5} 로부터 문자열을 유도하면 다음과 같다.

$S \rightarrow AB \rightarrow BAB \rightarrow BACC \rightarrow BAABC \rightarrow BAABA \rightarrow BAAb a \rightarrow BAaba \rightarrow Baaba \rightarrow baaba$