

Variant 29

1. Eliminate ϵ productions.
2. Eliminate any renaming.
3. Eliminate inaccessible symbols.
4. Eliminate the non productive symbols.
5. Obtain the Chomsky Normal Form.

$G=(V_N, V_T, P, S)$ $V_N=\{S, A, B, C, D\}$ $V_T=\{a, b\}$

$P=\{$ 1. $S \rightarrow aB$

2. $S \rightarrow DA$

3. $A \rightarrow a$

4. $A \rightarrow BD$

5. $A \rightarrow aDADB$

6. $B \rightarrow b$

7. $B \rightarrow ASB$

8. $D \rightarrow \epsilon$

9. $D \rightarrow BA$

10. $C \rightarrow BA\}$

Remove Epsilon:

$P' = \{$

1) $S \rightarrow aB;$

2) $S \rightarrow DA;$

3) **$S \rightarrow A;$**

4) **$S \rightarrow D;$**

5) $A \rightarrow a;$

6) $A \rightarrow BD;$

7) $A \rightarrow aDADB;$

8) **$A \rightarrow B;$**

9) $B \rightarrow b;$

10) $B \rightarrow ASB;$

11) $B \rightarrow SB$

12) $D \rightarrow BA;$

13) **$D \rightarrow B;$**

14) $C \rightarrow BA;$

15) **$C \rightarrow B;$**

$\}$

Elimination of renaming:

The renaming from P' are: $S \rightarrow A, S \rightarrow D, A \rightarrow B, D \rightarrow B, C \rightarrow B$

$P'' = \{$

1) $S \rightarrow aB;$

2) $S \rightarrow DA;$

3) $S \rightarrow a;$

4) $S \rightarrow BD;$

5) $S \rightarrow aDADB;$

6) $S \rightarrow b;$

7) $S \rightarrow ASB;$

8) $S \rightarrow SB;$

9) $S \rightarrow BA;$

10) $A \rightarrow a;$

11) $A \rightarrow BD;$

12) $A \rightarrow aDADB;$

13) $A \rightarrow b;$

14) $A \rightarrow ASB;$

15) $A \rightarrow SB;$

16) $B \rightarrow b;$

17) $B \rightarrow ASB;$

18) $B \rightarrow SB;$

19) $D \rightarrow BA;$

20) $D \rightarrow b;$

21) $D \rightarrow ASB;$

22) $D \rightarrow SB;$

23) $C \rightarrow BA;$

24) $C \rightarrow b;$

25) $C \rightarrow ASB;$

26) $C \rightarrow SB; \}$

Elimination of nonproductive symbols:

All elements are productive.

$P''' = \{$

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $S \rightarrow aB;$ | 14) $A \rightarrow ASB;$ |
| 2) $S \rightarrow DA;$ | 15) $A \rightarrow SB;$ |
| 3) $S \rightarrow a;$ | 16) $B \rightarrow b;$ |
| 4) $S \rightarrow BD;$ | 17) $B \rightarrow ASB;$ |
| 5) $S \rightarrow aDADB;$ | 18) $B \rightarrow SB;$ |
| 6) $S \rightarrow b;$ | 19) $D \rightarrow BA;$ |
| 7) $S \rightarrow ASB;$ | 20) $D \rightarrow b;$ |
| 8) $S \rightarrow SB;$ | 21) $D \rightarrow ASB;$ |
| 9) $S \rightarrow BA;$ | 22) $D \rightarrow SB;$ |
| 10) $A \rightarrow a;$ | 23) $C \rightarrow BA;$ |
| 11) $A \rightarrow BD;$ | 24) $C \rightarrow b;$ |
| 12) $A \rightarrow aDADB;$ | 25) $C \rightarrow ASB;$ |
| 13) $A \rightarrow b;$ | 26) $C \rightarrow SB; \}$ |

Elimination of inaccessible symbols:

C is inaccessible symbol.

$P^{IV} = \{$

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1) $S \rightarrow aB;$ | 14) $A \rightarrow ASB;$ |
| 2) $S \rightarrow DA;$ | 15) $A \rightarrow SB;$ |
| 3) $S \rightarrow a;$ | 16) $B \rightarrow b;$ |
| 4) $S \rightarrow BD;$ | 17) $B \rightarrow ASB;$ |
| 5) $S \rightarrow aDADB;$ | 18) $B \rightarrow SB;$ |
| 6) $S \rightarrow b;$ | 19) $D \rightarrow BA;$ |
| 7) $S \rightarrow ASB;$ | 20) $D \rightarrow b;$ |
| 8) $S \rightarrow SB;$ | 21) $D \rightarrow ASB;$ |
| 9) $S \rightarrow BA;$ | 22) $D \rightarrow SB;$ |
| 10) $A \rightarrow a;$ | |
| 11) $A \rightarrow BD;$ | |
| 12) $A \rightarrow aDADB;$ | |
| 13) $A \rightarrow b;$ | } |

The Chomsky Normal Form

$$P^V = \{$$

1) $X \rightarrow DA;$	
2) $Y \rightarrow BD;$	
3) $Z \rightarrow SB;$	
4) $W \rightarrow BA;$	
5) $R \rightarrow a;$	
6) $P \rightarrow RX;$	
7) $Q \rightarrow DB;$	
8) $S \rightarrow RB;$	21) $A \rightarrow AZ;$
9) $S \rightarrow X;$	22) $A \rightarrow Z;$
10) $S \rightarrow a;$	23) $B \rightarrow b;$
11) $S \rightarrow Y;$	24) $B \rightarrow AZ;$
12) $S \rightarrow PQ;$	25) $B \rightarrow Z;$
13) $S \rightarrow b;$	26) $D \rightarrow W;$
14) $S \rightarrow AZ;$	27) $D \rightarrow b;$
15) $S \rightarrow Z;$	28) $D \rightarrow AZ;$
16) $S \rightarrow W;$	29) $D \rightarrow Z;$
17) $A \rightarrow a;$	
18) $A \rightarrow Y;$	
19) $A \rightarrow PQ;$	
20) $A \rightarrow b;$	

$$\}$$