

修剪文法

- (一) 消除左递归  
(二) 消除回溯  
(三) 消除ε-产生式  
(四) 消除单位产生式  
(五) 消除无用符号: "非产生" "非可达"
- ⇒ LL(1)  
⇒ 修剪LL(1)

(一) 消除左递归:

1. 直接左递归

$$P \rightarrow P\alpha | \beta$$

修剪:
$$\begin{cases} P \rightarrow \beta P' \\ P' \rightarrow \alpha P' | \epsilon \end{cases}$$

2. 间接左递归

$$\begin{cases} N \rightarrow A\alpha \\ A \rightarrow N\beta | \gamma \end{cases}$$

代入法  
修剪:
$$\begin{cases} N \rightarrow N\beta\alpha | \gamma\alpha \\ N \rightarrow (\gamma\alpha)N' \\ N' \rightarrow (\beta\alpha)N' | \epsilon \end{cases}$$

办法:  
$$\begin{cases} S \rightarrow \text{无关项} | S' | \text{无关项} S' | \dots | \text{无关项} S' \\ S' \rightarrow \text{有关项} S' | \epsilon \end{cases}$$

例:
$$\begin{cases} S \rightarrow Qc | c \\ Q \rightarrow Rb | b \\ R \rightarrow Sa | a \end{cases}$$

代入法:
$$\begin{cases} S \rightarrow Sabc | abc | bc | c \\ Q \rightarrow Sab | ab | b \\ R \rightarrow Sa | a \end{cases}$$

need: 消除左递归  
解:
$$\begin{cases} S \rightarrow abcS' | bcS' | cS' \\ S' \rightarrow abcS' | \epsilon | \epsilon | \epsilon = abcS' | \epsilon \end{cases}$$

(二) 消除回溯

形式:
$$A \rightarrow \underline{x\beta | x\gamma | x\delta | \eta | \dots | \mu}$$

修剪:
$$\begin{cases} A \rightarrow xA' | \eta | \dots | \mu \\ A' \rightarrow \beta | \gamma | \delta | \epsilon \end{cases}$$

办法:  
提取回因式✓

↓  
LL(1) 文法 ✓

↓  
修剪LL(1)文法的算法:

(三) 去除ε产生式:

eg:
$$\begin{cases} S \rightarrow aAS | b \\ A \rightarrow cS | \epsilon \end{cases}$$

代入法: 将 A=ε 的情况单独代入✓  
$$\begin{cases} S \rightarrow aAS | b | aS \\ A \rightarrow cS \end{cases}$$

(四) 去除单位产生式:

eg:
$$\begin{cases} S \rightarrow aAB | \epsilon \\ A \rightarrow dDA | e \\ B \rightarrow bE | f \\ D \rightarrow eA \\ E \rightarrow fA | g \end{cases}$$

形式如 
$$P \rightarrow S \rightarrow AB | \underline{A} | \underline{B}$$
  
E need to be 干掉!  
且只用这一式!  
$$S \rightarrow aAB | fA | g.$$

什斌 91 Test 题.

(1) 消除无用符号

$$\begin{cases} S \rightarrow Aa | \epsilon \\ A \rightarrow Aa \\ B \rightarrow Bc | d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} S \rightarrow Aa | \epsilon \\ A \rightarrow Aa \end{cases}$$

(2) 消除文法中的ε-产生式:

$$\begin{cases} S \rightarrow ABC | \epsilon \\ A \rightarrow Bb | a \\ B \rightarrow cb | \epsilon \\ C \rightarrow \epsilon \end{cases} \xrightarrow{①} \begin{cases} S \rightarrow AB | \epsilon \\ A \rightarrow Bb | a \\ B \rightarrow b | \epsilon \\ \times \end{cases} \xrightarrow{②} \begin{cases} S \rightarrow AB | \overset{?}{\epsilon} | A \\ A \rightarrow Bb | a | b \\ B \rightarrow b \\ \times \end{cases}$$

(3) 消除文法中的单位产生式:

$$\begin{cases} E \rightarrow E+T | T \\ T \rightarrow F | T * F \\ F \rightarrow i | (E) \end{cases} \xrightarrow{①} \begin{cases} \dots \\ T \rightarrow i | (E) | T * i | T * (E) \\ \times \end{cases} \xrightarrow{②} \begin{cases} E \rightarrow E+i | E+(E) | E+T*i | E+T*(E) | i | (E) | T*i | T*(E) \\ T \rightarrow i | (E) | T*i | T*(E) \\ \times \end{cases}$$

(4) 消除文法中的左递归.

$$\begin{cases} S \rightarrow AB | a \\ A \rightarrow Ab | Ba \\ B \rightarrow Ac | d \end{cases} \xrightarrow{①} \begin{cases} \dots \\ A \rightarrow BaA' \\ A' \rightarrow bA' | \epsilon \\ \dots \end{cases}$$