

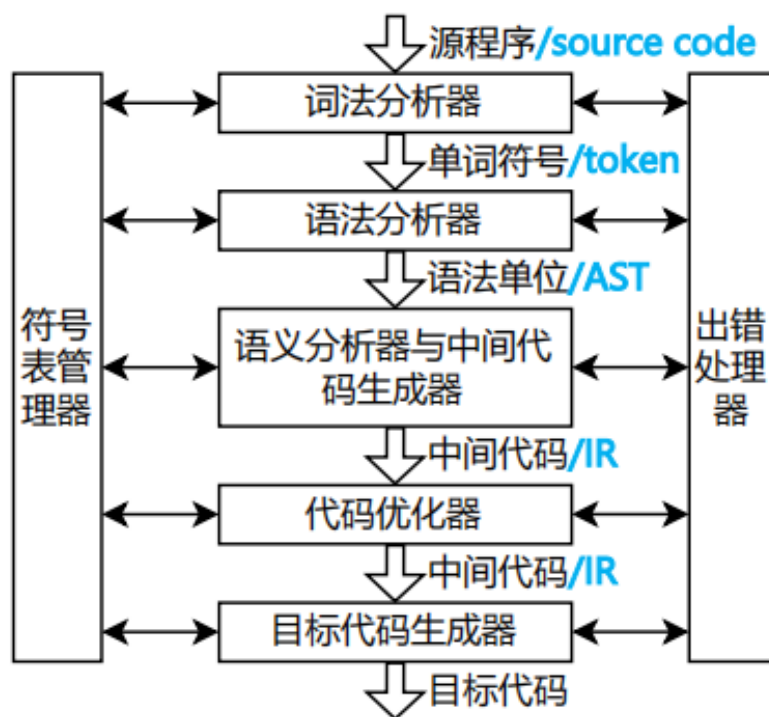
写在前面

- 把作业题全部弄懂不一定能拿高分
- 但作业题都没全部弄懂一定拿不了高分

第一章

- 1. 画出编译器的总体结构，简要说明每个模块的功能。

编译器的总体结构如下图：



第一章

- 1. 画出编译器的总体结构，简要说明每个模块的功能。

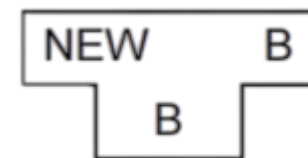
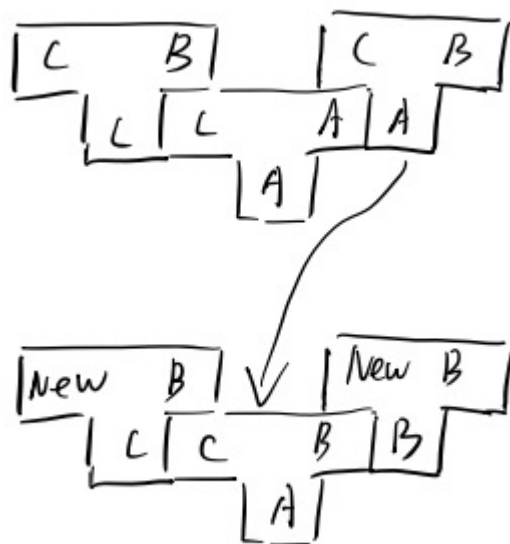
模块功能：

- (1)词法分析器：从左到右扫描组成源程序的字符串，并将其转化为单词串，将发现的标识符登记到符号表中，检查组词方面的错误并进行处理。
- (2)语法分析器：组词成句，分层给出程序的组成结构，指出语法错误，制导语义翻译。
- (3)语义分析与中间代码生成器：完成由语法分析器识别出来的语法成分的语义的分析，并以中间代码的形式实现对分析结果的表示。
- (4)代码优化器：对中间代码进行优化处理，使程序运行能够尽量节省存储空间，更有效地利用机器资源，使得程序的运行速度更快，效率更高
- (5)目标代码生成器：将中间代码转换成目标机上的机器指令代码或汇编代码。
- (6)表格管理：按照编译过程中的信息需求，以不同的类型组织符号表，并以合适的方式查、填和维护这些表格，提供信息服务，辅助实现编译任务。
- (7)出错处理器：进行各种错误的检查、报告、纠正，以及相应的续编译处理。

第一章

- 2. A机器上有一个C语言编译器，现要在B机器上实现一个新语言NEW的编译器，如何实现？（用T形图表达）

答案不唯一，最终通过合理的流程能得到如图所示的T形图即可



（结果中最右方的T型图）

举例

第二章

- 17. 设文法G有如下产生式:

$$G: E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$$

$$T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$$

$$F \rightarrow F \uparrow P \mid P$$

$$P \rightarrow c \mid id \mid (E)$$

现有句子 $id+id*(id-id)$, $(c+id)*(id+c)$, 试完成下列题目。

- (1) 分别给出每个句子的3个不同推导, 要求有最左推导和最右推导。
- (2) 给出上面6个不同推导各自对应的归约。
- (3) 试画出相应的语法树。
- (4) 指出每个句子中的短语、简单短语和句柄。

(本题来自课本第二章课后第17题, 语法树只需要画最左推导的语法树)

第二章

- 17(1) 分别给出每个句子的3个不同推导，要求有最左推导和最右推导。

对于句子 $\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$

最左推导

$$\begin{aligned} E &\Rightarrow E + T \\ &\Rightarrow T + T \\ &\Rightarrow F + T \\ &\Rightarrow P + T \\ &\Rightarrow \text{id} + T \\ &\Rightarrow \text{id} + T * F \\ &\Rightarrow \text{id} + F * F \\ &\Rightarrow \text{id} + P * F \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * F \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (E) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (E - T) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (T - T) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (F - T) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (P - T) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - T) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - F) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - P) \\ &\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id}) \end{aligned}$$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$

$T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$

$F \rightarrow F\uparrow P \mid P$

$P \rightarrow c \mid \text{id} \mid (E)$

第二章

- 17(1) 分别给出每个句子的3个不同推导，要求有最左推导和最右推导。

对于句子 $id + id * (id - id)$

最右推导

$E \Rightarrow E + T$
 $\Rightarrow E + T * F$
 $\Rightarrow E + T * P$
 $\Rightarrow E + T * (E)$
 $\Rightarrow E + T * (E - T)$
 $\Rightarrow E + T * (E - F)$
 $\Rightarrow E + T * (E - P)$
 $\Rightarrow E + T * (E - id)$
 $\Rightarrow E + T * (T - id)$

$\Rightarrow E + T * (F - id)$
 $\Rightarrow E + T * (P - id)$
 $\Rightarrow E + T * (id - id)$
 $\Rightarrow E + F * (id - id)$
 $\Rightarrow E + P * (id - id)$
 $\Rightarrow E + id * (id - id)$
 $\Rightarrow T + id * (id - id)$
 $\Rightarrow F + id * (id - id)$
 $\Rightarrow P + id * (id - id)$
 $\Rightarrow id + id * (id - id)$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$
 $F \rightarrow F\uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid id \mid (E)$

非最左最右推导：答案不唯一，合理即可

第二章

- 17(1) 分别给出每个句子的3个不同推导，要求有最左推导和最右推导。

对于句子 $(c + id) * (id + c)$

最左推导

$E \Rightarrow T$
 $\Rightarrow T * F$
 $\Rightarrow F * F$
 $\Rightarrow P * F$
 $\Rightarrow (E) * F$
 $\Rightarrow (E + T) * F$
 $\Rightarrow (T + T) * F$
 $\Rightarrow (F + T) * F$
 $\Rightarrow (P + T) * F$
 $\Rightarrow (c + T) * F$
 $\Rightarrow (c + F) * F$

$\Rightarrow (c + P) * F$
 $\Rightarrow (c + id) * F$
 $\Rightarrow (c + id) * P$
 $\Rightarrow (c + id) * (E)$
 $\Rightarrow (c + id) * (E + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (T + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (F + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (P + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + F)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + P)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + c)$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$
 $F \rightarrow F\uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid id \mid (E)$

第二章

- 17(1) 分别给出每个句子的3个不同推导，要求有最左推导和最右推导。

对于句子 $(c + id) * (id + c)$

最右推导

$E \Rightarrow T$
 $\Rightarrow T * F$
 $\Rightarrow T * P$
 $\Rightarrow T * (E)$
 $\Rightarrow T * (E + T)$
 $\Rightarrow T * (E + F)$
 $\Rightarrow T * (E + P)$
 $\Rightarrow T * (E + c)$
 $\Rightarrow T * (T + c)$
 $\Rightarrow T * (F + c)$

$\Rightarrow T * (P + c)$
 $\Rightarrow T * (id + c)$
 $\Rightarrow F * (id + c)$
 $\Rightarrow P * (id + c)$
 $\Rightarrow (E) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + T) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + F) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + P) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (T + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (F + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (P + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + c)$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$
 $F \rightarrow F\uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid id \mid (E)$

非最左最右推导：答案不唯一，合理即可

第二章

- 17(2) 给出上面6个不同推导各自对应的归约。

对于句子 $\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$

最左推导对应最右规约：

$\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$	$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * F$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - P)$	$\Rightarrow \text{id} + P * F$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - F)$	$\Rightarrow \text{id} + F * F$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (\text{id} - T)$	$\Rightarrow \text{id} + T * F$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (P - T)$	$\Rightarrow \text{id} + T$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (F - T)$	$\Rightarrow P + T$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (T - T)$	$\Rightarrow F + T$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (E - T)$	$\Rightarrow T + T$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * (E)$	$\Rightarrow E + T$
$\Rightarrow \text{id} + \text{id} * P$	$\Rightarrow E$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$
 $F \rightarrow F\uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid \text{id} \mid (E)$

第二章

- 17(2) 给出上面6个不同推导各自对应的归约。

对于句子 $\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$

最右推导对应最左规约：

$\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow P + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow F + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow T + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow E + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow E + P * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow E + F * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow E + T * (\text{id} - \text{id})$
 $\Rightarrow E + T * (P - \text{id})$
 $\Rightarrow E + T * (F - \text{id})$

$\Rightarrow E + T * (T - \text{id})$
 $\Rightarrow E + T * (E - \text{id})$
 $\Rightarrow E + T * (E - P)$
 $\Rightarrow E + T * (E - F)$
 $\Rightarrow E + T * (E - T)$
 $\Rightarrow E + T * (E)$
 $\Rightarrow E + T * P$
 $\Rightarrow E + T * F$
 $\Rightarrow E + T$
 $\Rightarrow E$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T*F \mid T/F \mid F$
 $F \rightarrow F\uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid \text{id} \mid (E)$

非最左最右规约：答案不唯一，合理即可

第二章

- 17(2) 给出上面6个不同推导各自对应的归约。

对于句子 $(c + id) * (id + c)$

最左推导对应最右规约：

$(c + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + P)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + F)$
 $\Rightarrow (c + id) * (id + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (P + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (F + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (T + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (E + T)$
 $\Rightarrow (c + id) * (E)$
 $\Rightarrow (c + id) * P$

$\Rightarrow (c + id) * F$
 $\Rightarrow (c + P) * F$
 $\Rightarrow (c + F) * F$
 $\Rightarrow (c + T) * F$
 $\Rightarrow (P + T) * F$
 $\Rightarrow (F + T) * F$
 $\Rightarrow (T + T) * F$
 $\Rightarrow (E + T) * F$
 $\Rightarrow (E) * F$
 $\Rightarrow P * F$
 $\Rightarrow F * F$
 $\Rightarrow T * F$
 $\Rightarrow T$
 $\Rightarrow E$

G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$
 $F \rightarrow F \uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid id \mid (E)$

第二章

- 17(2) 给出上面6个不同推导各自对应的归约。

对于句子 $(c + id) * (id + c)$

最右推导对应最左规约：

$(c + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (P + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (F + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (T + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + id) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + P) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + F) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E + T) * (id + c)$
 $\Rightarrow (E) * (id + c)$
 $\Rightarrow P * (id + c)$
 $\Rightarrow F * (id + c)$

$\Rightarrow T * (id + c)$
 $\Rightarrow T * (P + c)$
 $\Rightarrow T * (F + c)$
 $\Rightarrow T * (T + c)$
 $\Rightarrow T * (E + c)$
 $\Rightarrow T * (E + P)$
 $\Rightarrow T * (E + F)$
 $\Rightarrow T * (E + T)$
 $\Rightarrow T * (E)$
 $\Rightarrow T * P$
 $\Rightarrow T * F$
 $\Rightarrow T$
 $\Rightarrow E$

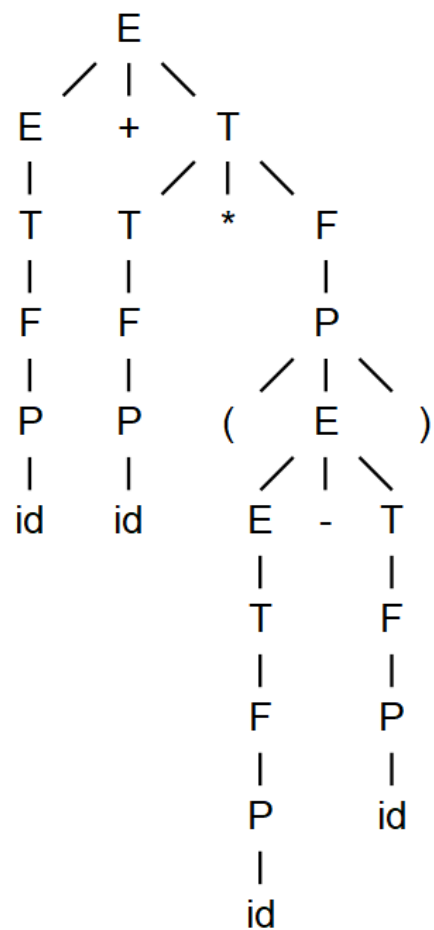
G: $E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$
 $T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$
 $F \rightarrow F \uparrow P \mid P$
 $P \rightarrow c \mid id \mid (E)$

非最左最右规约：答案不唯一，合理即可

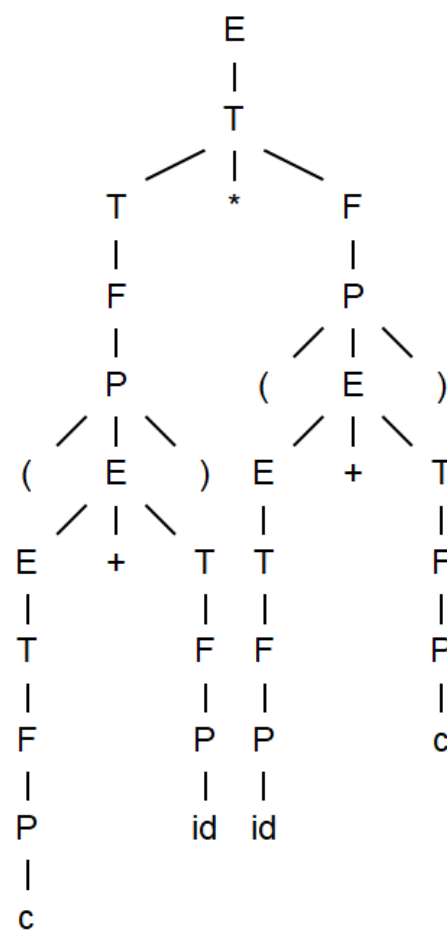
第二章

- 17(3) 试画出相应的语法树。

对于句子 $\text{id} + \text{id} * (\text{id} - \text{id})$



对于句子 $(c + \text{id}) * (\text{id} + c)$

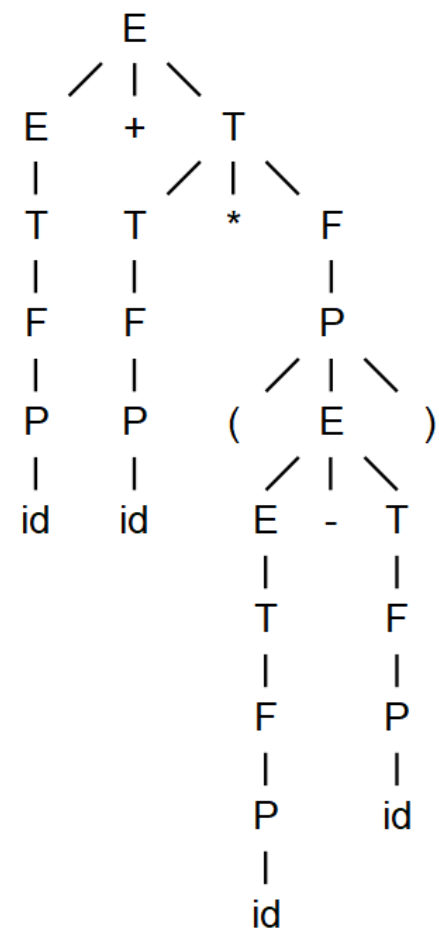


G:

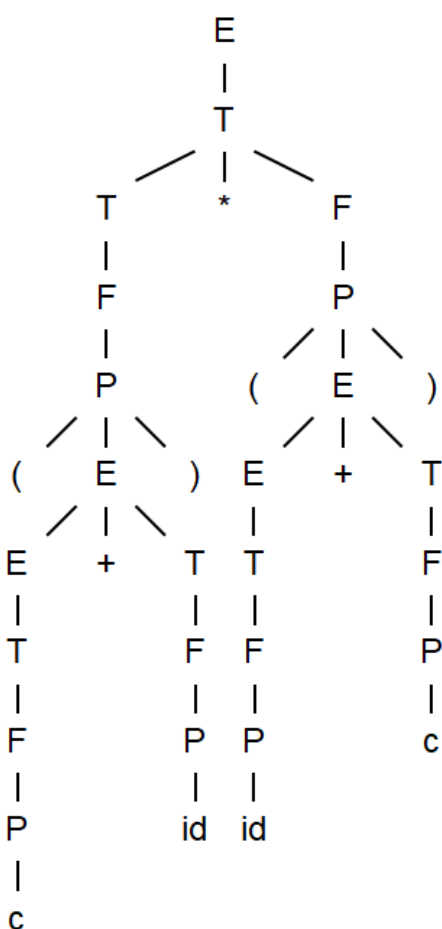
$$E \rightarrow E+T \mid E-T \mid T$$
$$T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$$
$$F \rightarrow F \uparrow P \mid P$$
$$P \rightarrow c \mid \text{id} \mid (E)$$

第二章

- 17(4) 指出每个句子中的短语、简单（直接）短语和句柄。



句子	$id + id * (id - id)$	$(c + id) * (id + c)$
短语	id (或4个 id), $id-id$, $(id-id)$, $id*(id-id)$, $id+id*(id-id)$	c (或2个 c), id (或2个 id), $c+id$, $(c+id)$, $id+c$, $(id+c)$, $(c+id)*(id+c)$
简单短语	id (或4个 id)	id, c (或2个 $c, 2$ 个 id)
句柄	id	c



第三章

- 24. 构造表示 “标识符” 的正则表达式，其中标识符的定义为：以字母开头的字母数字串。

letter=(a|b|c...|z|A|B|C|...|Z)

digit=(0|1|2|...|9)

Answer=letter(letter|digit)*

第三章

- 25. 构造表示“标识符”的正则表达式，其中标识符的定义为：以字母开头的字母数字串，标识符可以有后缀，其后缀是用“-”或者“.”隔开的字母数字串。

letter=(a|b|c...|z|A|B|C|...|Z)

digit=(0|1|2|...|9)

Answer=letter(letter|digit)*((-|.)(letter|digit)+| ϵ) (题目有歧义，合理即可)

第四章

- 13. 设有如下文法：

$G_2: S \rightarrow aABe \quad A \rightarrow b \mid Abc \quad B \rightarrow d$

- (1) 将上述文法改写为等价的LL(1)文法。
- (2) 求上述文法各个语法变量的FIRST集和FOLLOW集。
- (3) 构造上述文法的预测分析表。

第四章

- 13. 设有如下文法：

$$G_2: S \rightarrow aABe \quad A \rightarrow b \mid Abc \quad B \rightarrow d$$

(1) 将上述文法改写为等价的LL(1)文法。

$$S \rightarrow aABe$$

$$A \rightarrow bA'$$

$$A' \rightarrow bcA' \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow d$$

第四章

- 13. 设有如下文法：

$G_2: S \rightarrow aABe \quad A \rightarrow b \mid Abc \quad B \rightarrow d$

(2) 求上述文法各个语法变量的FIRST集和FOLLOW集。

FIRST 集

$FIRST(S)=\{a\}$

$FIRST(A)=\{b\}$

$FIRST(A')=\{b, \varepsilon\}$

$FIRST(B)=\{d\}$

FOLLOW集

$FOLLOW(S)=\{\#\}$

$FOLLOW(A)=\{d\}$

$FOLLOW(A')=\{d\}$

$FOLLOW(B)=\{e\}$

第四章

- 13. 设有如下文法：

$G_2: S \rightarrow aABe \quad A \rightarrow b \mid Abc \quad B \rightarrow d$

(3) 构造上述文法的预测分析表。

非终结符	输入符号					
	a	b	c	d	e	#
S	$\rightarrow aABe$					
A		$\rightarrow bA'$				
A'		$\rightarrow bcA'$		$\rightarrow \epsilon$		
B				$\rightarrow d$		

第四章

- 21. 考虑简化了的C声明的以下文法：

$\langle \text{declaration} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \langle \text{var_list} \rangle$

$\langle \text{type} \rangle \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$

$\langle \text{var_list} \rangle \rightarrow \text{id}, \langle \text{var_list} \rangle \mid \text{id}$

- (1) 在该文法中提取左因子。
- (2) 为改造后文法的语法变量构造FIRST集和FOLLOW集。
- (3) 说明改造后的文法是LL(1)文法。
- (4) 为改造后的文法构造LL(1)分析表。
- (5) 给出输入串int x,y,z所对应的LL(1)分析动作。

第四章

- 21. 考虑简化了的C声明的以下文法：

$\langle \text{declaration} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \langle \text{var_list} \rangle$

$\langle \text{type} \rangle \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$

$\langle \text{var_list} \rangle \rightarrow \text{id}, \langle \text{var_list} \rangle \mid \text{id}$

(1) 在该文法中提取左因子。

$\langle \text{declaration} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \langle \text{var_list} \rangle$

$\langle \text{type} \rangle \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$

$\langle \text{var_list} \rangle \rightarrow \text{id} \langle A \rangle$

$\langle A \rangle \rightarrow , \langle \text{var_list} \rangle \mid \varepsilon$

第四章

(1) 在该文法中提取左因子。

$$\langle \text{declaration} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \langle \text{var_list} \rangle$$
$$\langle \text{type} \rangle \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$$
$$\langle \text{var_list} \rangle \rightarrow \text{id} \langle A \rangle$$
$$\langle A \rangle \rightarrow , \langle \text{var_list} \rangle \mid \varepsilon$$

(2) 为改造后文法的语法变量构造FIRST集和FOLLOW集。

FIRST 集

$$\text{FIRST}(\langle \text{declaration} \rangle) = \{ \text{int}, \text{float} \}$$
$$\text{FIRST}(\langle A \rangle) = \{ , , \varepsilon \}$$
$$\text{FIRST}(\langle \text{var_list} \rangle) = \{ \text{id} \}$$
$$\text{FIRST}(\langle \text{type} \rangle) = \{ \text{int}, \text{float} \}$$

FOLLOW集：

$$\text{FOLLOW}(\langle \text{declaration} \rangle) = \{ \# \}$$
$$\text{FOLLOW}(\langle A \rangle) = \{ \# \}$$
$$\text{FOLLOW}(\langle \text{var_list} \rangle) = \{ \# \}$$
$$\text{FOLLOW}(\langle \text{type} \rangle) = \{ \text{id} \}$$

第四章

(1) 在该文法中提取左因子。

$$\langle \text{declaration} \rangle \rightarrow \langle \text{type} \rangle \langle \text{var_list} \rangle$$
$$\langle \text{type} \rangle \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$$
$$\langle \text{var_list} \rangle \rightarrow \text{id} \langle A \rangle$$
$$\langle A \rangle \rightarrow , \langle \text{var_list} \rangle \mid \varepsilon$$

(3) 说明改造后的文法是LL(1)文法。

具有相同左部的产生式只有 $\langle \text{type} \rangle$ 和 $\langle A \rangle$ 。

对于 $\langle \text{type} \rangle$ ：int 和 float 均是终结符，并且它们的 first 集的交集为空，符合要求。

对于 $\langle A \rangle$ ： $\langle A \rangle \rightarrow \varepsilon$ 一定会产生空； $\langle \text{var_list} \rangle$ 推导不出空，且 $\text{FIRST}(, \langle \text{var_list} \rangle)$ 和 $\text{FOLLOW}(\langle A \rangle)$ 交集为空集，符合要求。

第四章

(1) 在该文法中提取左因子。

<declaration> → <type> <var_list>

<type> → int | float

<var_list> → id<A>

<A> → , <var_list> | ε

(4) 为改造后的文法构造LL(1)分析表

非终结符	输入符号				
	int	float	id	,	#
<declaration>	→<type><var_list>	→<type> <var_list>			
<type>	→ int	→ float			
<var_list>			→ id<A>		
<A>				→ , <var_list>	→ε

第四章

- 21(5) 给出输入串int x,y,z所对应的LL(1)分析动作。

栈	输入缓冲区	输出
#<declaration>	int x,y,z#	
#<var_list><type>	int x,y,z	<declaration>→<type> <var_list>
# <var_list>int	int x,y,z#	<type> → int
# <var_list>	x,y,z#	
# <A>id	x,y,z#	<var_list>→id<A>
# <A>	,y,z#	
# <var_list> ,	,y,z#	<A>→, <var_list>
# <var_list>	y,z#	
# <A>id	y,z#	<var_list>→id<A>
# <A>	,z#	
# <var_list> ,	,z#	<A>→, <var_list>
# <var_list>	z#	
# <A>id	z#	<var_list>→id<A>
# <A>	#	
#	#	<A>→ε

第五章

- 1. 设有如下文法G:

$$\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle \quad \langle A \rangle \rightarrow \langle B \rangle \langle A \rangle \mid \varepsilon \quad \langle B \rangle \rightarrow a \langle B \rangle \mid b$$

- (1) 试用识别活前缀的方式给出文法G的LR(1)项目集。
- (2) 构造G的LR(1)分析表。
- (3) 给出输入符号串w=abab的自底向上语法分析过程。

第五章

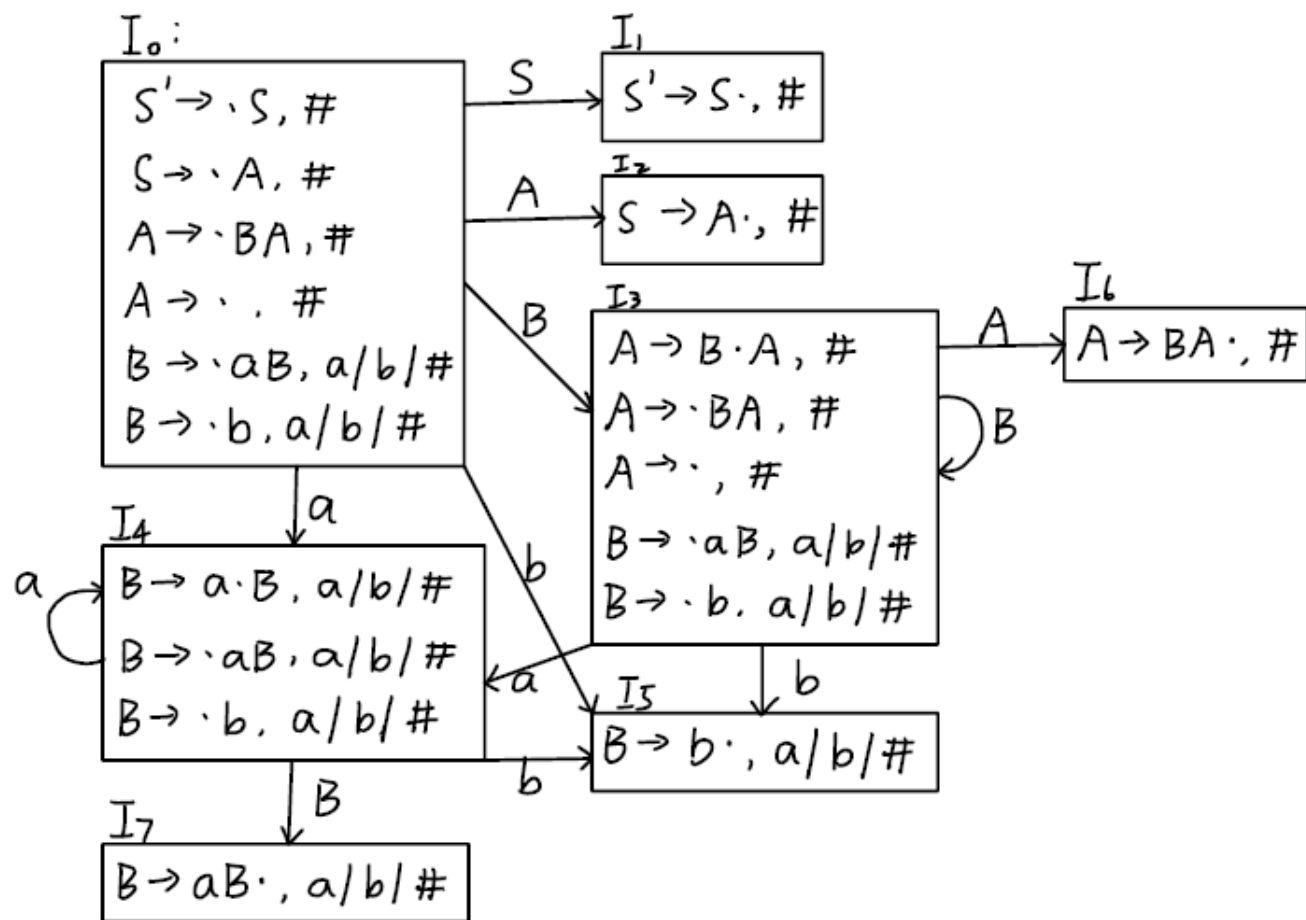
$\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle \quad \langle A \rangle \rightarrow \langle B \rangle \langle A \rangle \mid \varepsilon \quad \langle B \rangle \rightarrow a \langle B \rangle \mid b$

- 1(1) 试用识别活前缀的方式给出文法G的LR(1)项目集。

(1) $\text{First}(A) = \{a, b, \varepsilon\}$.

$\text{First}(B) = \{a, b\}$.

识别增广文法G'的活前缀的DFA如下:



第五章

$$\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle \quad \langle A \rangle \rightarrow \langle B \rangle \langle A \rangle \mid \varepsilon \quad \langle B \rangle \rightarrow a \langle B \rangle \mid b$$

- 1(2) 构造G的LR(1)分析表。

状态	Action			Goto		
	a	b	#	S	A	B
0	s4	s5	r3	1	2	3
1			acc			
2			r1			
3	s4	s5	r3		6	3
4	s4	s5				7
5	r5	r5	r5			
6			r2			
7	r4	r4	r4			

产生式编号:

① $S' \rightarrow S$

② $S \rightarrow A$

③ $A \rightarrow BA$

④ $A \rightarrow \varepsilon$

⑤ $B \rightarrow aB$

⑥ $B \rightarrow b$

第五章

$$\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle \quad \langle A \rangle \rightarrow \langle B \rangle \langle A \rangle \mid \varepsilon \quad \langle B \rangle \rightarrow a \langle B \rangle \mid b$$

- 1(3) 给出输入符号串w=abab的自底向上语法分析过程。

状态	Action			Goto		
	a	b	#	S	A	B
0	s4	s5	r3	1	2	3
1			acc			
2			r1			
3	s4	s5	r3		6	3
4	s4	s5				7
5	r5	r5	r5			
6			r2			
7	r4	r4	r4			

产生式编号:

- ① $S' \rightarrow S$
- ① $S \rightarrow A$
- ② $A \rightarrow BA$
- ③ $A \rightarrow \varepsilon$
- ④ $B \rightarrow aB$
- ⑤ $B \rightarrow b$

序号	状态栈	符号栈	输入串	动作
1	0	#	abab#	s4
2	04	#a	bab#	s5
3	045	#ab	ab#	r5
4	04	#aB	ab#	
5	047	#aB	ab#	r4
6	0	#B	ab#	
7	03	#B	ab#	s4
8	034	#Ba	b#	s5
9	0345	#Bab	#	r5
10	034	#BaB	#	
11	0347	#BaB	#	r4
12	03	#BB	#	
13	033	#BB	#	r3
14	033	#BBA	#	
15	0336	#BBA	#	r2
16	03	#BA	#	
17	036	#BA	#	r2
18	0	#A	#	
19	02	#A	#	r1
20	0	#S	#	
21	01	#S	#	acc

第七章

- 1. 试将下面的语句翻译成四元式序列。

```
while a < c ∧ b < d do
  if a = 1 then c := c + 1
  else while a <= d do
    a := a + 2;
```

```
L10: if a < c goto L11
      goto Lnext
L11: if b < d goto L2
      goto Lnext
L2:  if a = 1 goto L3
      goto L4
L3:  t1 := c + 1
      c := t1
      goto L10
L4:  if a <= d goto L5
      goto L10
L5:  t2 := a + 2
      a := t2
      goto L4
Lnext:
```

```
100: (j <, a, c, 102)
101: (j, -, -, 114)
102: (j <, b, d, 104)
103: (j, -, -, 114)
104: (j =, a, 1, 106)
105: (j, -, -, 109)
106: (+, c, 1, t1)
107: (:=, t1, -, c)
108: (j, -, -, 100)
109: (j <=, a, d, 111)
110: (j, -, -, 100)
111: (+, a, 2, t2)
112: (:=, t2, -, a)
113: (j, -, -, 109)
114:
```


第九章

- 1. 设有如下的C语言程序：

```
typedef struct_a{
    short i;  short j;  short k;
}a;
typedef struct_b{
    long i;  short k;
}b;
main()
{printf("Size of short, long, a and b = % d, % d, % d, %d\n",
sizeof(short), sizeof(long), sizeof(a), sizeof(b));}
```

该程序在x86/Linux机器上的运行结果如下：

Size of short, long, a and b =2, 4, 6, 8

已知short类型和long类型分别对齐到2的倍数和4的倍数。试问，为什么类型b的长度会等于8？

第九章

1. $\text{sizeof}(b)$ 为结构体 b 类型的数组中元素长度

因为 long 对齐到 4 的倍数, 单个结构体 b 占 6 个字节, 但两个元素之间要空 2 个字节, 如下图所示:

$b_{00} \begin{cases} \text{long } i & 0 \sim 4 \\ \text{short } k & 4 \sim 6 \end{cases}$

$b_{01} \begin{cases} \text{long } i & 8 \sim 12 \\ \text{short } k & 12 \sim 14 \end{cases}$

所以可以直接为每个元素 b 分配 8 个字节, 这样数组元素可以不用考虑对齐问题, 故 $\text{sizeof}(b) = 8$

第十一章

- 1. 试确定下列指令序列的开销。

(1) MOV y, R_0

MOV z, R_1

ADD R_1, R_0

MOV R_0, x

(1) $2+2+1+2=7$

(2) MOV i, R_0

MUL $8, R_0$

MOV $a(R_0), R_1$

MOV R_1, b

(2) $2+2+2+2=8$

(3) MOV p, R_0

MOV $0(R_0), R_1$

MOV R_1, x

(3) $2+2+2=6$

(4) MOV x, R_0

MOV y, R_1

SUB R_1, R_0

MOV $R_0, *R_3$

(4) $2+2+1+1=6$