

一. 简答题

(1) 给出编译程序的基本结构, 并给出编译器常见的几种中间语言。

编译程序主要包括词法分析、语法分析、语义分析、中间代码生成、代码优化和目标代码生成等部分。

常见的几种中间语言: 后缀式、三地址代码(三元式、四元式、间接三元式)、DAG图等

(2) 已知文法 $G(S)$: $S \rightarrow bTc$ $S \rightarrow a$ $T \rightarrow R$ $R \rightarrow R/S$ $R \rightarrow S$, 请给出每一个非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合。

$FIRSTVT(S) = \{a, b\}$ $FIRSTVT(T) = \{a, b, /\}$ $FIRSTVT(R) = \{a, b, /\}$

$LASTVT(S) = \{a, c\}$ $LASTVT(T) = \{a, c, /\}$ $LASTVT(R) = \{a, c, /\}$

(3) 运行时存储空间划分主要包括哪些区域?

目标代码区, 静态数据区, 栈区, 堆区

二. 写一文法使其语言为: $L(G) = \{a^m b^n c^n \mid m \text{ 为奇数, } n \text{ 为偶数且 } n > 0\}$

$S \rightarrow AC$

$A \rightarrow aaA \mid a$

$B \rightarrow bbBcc \mid bbcc$

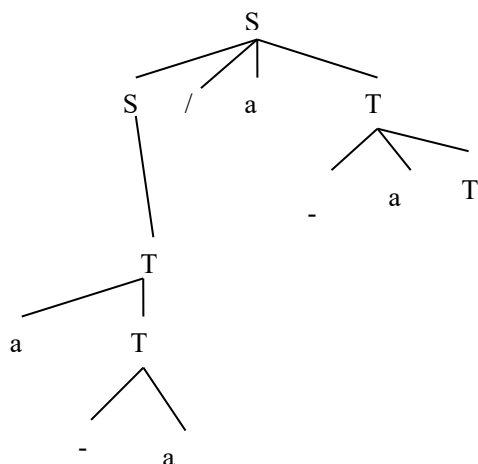
三. 已知文法 $G(S)$:

$S \rightarrow S/aT \mid aT \mid /aT$

$T \rightarrow -aT \mid -a$

(1) 请给出句型 $a-a/a-aT$ 的最左推导, 并画出其语法分析树。

$S \Rightarrow S/aT \Rightarrow aT/aT \Rightarrow a-a/aT \Rightarrow a-a/a-aT$



(2) 写出上述句型的所有短语、直接短语、句柄和素短语。

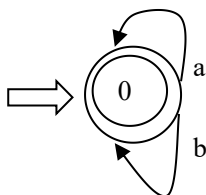
短语: -a, a-a, -aT, a-a/a-aT

直接短语: -a, -aT

句柄: -a

最左素短语: -a

四. 已知正规式表达式 $((a|b)^* | (ab)^*)^*$ 给出与之等价的最小 DFA



五. 已知文法 $G(E)$:

$E \rightarrow [F]E \mid [F]$

$F \rightarrow i \mid Fi$

(1) 通过消除左递归和提取左公因子, 将其改造成 LL(1) 文法;

消除左递归:

$E \rightarrow [F]E \mid [F]$

$F \rightarrow iF'$

$F' \rightarrow iF' \mid \epsilon$

提取左公因子:

$E \rightarrow [F]E'$

$E' \rightarrow E \mid \epsilon$

$$F \rightarrow iF'$$

$$F' \rightarrow iF' \mid \varepsilon$$

(2) 给出改造后文法的每一个非终结符的 First 集合与 Follow 集合：

$\text{First}(E) = \{[\}$ $\text{First}(E') = \{[, \varepsilon \}$ $\text{First}(F) = \{i\}$ $\text{First}(F') = \{i, \varepsilon\}$
 $\text{Follow}(E) = \{\#\}$ $\text{Follow}(E') = \{\#\}$ $\text{Follow}(F) = \{ \}$ $\text{Follow}(F') = \{ \}$

(3) 给出改造后文法的预测分析表。

	i	[]	#
E		$E \rightarrow [F]E'$		
E'		$E' \rightarrow E$		$E' \rightarrow \varepsilon$
F	$F \rightarrow iF'$			
F'	$F' \rightarrow iF'$		$F' \rightarrow \varepsilon$	

六 设有文法 $G(S)$ ：

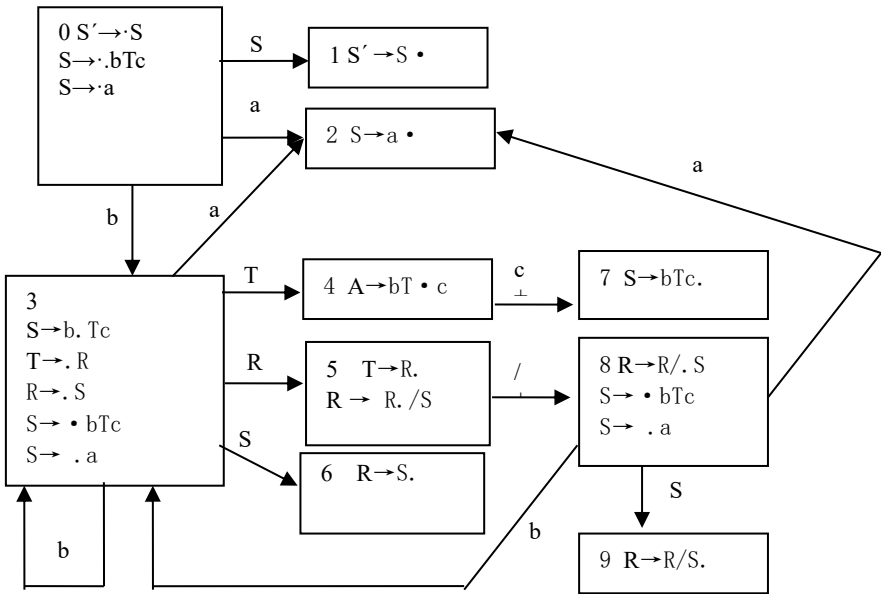
$$S \rightarrow bTc \quad S \rightarrow a \quad T \rightarrow R \quad R \rightarrow R/S \quad R \rightarrow S$$

(1) 构造识别文法所有活前缀的 DFA；

(2) 构造其 SLR 分析表，判断该文法是否为 SLR(1) 文法。

项目集：

(0) $S' \rightarrow S$ (1) $S \rightarrow bTc$ (2) $S \rightarrow a$ (3) $T \rightarrow R$ (4) $R \rightarrow R/S$ (5) $R \rightarrow S$



Follow(S') = {#}
Follow(S) = {c, #}
Follow(T) = {c}
Follow(R) = {c}

QQ: 321556185

状态	ACTION						GOTO		
	a	b	c	/		#	S	T	R
0	S2	S3		S2			1		
1						acc			
2			r2	r2		r2			
3	S2	S3					6	4	5
4			S7						
5			r3	S8					
6			r5	r5					
7			r1	r1		r1			
8	S2	S3					9		
9			r4	r4					

是 SLR（1）文法。

七. 为文法:

$$S \rightarrow aBS \mid bAS$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

给出一翻译模式, 统计句子中的 a 的个数和 b 的个数。

$$S \rightarrow aBS \quad S.na := B.na + S1.na + 1$$

$$S.nb := B.nb + S1.nb$$

$$S \rightarrow bAS \quad S.na := A.na + S1.na$$

$$S.nb := A.nb + S1.nb + 1$$

$$B \rightarrow aBB \quad B.na := B1.na + B2.na + 1$$

$$B.nb := B1.nb + B2.nb$$

$$B \rightarrow b \quad B.na := 0$$

$$B.nb := 1$$

$$A \rightarrow bAA \quad A.na := A1.na + A2.na$$

$$A.nb := A1.nb + A2.nb + 1$$

$$A \rightarrow a \quad A.na := 1$$

$$A.nb := 0$$

QQ: 321556185

八. 对以下三地址代码:

I:=1

read J,K

L: M:=K*I

N=J*I

Q=M*N

write Q

I:=I+1

If I<50 goto L

halt

(1) 划分基本块, 并画出程序流程图;

(2) 进行最大可能的循环优化。

程序流程图:

