## 期末考试参考答案

1.1：

词法分析器

字符流

语法分析器

标识符流

语义分析器

语法树

中间代码生成器

语法树

机器无关代码优化器

通用机器代码

机器代码生成器

通用机器代码

机器代码优化器

目标机器代码

目标机器代码

生成可以在TM虚拟机上运行的目标代码。

1.2：

6

2

L

3

ε

ε

ε

ε

ε

0

4

D

5

0

L

1

ε

S0= ε-CLOSURE({0}) = {0}

ε-CLOSURE(Move(S0, L)) = ε-CLOSURE({1}) = {1,2, 4,6} = S1,1

ε-CLOSURE(Move(S1,1, L)) = ε-CLOSURE({3}) = {1,2,3,4, 6} = S2,1

ε-CLOSURE(Move(S1,1, D)) = ε-CLOSURE({5}) = {1,2,5,4, 6} = S2,2

ε-CLOSURE(Move(S2,1, L)) = ε-CLOSURE({3}) = S2,1

ε-CLOSURE(Move(S2,1, D)) = ε-CLOSURE({5}) = S2,2

ε-CLOSURE(Move(S2,2, L)) = ε-CLOSURE({3}) = S2,1

ε-CLOSURE(Move(S2,2, D)) = ε-CLOSURE({5}) = S2,2

因此得到的DFA如下图：

S1,1

L

D

D

S2,1

S2,2

S0

L

L

D

L

该DFA不是最简DFA。最简DFA为：

S1,1

D

S0

L

L

2.1：

S

S

+

S

\*

a

S

a

a

S

按照公式：A→Aα | β⇒ A→ βA'；A'→αA' | ε，消左递归得：

S→aT

T→S+T | S\*T | ε

对T→S+T；T→S\*T 提取左公因子：T→SP；P→\*T | +T

于是，文法变为：

FIRST(S) = {a}

S→aT ⇒ FIRST( ) = {a}

T→ ε ⇒ FIRST( ) = {ε}

FIRST(T) = {ε, a}

T→SP ⇒ FIRST( ) = FIRST(S)= {a}

P→\*T ⇒ FIRST( ) = {\*}

FIRST(P) = {\*, +}

P→+T ⇒ FIRST( ) = {+}

求FOLLOW()：

1. 对非终结符排序：最高级为S；由S→aT得T为第二级非终结符；由T→SP得P为第三级非终结符；
2. 初始化：FOLLOW(S)= {$}; FOLLOW(T)= FOLLOW(P) = ∅;
3. 求FOLLOW(S)： 找出右部含S的产生式：有T→SP：

由T→SP ⇒ FOLLOW(S) += FIRST(P) = {\*, +，$}

1. 求FOLLOW(T)： 找出右部含T的产生式：有S→aT；P→\*T；P→+T；

由S→aT ⇒ FOLLOW(T) += FOLLOW(S) = {\*, +，$}

由P→\*T；P→+T ⇒ FOLLOW(T) += FOLLOW(P)，P为第三级，低T一级，待定。

1. 求FOLLOW(P)：找出右部含P的产生式：有T→SP

由T→SP ⇒ FOLLOW(P) += FOLLOW(T) = {\*, +，$}

设当前输入符为a，产生式A→α能被选用的条件为:

a∈FIRST(α) OR (ε∈FIRST(α) AND a∈FOLLOW(A))，得出：

LL(1)预测分析表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | a | + | \* | $ |
| S | S→aT |  |  |  |
| T | T→SP | T→ε | T→ε | T→ε |
| P |  | P→+T | P→\*T |  |

表中每个单元格中的产生式不多于一项，因此，该文法是LL(1)文法。

文法基于LR(0)项集的DFA：

I1

S'→S•

**S →S•S+**

**S →S•S\***

**S →•SS+**

**S →•SS\***

**S →•a**

$

S

Accept

1. I0

S'→•S

**S →•SS+**

**S →•SS\***

**S →•a**

S

+

1. I3

**S →SS•+**

**S →SS•\***

**S →S•S+**

**S →S•S\***

**S →•SS+**

**S →•SS\***

**S →•a**

1. I4

**S →SS+•**

\*

1. I5

**S →SS\*•**

a

S

a

a

1. I2

**S →a•**

文法：

**FIRST(S)={a};**

**FOLLOW(S)={$, a，\*，+}**

SLR(1)分析表的填写方法：

1. **先对所有产生式编号**：
2. **S→ SS +**
3. S→ **SS\***
4. **S→ a**
5. **计算所有非终结符的FOLLOW()值**；

该例子中，只有一格非终结符S，看右部含S的产生式，有：**S→ SS+；** S→ **SS\*。由S→ SS+得，对右部的第一个S，可知FOLLOW(S)+= FIRST(S) = {$, a}; 对右部的第二个S，可知FOLLOW(S)+= {+} = {$, a, +}。由S→ SS\*得，对右部的第二个S，可知FOLLOW(S)+= {\*}) = {$, a, + , \*}。**

3）**在SLR(1)分析表中填写规约项**：在DFA中找出含**规约产生式**的状态。设状态*i*中有**规约产生式**X→Y•，那么就在SLR(1)分析表的状态*i*所在的行，FOLLOW(X)所对应的列填上r*j*，其中*j*为第一步中给与**产生式**X→Y的编号。

4）**在SLR(1)分析表中填写变迁项和GOTO项**：对DFA中的所有边，逐一扫描，每条边都在SLR(1)分析表中有对应的一格。设边*k*的起始状态为*i*，目标状态为*j*，边上的符号为X。如果X为终结符，那么就在SLR(1)分析表的状态*i*所在的行，X所在的列，对应的单元格中填上s*j*，*j*为边的目标状态。如果X为非终结符，那么就在SLR(1)分析表的状态*i*所在的行，X所在的列，对应的单元格中填上*j*，*j*为边的目标状态，自然X在SLR(1)分析表的GOTO栏目中。

该例子的SLR(1)分析表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 状态 | ACTION | | | | GOTO |
| a | + | \* | $ | S |
| 0 | s2 |  |  |  | 1 |
| 1 | s2 |  |  | Accept | 3 |
| 2 | r3 | r3 | r3 | r3 |  |
| 3 | s2 | s4 | s5 |  | 3 |
| 4 | r1 | r1 | r1 | r1 |  |
| 5 | r2 | r2 | r2 | r2 |  |

S'→•S, $

I0

S'→•S,$

S →•SS+, $

S →•SS\*, $

S →•a, $

S →•SS+, a

S →•SS\*, a

S → •a, a

1. I0

S'→•S,$

**S →•SS+,$|a**

**S →•SS\*,$|a**

**S →•a, $|a**

FOLLOW(M)={id, ( };

FOLLOW(E)={+, -, ×, $};

FOLLOW(T) ={ +, - };

FOLLOW(S)={$};