

# 编译原理与技术



## 期中复习



李文生

2024年2月2日 星期五



北京邮电大学计算机学院(国家示范性软件学院)

SCHOOL OF COMPUTER SCIENCE(NATIONAL PILOT SOFTWARE ENGINEERING SCHOOL)BUPT

# 课程内容

第1章 编译概述

第2章 形式语言与自动机（自己复习）

第3章 词法分析

第4章 语法分析

第5章 语法制导翻译技术

第6章 类型检查

第7章 运行时刻环境

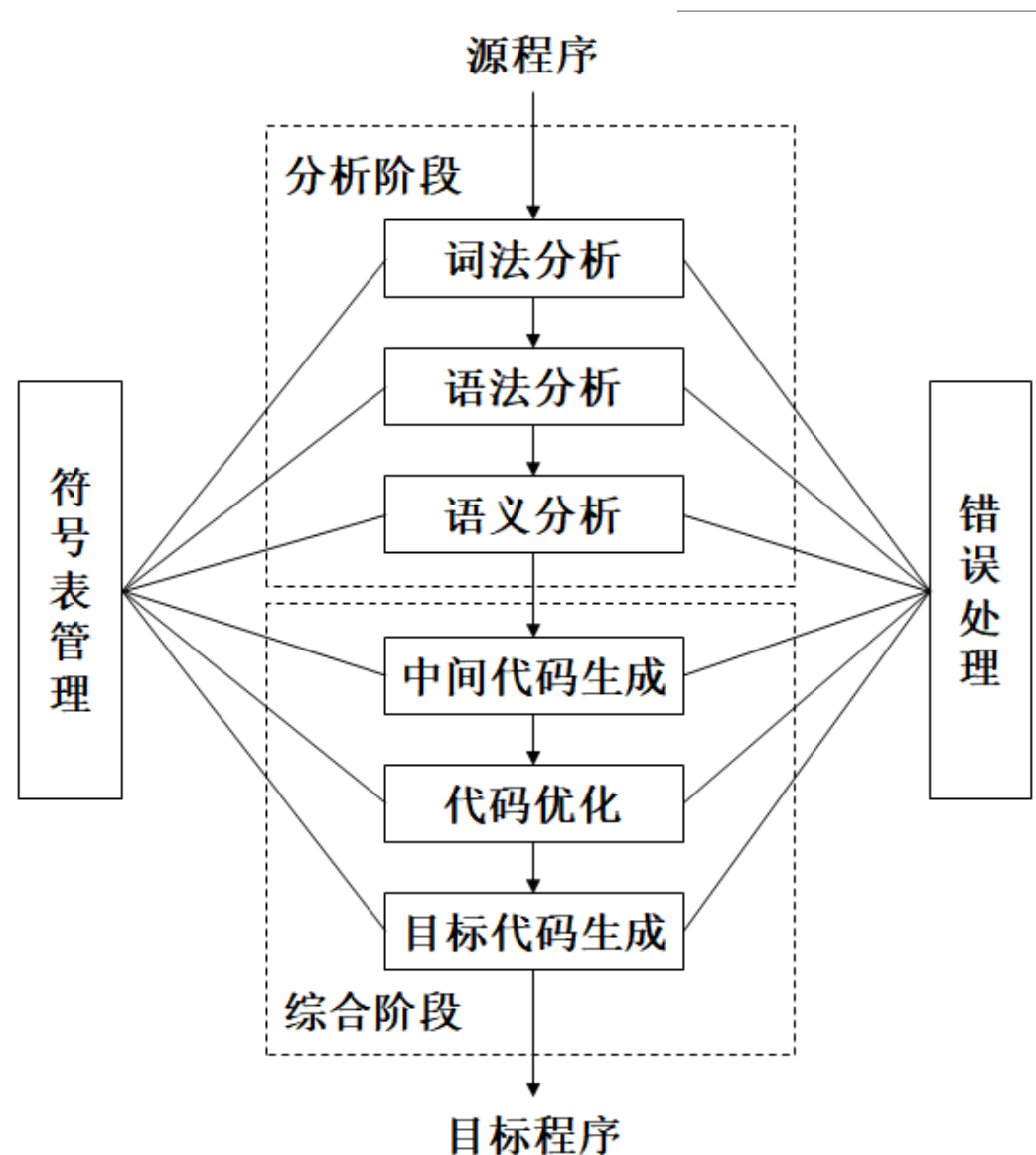
第8章 中间代码生成

第9章 代码生成

第10章 代码优化

难点

重点



# 编译原理与技术



## 第3章 词法分析



李文生

2024年2月2日 星期五



北京邮电大学计算机学院(国家示范性软件学院)

SCHOOL OF COMPUTER SCIENCE(NATIONAL PILOT SOFTWARE ENGINEERING SCHOOL)BUPT

# 学习任务

## ■ 作业要求

- 理解正规表达式、正规文法和DFA之间的等价性；
- 理解单词符号的识别过程。

# 自动机考题示例

一、(10 分) 对于如下所示状态转换矩阵:

| 输入 \ 状态 | a | b | c |
|---------|---|---|---|
| S       | A | A | A |
| A       | B | C | D |
| B       | A |   |   |
| C       |   | A |   |
| D       |   |   | A |

初态: S 终态: B, C, D

- (1) 画出与之相应的状态转换图。
- (2) 写出与之等价的右线性文法。

一、(10 分) 有如下文法  $G[S]$ :

$S \rightarrow AB$      $A \rightarrow UT$      $U \rightarrow a|aU$   
 $T \rightarrow b|bT$      $B \rightarrow c|cB$

- (1) 构造一个与该文法等价的右线性文法。
- (2) 根据该右线性文法, 构造出相应的状态转换图。

一、(15 分) 自动机 M 的状态转换矩阵如右所示, S 是开始状态, 所有状态均为终结状态。

- (1) 画出相应的状态转换图;
- (2) 写出与之等价的右线性文法。
- (3) 写出与之等价的正规表达式。

|   | 0 | 1 |
|---|---|---|
| S | A | S |
| A | A | B |
| B | B |   |

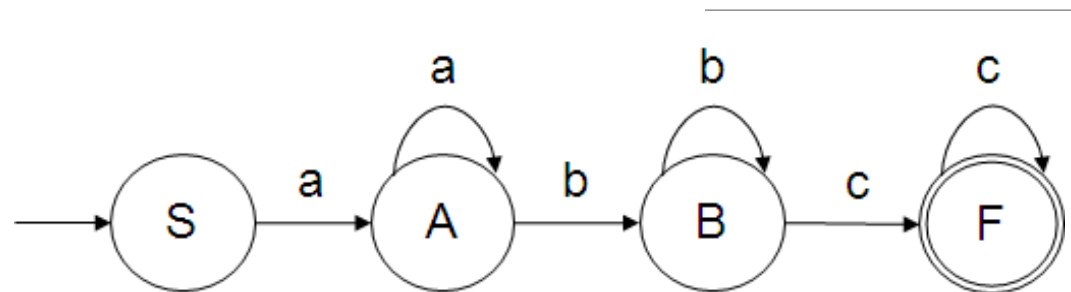
二、设  $\Sigma=\{0, 1\}$  上的正规集 S 由倒数第二个字符为 1 的所有字符串组成, 请给出该字集对应的正规式, 并构造一个识别该正规集的 DFA。(8 分)

一、(10 分) 有正规表达式  $r: a^*ba^*ba^*ba^*$

- (1) 构造与 r 等价的 DFA, 画出其状态转换图。
- (2) 构造与之等价的右线性文法, 要求写出产生式集合。

# ★练习1

- 自动机 M 的状态转换图如下所示。
  - (1) 该自动机识别的语言是什么?
  - (2) 给出与之等价的右线性文法。



解答:

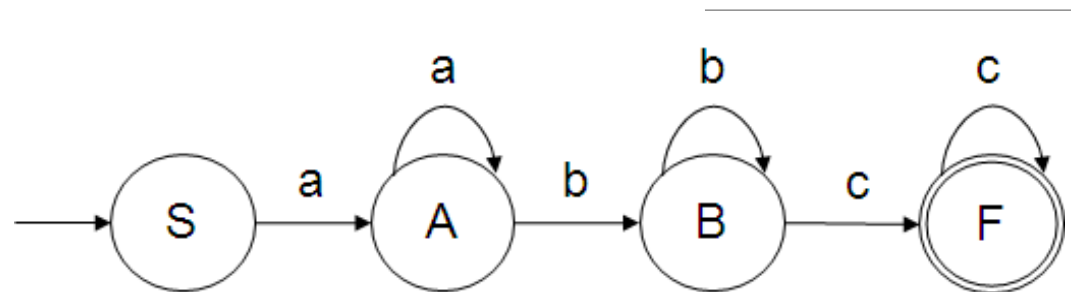
- (1) 根据自动机知其产生的语言是:
- (2) 与之等价的右线性文法是:

# ★练习1（答案）

■ 自动机 M 的状态转换图如下所示。

(1) 该自动机识别的语言是什么？

(2) 给出与之等价的右线性文法。



解答：

(1) 根据自动机知其产生的语言是： $L=\{a^m b^n c^i \mid m, n, i \geq 1\}$

(2) 与之等价的右线性文法是：

$S \rightarrow aA$

$A \rightarrow aA \mid bB$

$B \rightarrow bB \mid cF$

$F \rightarrow cF \mid \varepsilon$

或者： $S \rightarrow aA$

$A \rightarrow aA \mid bB$

$B \rightarrow bB \mid cF \mid c$

$F \rightarrow cF \mid c$

# 练习2

■ 已知正则表达式： $(a^*|b)^*(c|d)$ ,

■ 解答：

判断下面哪几个正则表达式与其等价，  
请简述理由。

(1)  $a^*(c|d)|b(c|d)$

(2)  $a^*(c|d)^*|b(c|d)^*$

(3)  $a^*(c|d)|b^*(c|d)$

(4)  $(a|b)^*c|(a|b)^*d$

(5)  $(a^*|b)^*c|(a^*|b)^*d$



## 练习2（答案）

- 已知正则表达式： $(a^*|b)^*(c|d)$ ，  
判断下面哪几个正则表达式与其等价，  
请简述理由。

(1)  $a^*(c|d)|b(c|d)$

(2)  $a^*(c|d)^*|b(c|d)^*$

(3)  $a^*(c|d)|b^*(c|d)$

(4)  $(a|b)^*c|(a|b)^*d$

(5)  $(a^*|b)^*c|(a^*|b)^*d$

- 解答：

(1)、(2)、(3)与所给正则表达式不等价；

(4)和(5)与所给正则表达式等价。

# ★练习3

## ■ 有限自动机M:

$$M = (\{a, b\}, \{S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}, S_0, \{S_1, S_4, S_5\}, \delta)$$

$\delta$ 由如右的状态转移矩阵给出。

(1) 试画出该自动机的状态转换图;

(2) 试找出一个长度最小的输入串,

使得在识别此输入串的过程中,

每一状态至少经历一次;

(3) 试找出一个长度最小的输入串,

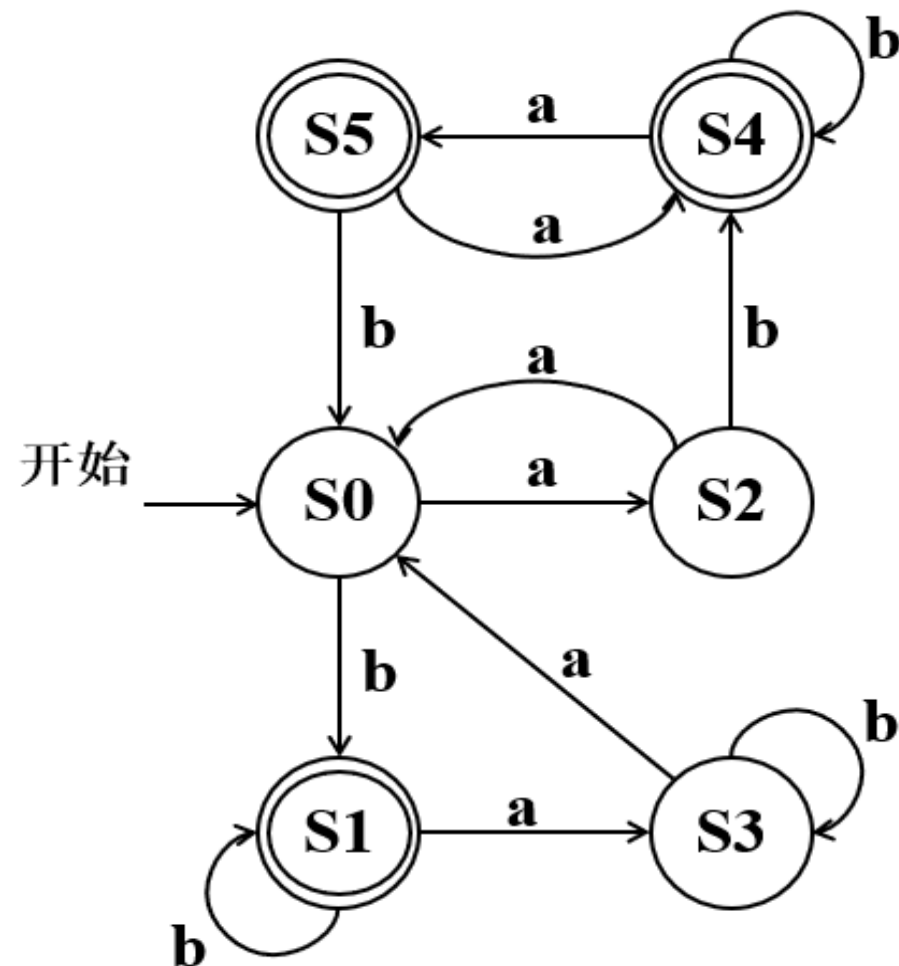
使得每一状态转换至少经历一次。

|                | a              | b              |
|----------------|----------------|----------------|
| S <sub>0</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> |
| S <sub>1</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>1</sub> |
| S <sub>2</sub> | S <sub>0</sub> | S <sub>4</sub> |
| S <sub>3</sub> | S <sub>0</sub> | S <sub>3</sub> |
| S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | S <sub>4</sub> |
| S <sub>5</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>0</sub> |

# ★练习3（答案）

|                | a              | b              |
|----------------|----------------|----------------|
| S <sub>0</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> |
| S <sub>1</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>1</sub> |
| S <sub>2</sub> | S <sub>0</sub> | S <sub>4</sub> |
| S <sub>3</sub> | S <sub>0</sub> | S <sub>3</sub> |
| S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | S <sub>4</sub> |
| S <sub>5</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>0</sub> |

(1) 状态转换图：



(2) 经历所有状态的最短串：**baaaba**

(3) 经历所有边的最短串：

**aaabbbaabbbbabab**

# ★期中/期末考试自动机题目-例

一、（10分）有如下文法  $G[S]$ :

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow UT$

$U \rightarrow a|aU$

$T \rightarrow b|bT$

$B \rightarrow c|cB$

- (1) 构造一个与该文法等价的右线性文法。
- (2) 根据该右线性文法，构造出相应的状态转换图。

