# 第一章 基础知识

## 1.4设 ，请给出下列语言的形式表示。

(1) 所有以0开头的串形成的语言。

(2) 所有以0开头、以1结尾的串形成的语言。

(3) 所有以11开头、以11结尾的串形成的语言。

(4) 所有最多有一对连续的0的语言。

(5) 所有长度为偶数的串形成的语言。

(6) 所有长度为奇数的串形成的语言。

(7) 所有包含子串01011的串形成的语言。

(8) 所有包含3个连续0的串形成的语言。

(9) 所有正数第10个字符是0的串形成的语言。

(10) 所有倒数第6个字符是0的串形成的语言。

## 1.5 设 和 是集合 上的二元关系：

求。

# 第二章 形式语言

## 2.1设，试构造满足要求的文法*G.*

(1) *G*是RG。

右线性文法：

(2) *G*是CFG，但不是RG。

上下文无关文法：

(3) *G*是CSG，但不是CFG。

左串<右串

(4) *G*是短语结构文法，但是不是CSG。

## 2.2设，请给出∑上的下列语言的文法

(1) 所有以0开头的串。 (2) 所有以0开头、以1结尾的串。

(3) 所有以11开头、以11结尾的串。 (4) 所有长度为偶数的串。

(5) 所有包含子串01011的串。 (6) 所有包含3个连续0的串。

## 2.3设，构造下列语言的文法。

|  |  |
| --- | --- |
| (1) | (2) |
| (3) | (4) |
| (5)， | (6)  a|bWb|cWc |
| (7) | (8) |

## 2.4 消除下列文法中的左递归

(I)

*|a|b|c*

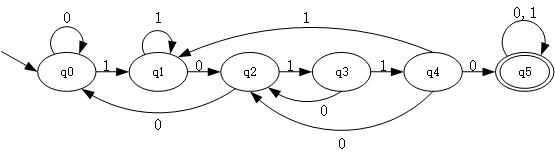
(II)

# 第三章

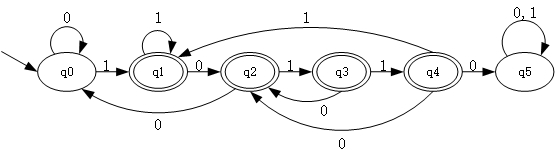
## 3.1构造接收下列语言的DFA。

|  |  |
| --- | --- |
| (1) | (2) |
| (3) 且中不含形如00的子串 | (4)且中不含形如00的子串 |

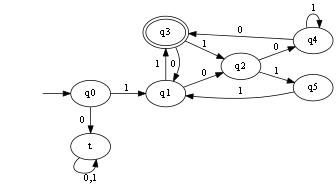
(5)且中含形如10110的子串



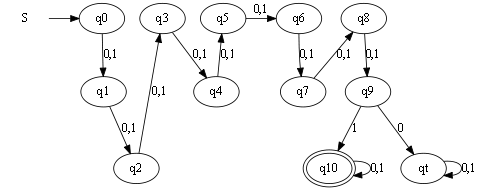
(6)且中不含形如10110的子串



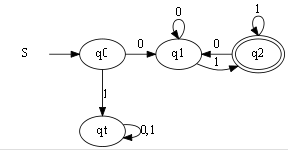
(7)且当把视为二进制数时，模5与3同余，要求为0时，,且时，的首字符为1



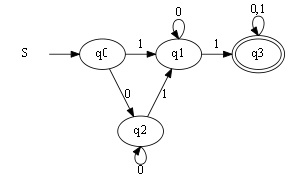
(8) 且的第10个字符是1



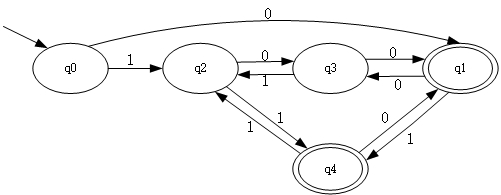
(9) 且以0开头，以1结尾



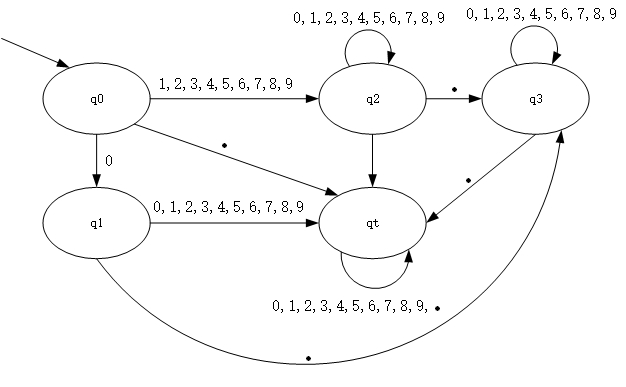
(10) 且至少含有两个1



(11) 且如果以1结尾，则长度为偶数；如果以0结尾，则长度为奇数



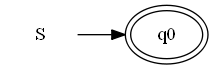
(12) 是十进制非负实数



(13)

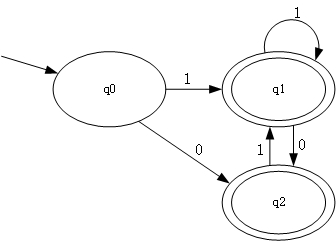
C:\Users\pft\Desktop\有限自动机习题图\graphviz-2.38\graphviz-2.38\run\3113.bmp

(14)

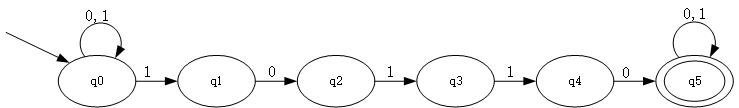


## 3.2构造接收下列语言的NFA。

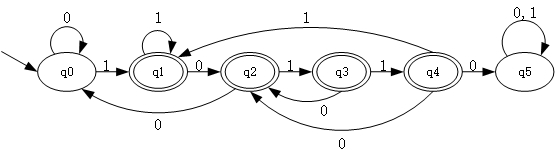
(1) 且中不含形如00的子串



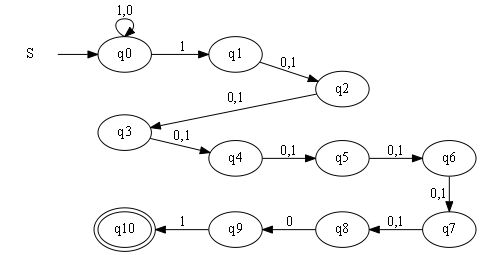
(2)且中含形如10110的子串



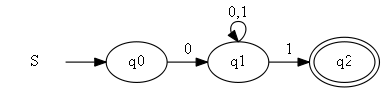
(3)且中不含形如10110的子串



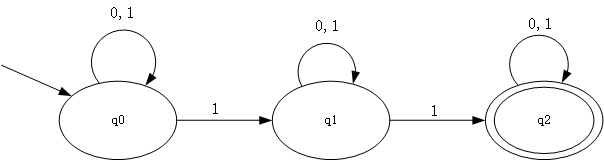
(4)且的倒数第10个字符是1，且以01结尾



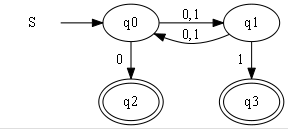
(5)且以0开头，以1结尾



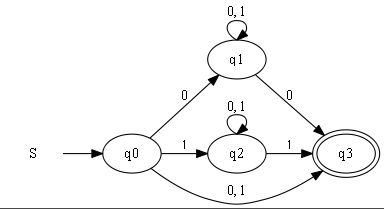
(6)且至少含有两个1



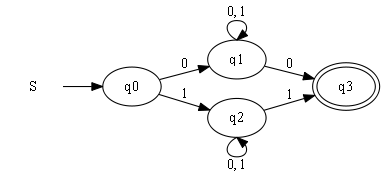
(7) 且如果以1结尾，则长度为偶数；如果以0结尾，则长度为奇数



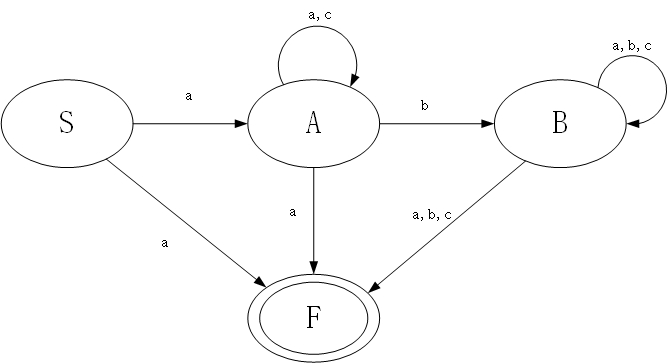
(8) 且的首字符与尾字符相等



(9)



## 3.3根据文法，构造相应的NFA。



# 第五章 下推自动机

## 5.1构造接收下列语言的PDA。(Z表示任意栈顶符号)

(1) (2)

(3) (4)

(5) 含有相同个数的0和1的所有的0,1串 (6)

<read,0,Z,read,AZ>

<read,1,Z,read,BZ>

<read,2,Z,match,Z>

<match,0,A,match,ℰ>

<match,1,B,match,ℰ>

<match,ℰ,,match,ℰ>

(7)

<read,0,Z,read,AZ>

<read,1,Z,read,BZ>

<read,ℰ,Z,match,Z>

<match,0,A,match,ℰ>

<match,1,B,match,ℰ>

<match,ℰ,,match,ℰ>

## 5.2构造单态的PDA接收语言。

Z表示A, B, 为顶的栈

<read,a,A,match,AZ>

<read,b,B,match,BZ>

<read,C,A,match,A>

<read,C,B,match,B>

<read,a,A,match,ℰ>

<read,b,B,match,ℰ>

<read,ℰ,,match,ℰ>

# 第六章 图灵机

## I. 构造单道图灵机识别语言

① 1+0+格式合法性检查

<start, 1, sea\_1, 1, R>

<sea\_1, 1, sea\_1, 1, R>

<sea\_1, 0, sea\_0, 0, R>

<sea\_0, 0, sea\_0, 0, R>

<sea\_0, 0, first, 0, L>

② 移动至纸带开始处

<first, 0, first, 0, L>

<first, 1, first, 1, L>

<first, ├, newst, ├, R>

③ 检查1和0的个数是否相等

<newst, 1, del\_0, #, R>

<del\_0, 1, del\_0, 1, R>

<del\_0, #, del\_0, #, R>

<del\_0, 0, sek\_1, #, L>

<sek\_1, #, sek\_1, #, L>

<sek\_1, 1, del\_0, #, R>

<sek\_1, ├, check, ├, R>

④ n>m时寻0到达B

<del\_0, B, accept, B, N>

⑤ 检查n=m时是否合法

<check, #, check, #, R>

<check, 0, accept, 0, N>

## II. 构造单道图灵机接收语言

① a+b+c+格式合法性检查，读写头抵达串末尾

< start, a, sta\_b, a, R>

< sta\_b, a, sta\_b, a, R>

< sta\_b, b, sta\_c, b, R>

< sta\_c, b, sta\_c, b, R>

< sta\_c, c, sta\_c, c, R>

< sta\_c, B, begin, B, L>

② 删除第一个c，左巡删除最近b或a

< begin, c, l\_del, !, L>

< l\_del, !, l\_del, !, L>

< l\_del, $, l\_del, $, L>

< l\_del, #, l\_del, #, L>

< l\_del, b, r\_del, $, R>

< l\_del, a, r\_del, #, R>

③ 右巡删除c，删除一个就近b或a

< r\_del, #, r\_del, #, R>

< r\_del, $, r\_del, $, R>

< r\_del, !, r\_del, !, R>

< r\_del, c, l\_del, !, L>

④ 边界情况，右巡到达边界B，左巡检查b和a是否用完

< r\_del, B, check, B, L>

< check, !, check, c, L>

< check, $, check, $, L>

< check, #, check, #, L>

< check, ├, accept, ├, R>

## III. 构造单道图灵机接收语言

① a+b+c+格式合法性检查，读写头置于a串的末尾处

< start, a, sta\_b, a, R>

< sta\_b, a, sta\_b, a, R>

< sta\_b, b, sta\_c, b, R>

< sta\_c, b, sta\_c, b, R>

< sta\_c, c, sta\_c, c, R>

< sta\_c, B, begin, B, L>

< begin, c, begin, c, L>

< begin, b, begin, b, L>

< begin, a, q0, a, N>

② 删除一个a，将b与c串做一次匹配

< **q0**, a, q1, #, R > // q0转q1时，位置到达a串的最右a状态

< q1, #, q1, #, R >

< q1, $, q1, $, R >

< q1, b, q2, $, R > // q1转q2时，位置到达b串的最左b状态

< **q2**, b, q2, b, R >

< q2, $, q2, $, R >

< q2, !, q2, !, R >

< q2, c, q3, !, L >

< q3, !, q3, !, L >

< q3, $, q3, $, L >

< q3, b, **q2**, $, R > // q3转q2时，位置到达b串的最右b状态

< q3, #, q4, #, R > // q3转q4时，b串已经用完

< q4, $, q4, b, R >

< q4, !, q5, !, L > // 恢复b串全文

< q5, b, q5, b, L >

< q5, #, q5, #, L >

< q5, a, **q0**, a, N > // q5转q0时，位置到达a串的最右a状态

③ 边界情况，a串用完为空，左巡到达边界├，检查串合法

< q5, ├, check, ├, R >

< check, #, check, a, R >

< check, b, check, b, R >

< check, !, check, c, R >

< check, B, accept, B, N >

## IV. 构造单道图灵机接收语言

① 将第一个a改作#，读写头置于#串的最左端

< start, a, q0, #, N >

② 将#串与右方a串做等长匹配检查

< q0, #, q1, $, R >

< q1, #, q1, #, R >

< q1, !, q1, !, R >

< q1, a, q2, !, L > // 隐含地q1若遇到B是非法拒绝的

< q2, !, q2, !, L >

< q2, $, q2, $, L >

< q2, #, q0, #, N >

③ #串用完到达左边界├

< q2, ├, check, ├, R >

< check, $, check, $, R >

< check, !, check, !, R >

< check, B, accept, B, N > // 刚好匹配完，接收

< check, a, back, a, L > // 还有剩余a，将#串做长

< back, !, back, #, L >

< back, $, back, #, L >

< back, ├, q0, ├, R > // q0读写头置于#串的最左端

## V 构造三道图灵机实现二进制正整数加法。

1. 没有进位

< [q, 0], [0, 0, B], [q, 0], [0, 0, 0], L >

< [q, 0], [0, 1, B], [q, 0], [0, 1, 1], L >

< [q, 0], [1, 0, B], [q, 0], [1, 0, 1], L >

< [q, 0], [1, 1, B], [q, 1], [1, 1, 0], L >

1. 有进位

< [q, 1], [0, 0, B], [q, 0], [0, 0, 1], L >

< [q, 1], [0, 1, B], [q, 1], [0, 1, 0], L >

< [q, 1], [1, 0, B], [q, 1], [1, 0, 0], L >

< [q, 1], [1, 1, B], [q, 1], [1, 1, 0], L >

1. 两位数长度不一致

< [q, 0], [0, B, B], [q, 0], [0, B, 0], L >

< [q, 0], [1, B, B], [q, 0], [1, B, 1], L >

< [q, 0], [B, 0, B], [q, 0], [B, 0, 0], L >

< [q, 0], [B, 1, B], [q, 1], [B, 1, 1], L >

< [q, 1], [0, B, B], [q, 0], [0, B, 1], L >

< [q, 1], [1, B, B], [q, 1], [1, B, 0], L >

< [q, 1], [B, 0, B], [q, 0], [B, 0, 1], L >

< [q, 1], [B, 1, B], [q, 1], [B, 1, 0], L >

1. 结束

< [q, 0], [B, B, B], END, [B, B, B], L >

< [q, 1], [B, B, B], END, [B, B, B], L >

## VI 构造三道图灵机实现二进制正整数减法**，**。

1. 没有退位

< [q, 0], [0, 0, B], [q, 0], [0, 0, 0], L >

< [q, 0], [1, 0, B], [q, 0], [1, 0, 1], L >

< [q, 0], [0, 1, B], [q, 1], [0, 1, 1], L >

< [q, 0], [1, 1, B], [q, 0], [1, 1, 0], L >

1. 有退位

< [q, 1], [0, 0, B], [q, 1], [0, 0, 1], L >

< [q, 1], [0, 1, B], [q, 1], [0, 1, 0], L >

< [q, 1], [1, 0, B], [q, 0], [1, 0, 0], L >

< [q, 1], [1, 1, B], [q, 1], [1, 1, 1], L >

1. 两位数长度不一致

< [q, 0], [0, B, 0], [q, 0], [0, B, 0], L >

< [q, 0], [0, B, B], [q, 0], [1, B, 1], L >

< [q, 1], [1, B, B], [q, 0], [1, B, 0], L >

< [q, 1], [0, B, B], [q, 1], [0, B, 1], L >

1. 结束

< [q, 0], [B, B, B], END, [B, B, B], L >

编写者的话：此有限自动机习题册共计16页系周益民选编，旨在普适性地选择典型的题型例子给予硕士一年级同学用作练习、复习。周益民教学班当使用此习题册无虞。若发现有字词、语句、公式、数字、参考答案等任何疏漏，及时反馈给周益民以作修订为要，yiminzhou@uestc.edu.cn 。非常期待您的宝贵意见！