

姓名: 王立敏

学号: 2017E8018661153

Q1: 给出整除 2 算法设计的结构化循环语句模型和流程图模型及解释这些模型

所需要的相关内容

A1:

1. 结构化循环语句模型

<p>S:</p> <p>y1:=0; y2:=1;</p> <p>while (y2&lt;=x) do</p> <p>    y1:=y1+1;</p> <p>    y2:=y2+2;</p> <p>od;</p> <p>res:=y1;</p> <p>ε</p>	<p><math>I=(N, I_0)</math></p> <p><math>I_0(0)=0</math></p> <p><math>I_0(1)=1</math></p> <p><math>I_0(2)=2</math></p> <p><math>I_0(+)=+</math></p> <p><math>I_0(&lt;=)=&lt;=</math></p>
<p><math>B=(F, P); F=\{0, 1, 2, +\}; P=\{&lt;=\}</math></p> <p><math>V=\{y1, y2, res\}</math></p>	

算法本身有问题，  
其余的对。

## 2. 流程图模型

<p>T:</p> <p>BEG: <math>(y1, y2) := (0, 1); \text{ goto } S1</math></p> <p>S1: <math>\text{if } (y1 \leq x) \text{ goto } S2 \text{ else goto } S3</math></p> <p>S2: <math>(y1, y2) := (y1 + 1, y2 + 2); \text{ goto } S1</math></p> <p>S3: <math>(res) := (y1); \text{ goto } \text{END}</math></p>	<p><math>I = (N, I_0)</math></p> <p><math>I_0(0) = 0</math></p> <p><math>I_0(1) = 1</math></p> <p><math>I_0(2) = 2</math></p> <p><math>I_0(+) = +</math></p> <p><math>I_0(\leq) = \leq</math></p>
<p><math>B = \{F, P\}; F = \{0, 1, 2, +\}; P = \{\leq\}</math></p> <p><math>V = \{y1, y2, res\}</math></p>	

y1, y2  
并有问题  
其目的

Q2: 给定 GBA  $A = \langle \Sigma, S, \Delta, I, \{f_1, \dots, f_n\} \rangle$ , 构造 BA  $B = \langle \Sigma, S', \Delta', I', F' \rangle$  使得  $L(B) = L(A)$ .

A2:

构造 BA  $B = \langle \Sigma, S', \Delta', I', F' \rangle$  使得

- $S' = S \times \{1, \dots, n\}$

每个状态不够，需要  $n$  个

- $I' = (I, 1)$

写法  $I \times \{1\}$

- $\Delta' = \{ ((s, i), a, (s', j)) \mid (s, a, s') \in \Delta \text{ and if } s \in f_i \text{ then } j = ((i+1) \bmod n) \text{ else } j = i \}$

$$(j \bmod n) \in \{0, 1, \dots, n-1\}$$

- $F' = f_1 \times \{1\}$

需要 0 这种情况

Q3: 给定 GBA  $A_1, A_2$ . 定义 GBA 的交和并运算. 即 定义  $A_1 \cap A_2$  使得

$L(A_1 \cap A_2) = L(A_1) \cap L(A_2)$ ; 以及定义  $A_1 \cup A_2$  使得  $L(A_1 \cup A_2) = L(A_1) \cup L(A_2)$ ;

A3:

令 GBA  $A_1 = \langle \Sigma, S_1, \Delta_1, I_1, F_1 \rangle$ ,  $A_2 = \langle \Sigma, S_2, \Delta_2, I_2, F_2 \rangle$ .

假设  $S_1$  和  $S_2$  是互斥的. 其中  $F_1 = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ ,  $F_2 = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$

定义  $A_1 \cup A_2 = \langle \Sigma, S, \Delta, I, F \rangle$  其中

$$S = S_1 \times \{1, \dots, n\} \cup S_2 \times \{1, \dots, n\} ?$$

$$\Delta = \Delta_1 \cup \Delta_2 \leq S \times S ?$$

$$I = (I_1, 1) \cup (I_2, 1)$$

$$F = f_1^* \{1\} \cup g_1^* \{1\}$$

使得  $L(A_1 \cup A_2) = L(A_1) \cup L(A_2)$ ;

这么写法, 这个类型不对

思路有可取的地方, 但  
写法有问题.

定义  $A_1 \cap A_2 = \langle \Sigma, S, \Delta, I, F \rangle$  其中

$$S = S_1 \times \{1, \dots, n\} \times S_2 \times \{1, \dots, n\} \times \{0, 1, 2\}$$

$$\Delta = \{((s_1, s_2, 0), a, ((s_1', s_2', 0)) \mid (s_1, a, s_1') \in \Delta_1, (s_2, a, s_2') \in \Delta_2\} \cup$$

$$\{((s_1, s_2, 0), a, ((s_1', s_2', 1)) \mid (s_1, a, s_1') \in \Delta_1, (s_2, a, s_2') \in \Delta_2, s_1 \in F_1\} \cup$$

$$\{((s_1, s_2, 1), a, ((s_1', s_2', 1)) \mid (s_1, a, s_1') \in \Delta_1, (s_2, a, s_2') \in \Delta_2\} \cup$$

$$\{((s_1, s_2, 1), a, ((s_1', s_2', 2)) \mid (s_1, a, s_1') \in \Delta_1, (s_2, a, s_2') \in \Delta_2, s_2 \in F_2\} \cup$$

$$\{((s_1, s_2, 2), a, ((s_1', s_2', 0)) \mid (s_1, a, s_1') \in \Delta_1, (s_2, a, s_2') \in \Delta_2\}$$

思路有问题  
这里 (GBA) 的  
 $F_1$  是接受态  
的集合.  
 $S_1$  是不能达到的  
状态.

$$I = (I_1, 1)^* (I_2, 1) \times \{0\}$$

$$F = S_1 \times \{1, \dots, n\} \times S_2 \times \{1, \dots, n\} \times \{2\}$$

見下頁

$$\text{使得 } L(A_1 \cap A_2) = L(A_1) \cap L(A_2)$$

## 第五周练习:

### 5.1

结构化循环语句模型算法的问题:

用工具将变量值限制在 20 以内验证知  $x=1$  时的输出不符合要求。

流程图模型算法的问题:

一些小问题且用工具将变量值限制在 20 以内验证知  $x=1$  时的输出不符合要求。

### 5.2

a)

思路对的。有点小问题。参考以下写法:

Define  $B = \langle \Sigma, S', \Delta', I', F' \rangle$  where

$$S' = S \times \{0, \dots, n\}$$

$$\Delta' = \{ ((s, k), a, (s', k)) \mid (s, a, s') \in \Delta, k = \{0, \dots, n-1\} \} \cup \\ \{ ((s, k), a, (s', k+1)) \mid (s, a, s') \in \Delta, s \in f_{k+1}, k = \{0, \dots, n-1\} \} \cup \\ \{ ((s, n), a, (s', 0)) \mid (s, a, s') \in \Delta \}$$

$$I' = I \times \{0\}$$

$$F' = S \times \{n\}$$

Then we have  $L(B) = L(A)$ .

b)

关于  $A1 \cup A2$  的思路还行。但是写法有问题。

假定  $S1$  和  $S2$  的元素都不相同。

原则上只是把两个自动机并在一块。但需要对接受状态集进行改造。参考以下写法。

Define  $A1 \cup A2 = \langle \Sigma, S, \Delta, I, F \rangle$  where

$$S = S1 \cup S2$$

$$\Delta = \Delta1 \cup \Delta2$$

$$I = I1 \cup I2$$

$$F = \{ f \cup S1 \mid f \in F1 \} \cup \{ f \cup S2 \mid f \in F2 \}$$

Then we have  $L(A1 \cup A2) = L(A1) \cup L(A2)$

c)

关于  $A1 \cap A2$  的思路有问题。

这里 GBA 的  $F1$  和  $F2$  是集合的集合。而  $s1$  是状态, 没法说  $s1 \in F1$  这样的条件。

由于可以用多个接受条件, 其实这个问题比 Buchi 自动机的情形要简单, 不需要额外的拷贝, 但是  $F$  的写法要复杂些。

参考以下写法。

Define  $A1 \cap A2 = \langle \Sigma, S, \Delta, I, F \rangle$  where

$$S = S1 \times S2$$

$$\Delta = \{ ((s1, s2), a, ((s1', s2'))) \mid (s1, a, s1') \in \Delta1, (s2, a, s2') \in \Delta2 \}$$

$$I = I1 \times I2$$

$$F = \{ f \times S2 \mid f \in F1 \} \cup \{ S1 \times f \mid f \in F2 \}$$

Then we have  $L(A1 \cap A2) = L(A1) \cap L(A2)$