

软硬件协同设计第三次作业

黄国鹏

2022 年 10 月 8 日

设计下面三题的 Mealy 型 FSM 模型

(1) 单部 10 层电梯控制系统

对该问题进行形式化建模:

- 状态集 $S = \{S1\}$
- 数据变量集 $X : \{cfloor, rfloor\}$
- 数据输入集 $I_d : \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
- 数据输出集 $O_d : \{cfloor\}$
- 控制输入集 $I_c : \{\}$
- 控制输出集 $O_c : \{d, u, n\}$
- 转移条件集 $TC : \{cfloor > rfloor, cfloor < rfloor, cfloor = rfloor\}$

转移函数 f 和输出函数 h 见表 1 最终结果如图所示:

表 1: 题目 1 转移函数和输出函数表

状态转移	转移条件	输出 (动作)
$(s1, cfloor) \rightarrow (s1, cfloor)$	$cfloor < rfloor$	$cfloor := rfloor; d \leq cfloor - rfloor$
$(s1, cfloor) \rightarrow (s1, cfloor)$	$cfloor > rfloor$	$cfloor := rfloor; u \leq rfloor - cfloor$
$(s1, cfloor) \rightarrow (s1, cfloor)$	$cfloor = rfloor$	$n \leq '0'$

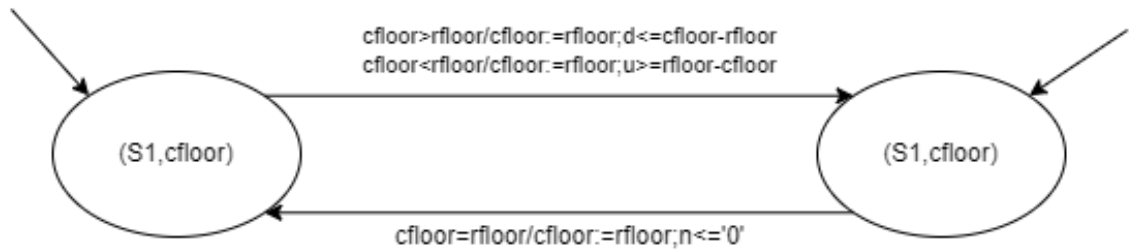


图 1: 题 1 流程图

- (2) 南北东西两个方向交通路口交通灯正交控制系统: 南北方向直行绿灯 40 秒, 东西方向直行绿灯 30 秒, 黄灯 5 秒, 在直行时可以左转, 右转始终是自由的。正交控制系统是指南北方向为绿灯时东西方向为红灯, 南北方向为红灯时东西方向为绿灯。为了满足安全以及提高通行要求, 规定交通灯转换顺序为黄灯→绿灯→红灯→黄灯。

简要说明:

- (1) 考虑到实际情况安全问题, 设置两向初态均为红灯;
- (2) 为实现该红绿灯正交系统, 东西向红灯初始状态为 10 秒, 南北向初始状态为 45 秒, 如此可以保证当东西向为绿灯时, 南北向刚好为红灯, 对南北向同理.
- (3) 理想系统中不会存在两灯同时绿灯的情况, 但为避免外部环境所造成的偶然误差, 在状态转移中增加了单绿灯设置, 即当有一个灯为绿灯时, 另外一个灯将阻塞为黄灯, 直到另外一个灯转为红灯为止.
- (4) 符号说明:
 - timeH: 东西向红绿灯时间,
 - timeV: 南北向红绿灯时间,
 - LightH: 东西向红绿灯输出,
 - LightV: 南北向红绿灯输出,

对该问题进行形式化建模:

- 状态集 $S = \{S1\}$
- 初始状态 $\{timeH = 10, timeV = 45, LightH = Red, LightV = Red\}$

- 数据变量集 $X : \{timeH, timeV\}$
- 数据输入集 $I_d : \{[0, 45]\}$
- 数据输出集 $O_d : \{timeH, timeV\}$
- 控制输入集 $I_c : \{\}$
- 控制输出集 $O_c : \{LightH, LightV\}$
- 控制输出值集 : $\{Red, Yellow, Green\}$

转移条件和输出函数如图所示：

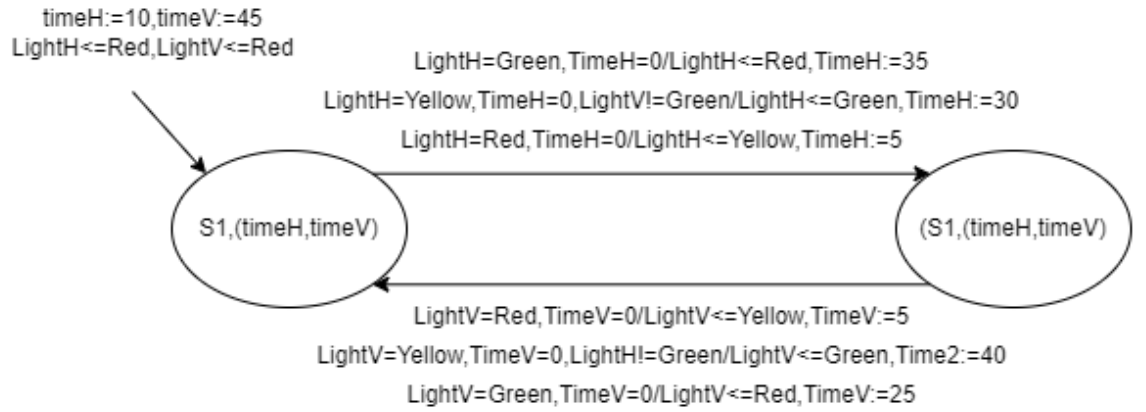


图 2: 题 2 流程图

- (3) 饮料售货机可以售 3 种饮料: 可乐、茶和水。每瓶可乐售 4 元、每瓶茶售 3 元、每瓶水售 2 元; 线上 (微信或支付宝) 支付。每次可以购买 1-3 瓶饮料。

符号说明：

item: 应为水、可乐、茶中的一个

number: 选择个数, 根据题意应不超过三个

money: 付款金额

paytype: 微信或支付宝

对该问题进行形式化建模:

- 状态集 $S = \{S_{Init}, S_{NumberSelect}, S_{WaitPay}\}$

- 数据变量集 $X : \{item, number, money, paytype\}$
- 初始状态: {无, 0, 0, 无}
- 初始状态 $\{d\}$
- 数据输入集 $I_d: \{\text{无, 水, 可乐, 茶}, [0 \text{ 个}, 3 \text{ 个}], [0 \text{ 元}, 12 \text{ 元}], \text{无, 微信, 支付宝}\}$
- 数据输出集 $O_d : \{drink\}$
- 数据输出值集: {水, 可乐, 茶}
- 控制输入集 $I_c : \{\}$
- 控制输出集 $O_c : \{output\}$
- 控制输出值集: $\{Close, Open\}$

转移条件和输出函数如图所示:

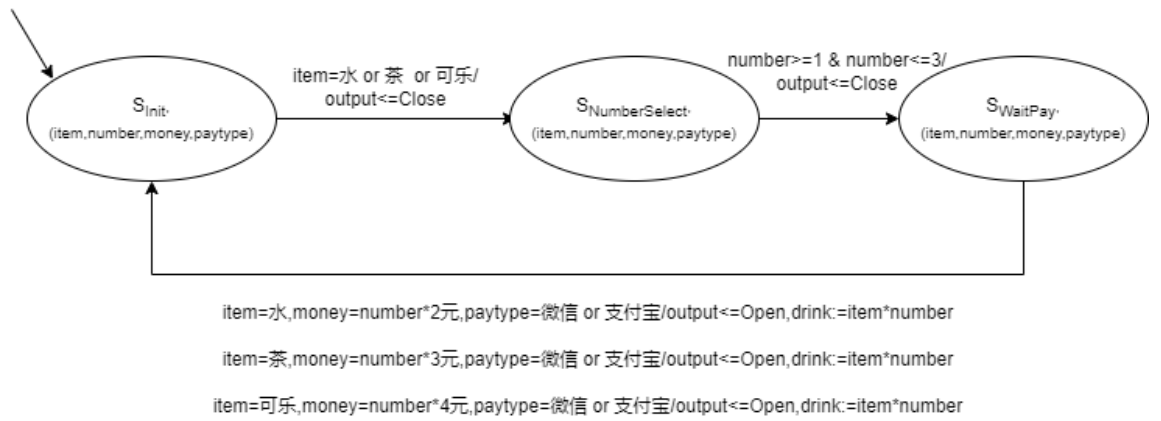


图 3: 题 3 流程图