

# 期中考试试题

内部资料，请勿外传

## 《系统建模与分析》2017-2018 学年（期中考试）

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_

成绩：\_\_\_\_\_

### 一、选择、问答题（每题 2 分，共 10 分）

- 下面\_\_\_A\_\_\_不是 UML 中的静态视图：  
A.状态图      B.用例图      C.对象图      D.类图
- 对反应式系统对象建模一般使用\_\_\_A\_\_\_图：  
A.状态图      B.顺序图      C.活动图      D.类图
- 对于实时控制系统，最关键的方面是其\_\_\_A\_\_\_：  
A.可预测性      B.计算性      C.持久性      D.可用性
- 用例图可以用来描述系统的功能性需求，是一种静态的建模方式，对用例图的动态行为详尽刻画可以使用\_\_\_状态图\_\_\_和\_\_\_时序图\_\_\_来实现；
- 状态图中定义了入口事件、内部事件及出口事件等，其具体的事件执行顺序为\_\_\_入口事件、内部事件及出口事件\_\_\_；

### 二、问答题（共 90 分）

#### 1、 请描述 MDA（模型驱动架构）的三种层次模型。（10 分）

答案如下：

**计算独立模型（Computation-Independent Model, CIM）**

描述系统的需求和将在其中使用系统的业务上下文。此模型通常描述系统将用于做什么，而不描述如何实现系统。CIM 通常用业务语言或领域特定语言来表示。

**平台独立模型（Platform-Independent Model, PIM）**

描述如何构造系统，而不涉及到用于实现模型的技术。此模型不描述用于为特定平台构建解决方案的机制。PIM 在由特定平台实现时可能是适当的，或者可能适合于多种平台上的实现。

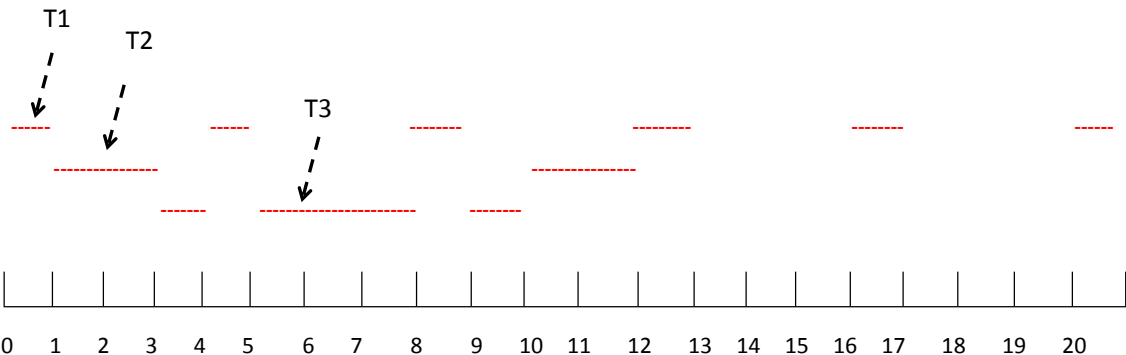
**平台特定模型（Platform-Specific Model, PSM）**

从特定平台的角度描述解决方案。其中包括如何实现 CIM 和如何在特定平台上完成该实现的细节。

#### 2、 假设系统存在任务、执行时间及运行周期如下：

任务	执行时间	周期	优先级
T1	1	4	1
T2	2	10	2
T3	5	20	3

根据 RM 调度方法，描述任务执行的调度图。（20 分）



### 3、请解释如下时间自动机（timed automata）的执行过程：（20 分）

铁路与公路之间的交叉口应该有一个控制门，当火车将要经过时，要求这个控制门能够关闭此路口，阻止公路上的汽车或行人在火车通过此路口时接近火车。如下为此实时控制系统建立的时间自动机模型。并通过 UPPAAL 进行相应的性质验证。首先说明系统应满足的性质如下：

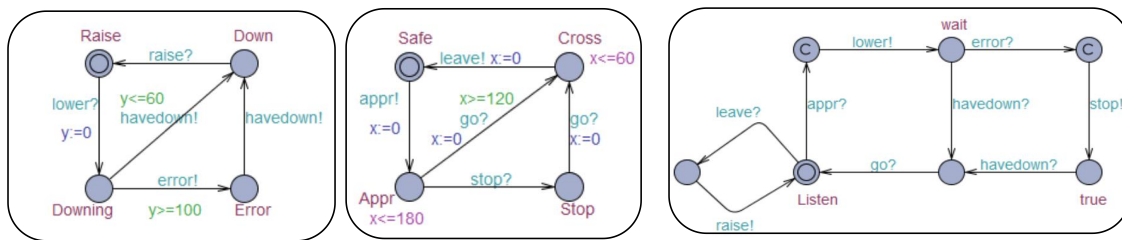
- （1）在火车即将到达路口时，向控制器发出到达信号，控制器对控制门发出指令，要求自动门在规定时间内放下，当自动门出于放下状态时，由控制器向火车发出安全信号，告知火车可以通过；
- （2）火车在通过路口时，自动门应出于放下状态；
- （3）火车离开后，向控制器发出离开信号，控制器再对控制门发出指令，要求自动门打开；
- （4）如果自动门在放下的过程中出现异常，例如机械故障，或有行车意外停在路口，使自动门没有放下，这时控制器应立刻向火车发出停止信号，等待故障排除后再向火车发出可以行使的信号。

如下建立火车、自动门和控制器三个子系统模型，如图所示：

一共定义了 8 个通道变量，用于三个子系统之间的通信。

appr, stop, go, leave, lower, raise, havendown, error;

火车有一个时钟变量  $x$ ，自动门有一个时钟变量  $y$ ，控制器无时钟变量，设时间单位为秒。如图，对于火车在发出接近信号  $appr$  后至少 120 个时间单位内进入道口，最多运行 180 个时间单位，若自动门在收到放下信号后 100 个时间单位还没有放下将发出故障信号，继而可以对系统的基本性质进行验证。



请描述该行为模型图的执行过程（交互过程）。

答案如下：

火车处于 safe 状态，并在靠近路口时发出  $appr$  同步事件；

控制器处于 listen 状态，在接收到同步事件  $appr$  后，迁移至委托状态（C）并发出 lower 同步事件，并迁移至 wait 状态；

控制门处于 Raise 状态，当接收到 lower 事件后，迁移至 Downing 状态，并将时钟  $y$  设置为 0；

控制门在成功下降后，发出 havedown 事件；

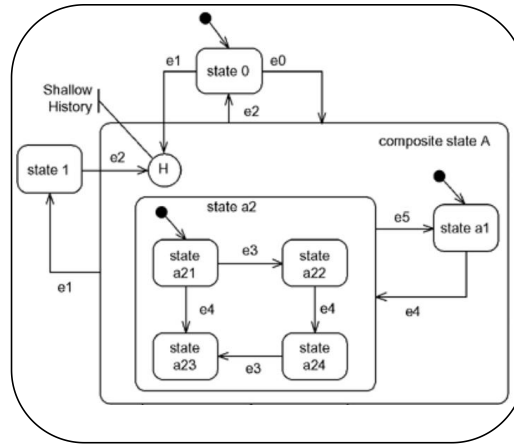
控制器处于 wait 状态并接收到 havedown 同步事件，并作出状态的迁移；并发出 go 的同步事件；

以此类推

.....

4、 如下图所示，状态机现处于状态 a22，相继接收到事件 e1-> e2 后，到达的状态是什么？

a2



5、 针对如下机器人的功能描述，绘制类图。（20 分）

按如下描述设计某自治机器人的类图。其中包括，虚类 Motor 和两个从它派生出来的类：SteeringMotor 和 MainMotor。这两个类都从它的父亲 Motor 继承了五个方法：move()、stop()、resetCounter()、status()、distance()。这两个类又是另一个类 Driver 的一部分。类 PathAgent 和 Driver 有一个 1 对 1 的关系，和 CollisionSensor 有 1 对 n 的关系。

答案如下：

