

# 上海交通大学试卷 (A 卷)

(2022 至 2023 学年 第 1 学期)

班级号\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

课程名称\_\_\_\_\_ 智能信息系统建模\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

## 一、简答题 (共 25 分)

- (1) 请阐述詹姆斯·马丁建立的信息工程方法论中进行总体数据规划的关键步骤, 并对这些关键步骤加以简要阐述。(10 分)
- (2) 企业架构包括哪四种相互关联的架构? 每种架构设计的主要工作内容是什么?(15 分)

## 二、综合建模题 (共 75 分)

某电力公司建立了一种新型的能源共享模式, 开发了一种带储电功能的智能电表终端, 鼓励家庭用户安装太阳能等发电装置, 电力公司除了卖电给家庭用户, 当家庭发电装置有多余电的时候还可以买回 (储电后反向走针)。在此基础上, 电力公司实现与发电厂的灵活供应模式。具体运行流程如下:

电力公司销售人员跟家庭用户签订家庭电表合同后; 设备安装人员上门安装调试智能电表终端并与家庭太阳能设备连接; 智能电表终端每隔十五分钟执行一次家庭实时用电数据收集; 智能电表终端可结合包括家庭电力消费量、电表充电容量、当前系统时刻等家庭实时用电数据进行判断, 如电力消费量低和电表电力容量不足时便启动家庭设备充电, 如电表电力容量充裕及用电高峰时间时便启动家庭设备放电; 之后家庭电力消费表数据每个小时准点发送电力公司的电网平台 (每小时 4 个数据报告, 家庭电力消费量负数表明设备放电);

数据分析人员构建各自的大数据分析算法, 通过该区域各家庭的用电习惯分析来预测需求; 数据主管综合多个数据分析人员的结果, 推断出在未来时间里, 整个电网分时段的电力需求, 生成覆盖整个区域的电网电力需求报告; 采购经理就可以每天下午 5 点生成电网采购计划, 向发电厂购买一定数量的电量 (从第 2 天到第 30 天的数量), 因为电力类似期货, 提前买比较便宜, 买现货就比较贵, 每天高峰时间贵, 低谷时间便宜, 电网采购计划生成后提交后不可修改; 财务人员每天上午 9 点与发电厂进行头一天的电网电量结算, 生成电网电量结算单; 财务人员每月 20 日针对每个家庭用户上个月的用电消费量, 生成家庭电量结算单并发给家庭用户;

最后, 数据主管对电网平台运行情况进行分析总结, 形成区域电网电力分析报告, 作为下一次采购计划制定的依据, 总体目标是在保障家庭用电的前提下, 通过提前量以及错峰方式降低采购成本, 提高利润率。

- (3) 请分析以上业务流程, 并以表格形式列出该业务流程涉及到的活动, 以及每个活动对应的公司角色和相应数据表单 (如是设备自动执行, 角色可以写系统)。(10 分)
- (4) 请画出该业务流程的经典 Petri 网模型。(10 分)

我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：\_\_\_\_\_

题号									
得分									
批阅人(流水阅卷教师签名处)									

- (5) 假设设备安装人员上门安装调试终端过程符合负指数分布，每天到达的某区域家庭电表安装单约 10 例，1 名安装人员从出发上门到完成终端安装调试的平均时间是 40 分钟，按照一天 8 小时工作时间算，试采用 M/M/1 模型计算该安装人员的资源占有率，平均队列长度，以及平均等待时间。(10 分)
- (6) 给出本流程涉及到的信息对象的简要类图（只写出类名即可，10 个以上），并阐述哪些是主数据，业务数据以及状态控制数据。(10 分)
- (7) 电力公司信息中心打算开发相应的手机 APP 以支持目前的业务流程，试给出可供家庭消费者以及工作人员使用的手机 APP 的功能服务清单。(10 分)
- (8) 家庭设备的充电放电设置算法是设备智能化的核心，家庭实时用电数据包括家庭电力消费量、电表充电容量、当前系统时刻等数据，试简要写出来实现充电放电设置的智能化算法思想（算法思想即可，不需要实现的伪码或者代码）。(10 分)
- (9) 该电表推出后较为火爆，安装量很大，设备安装业务流程的服务水平可以通过队列长度或者等候时间来衡量，试阐述可以采用哪些方式进行优化（不增加设备安装人员人数）？并用带泳道的活动图给出一种可能的优化后业务流程模型（泳道对应的角色不超过 4）。(15 分)
- 注意：各小题的参数独立，如有需要，可自行增补相关参数，各答题次序也可自选。