

## 2021 上

[因题干部分信息不明确，答案可能存在异议，本答案仅供参考。]

【问题1】

A1: 患者

A2: 快递员(学员反馈有相关描述，但当前未给出)

A3: 药师

U1: 确认处方

U2: 支付

U3: 微信支付

U4: 支付宝支付

U3和U4可互换。

【问题2】

C1: 支付方式

C2: 微信支付

C3: 支付宝支付

C4: 处方

C5: 药品

C2和C3可互换。

【问题3】

include (包含) 包含关系: 其中这个提取出来的公共用例称为抽象用例, 而把原始用例称为基本用例或基础用例系: 当可以从两个或两个以上的用例中提取公共行为时, 应该使用包含关系来表示它们。

本系统中, 确认药方过程中系统会自动计算本次抓药的费用, 患者可以使用微信或支付宝等支付方式支付费用, 所以确认药方包含支付过程。

extend (扩展) 扩展关系: 如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景, 即根据情况可能发生多种分支, 则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例, 这样使描述可能更加清晰。

generalize (泛化) 泛化关系: 当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候, 可以将它们的共性抽象成为父用例, 其他的用例作为泛化关系中的子用例。在用例的泛化关系中, 子用例是父用例的一种特殊形式, 子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。

本系统中患者可以使用微信或支付宝等支付方式支付费用, 即支付可以有不同种方式, 包括微信支付、支付宝支付等, 所以微信支付和支付宝支付是支付的特殊化, 支付是二者的泛化。

注: 本题分值较少, 写明定义即可, 可以不结合本题实例进行说明。

### 3.UML 建模解析

本题是典型的用例图和类图结合考查题型。

因题干部分信息不明确，答案可能存在异议，本答案仅供参考。

#### 【问题1】

根据题干描述，使用注册、登录功能的应该是患者，因此参与者A1为患者。

根据题干描述，患者登录以后，可以确认药方，本题U1的缺失，应该患者使用的确认药方的用例，即U1为确认药方。

患者确认支付后，“处方被发送给药师进行药品配制”，因此使用处理药方功能的应该是药师，即参与者A3为药师。其中药方确认的过程中，包括选择处方和数量同时说明需要煎制，选择取药方式（自行到店取药或者送药上门），系统自动计算费用后患者进行支付（微信或支付宝等支付方式）。此处图示已有配送药品用例，因此，这里不适合填写选择取药方式--自行到店取药--送药上门这组泛化用例，应该填写支付--微信支付--支付宝支付，其中支付的泛化的父用例，微信支付和支付宝支付是其子用例，对应图示泛化关系U2-U3-U4，其中U2填写支付，U3和U4分别填写微信支付、支付宝支付，二者位置可以互换。

本题中A2线索不明确(学员反馈有“快递员”相关描述，但当前未给出)，没有提到其他参与者，这里A2填写快递员。

#### 【问题2】

类图分析中，与类名相关的一般是名词形式，再根据图示中的联系确认具体位置。

此处C1-C2-C3有一组典型的泛化关系。

根据上面的分析，图示中的泛化关系为支付--微信支付--支付宝支付。结合用例图，最终体现的泛化关系是支付，因此此处选择支付方式、微信支付、支付宝支付更合适。其中C1为支付方式，C2和C3为微信支付和支付宝支付，二者位置可互换。

根据题干说明“支付成功之后，处方被发送给药师进行药品配制”在药师与支付方式中间，与二者相关的为处方，即C4为处方。C5与处方相关，应该填写药品。

#### 【问题3】

include（包含）包含关系：其中这个提取出来的公共用例称为抽象用例，而把原始用例称为基本用例或基础用例；当可以从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含关系来表示它们。

本系统中，确认药方过程中系统会自动计算本次抓药的费用，患者可以使用微信或支付宝等支付方式支付费用，所以确认药方包含支付过程。

extend（扩展）扩展关系：如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种分支，则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例，这样使描述可能更加清晰。

generalize（泛化）泛化关系：当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象成为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。在用例的泛化关系中，子用例是父用例的一种特殊形式，子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。

本系统中患者可以使用微信或支付宝等支付方式支付费用，即支付可以有不同种方式，包括微信支付、支付宝支付等，所以微信支付和支付宝支付是支付的特殊化，支付是二者的泛化。

注：本题分值较少，写明定义即可，可以不结合本题实例进行说明。

## 2021 下

#### 【问题1】(3分)

U1 编写迷宫文件；U2导入迷宫文件；U3 设置计时器

#### 【问题2】(4分)

U1和U2与建立迷宫用例是泛化关系；U3与操作机器人是包含关系

#### 【问题3】(8分)

C1 机器人(Robots);C2 计时器(Timer);C3小精灵(PacMan); C4幽灵(Ghost) C5 传感器 (Sensor) C6 前向传感器(FrontSensor) C7 近距离传感器(ProxiSesor) C8 迷宫(Maze)

其中C3与C4可换;C6与C7可换

### 3.UML 建模解析

问题1：补充对应的用例。用例的组成应该是动词+名词的形式。

根据题干的描述和对应的用例的指向，可知U1是与建立迷宫有关系的用例，U3是与操纵机器人有关系的用例，U2是介于两者之间的用例。

用例图描述的是对于用例的所有操作。对于整个吃金币的游戏而言，首先要建立相应的迷宫，以供机器人（小精灵和幽灵）进入，其次操纵机器人走对应的线路；再结合题干而言，属于该游戏内部的操作应该还有：设置有一个计时器(Timer)，用来定时机器人；用户可以使用编辑器(Editor)编写迷宫文件，用来构造出迷宫；然后将迷宫文件导入游戏，系统建立用户自定义的迷宫，用来自定义迷宫。

对于U1而言与迷宫有关的用例，应该是构造迷宫的，编辑器编写迷宫文件用例；对于U2则是导入迷宫文件的过程。而对于U3与操作机器人有关的用例，应该是定时机器人的设置计时器用例。

问题2：根据对应的用例图，判断其关系，结合上文给出的用例，可知：U1与U2建立迷宫是泛化关系，也可以根据题干描述，在建立迷宫里面包含这些操作；U3与操作机器人是包含关系，在开始操作机器人之间应该先设置定时器。

问题3：补充对应类图的类，类的组成应该是名词形式，用英文进行表示。

找出题干中的名词，然后结合对应的关系，可以看到C1与C3、C4是泛化关系，C5与C6、C7是泛化关系，其中C5又与C1是组合关系，C1是整体，C5是部分，生命周期相同。

可得C1机器人(Robos)，C5是传感器，C3、C4是小精灵(PacMan)和幽灵(Ghost)，可以互换顺序；C6和C7是前向传感器(FrontSensor)和 近距离传感器(ProxiSesor)，可以互换顺序。

C8是跟C1机器人有聚合关系的，C8是整体，C1是部分，生命周期不同，并且与编辑器(Editor)有关，得出C8应该为迷宫(Maze)；C2也与C1为组合关系，C1是整体，C2是部分，生命周期相同。

得出C2应该是计时器(Timer)

## 2020

【问题1】（7分）

A1：房产经纪；A2：系统管理员

U1：审批授权；U2：修改房产信息；U3：删除房产信息

(a)：<<include>>; (b)：<<extend>>

【问题2】（6分）

C1: Property

C2: House

C3: Cando

C4: User

C5: Manager

C6: Agent

【问题3】（2分）

AgentList的主要属性有：房产经纪负责该房产的起始时间和结束时间

问题1：

关于该用例图中需要找出对应的参与者与用例，参与者一般指人名词表示，用例一般表示操作用动词名词表示。

“房产经纪登录系统之后，可以录入负责销售的房产信息，也可以查询所负责的房产信息。房产经纪可以修改其负责的房产信息”可知A1是房产经纪，“系统管理员可以从系统中导出所有房产的信息报表。系统管理员定期将售出和停售的房产信息进行归档”，可知A2是系统管理员。

根据描述“房产经纪可以修改其负责的房产信息，但需要经过系统管理员的审批授权。”和“系统管理员将该房产信息从系统中删除。”可知U1为审批授权，U2为修改房产信息，U3为删除房产信息。

a是U1和U2的关系，U2指向U1，先修改房产信息，再审批授权，典型的包含关系，使用关键词《include》

b是U3与归档的关系，正常进行归档，对于不再销售的房产信息进行删除，典型的扩展关系，使用关键词《extend》

问题2：

根据类图对应的描述，两组泛化关系，C1与C2、C3以及C4与C5、C6，再根据C1与C6和C5有关系，以及题干典型的两组泛化关系可得：

C1: Property

C2: House

C3: Cando

C4: User

C5: Manager

C6: Agent

问题3：

AgentList的主要属性有：房产经纪负责该房产的起始时间和结束时间



## 2019 下

答案

【问题1】

A1: Receptionist (接待员)

A2: DentalStaff (医护人员)

A3: OfficeStaff (办公人员)

U1: Maintainpatientinfo (记录病人基本信息)

U2: Recordofficevisitinfo (记录就诊信息)

U3: Print invoices (打印发票)

【问题2】

C1: Patient Invoice

C2: InsuranceInvoice

C3: Invoice

C4: Procedure

C5: OfficeVisit

【问题3】

C4: 治疗项目名称、治疗项目描述、治疗的牙齿和费用、Office Visit、Dental Staff

C5: 病人就诊时间和费用、支付代码、病人支付费用、医保支付费用、病人patient

Patient: 姓名、身份证号、出生日期、性别等

DentalStaff: 姓名、职位、身份证号、住址、联系电话、职工号

### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

##### 【问题1】

本题属于常规考题，考查对参与者和用例名的补充，系统的参与者一般为人员、机构或第三方系统。用例名一般为动词+名词或名词+动词，是对系统功能的概括和描述。

本题根据题干说明，参与者即诊所工作人员包括：医护人员（DentalStaff）、接待员（Receptionist）和办公人员（OfficeStaff）等。

根据用例图已有信息，A2使用用例Recorddentalprocedure和Searchandprintprocedureinfo，根据题干说明记录治疗信息（Recorddentalprocedure）由每位参与治疗的医护人员分别录入，医护人员可以查询并打印其参与的治疗项目相关信息（Searchandprint procedure info），因此A2为医护人员（DentalStaff）。

根据用例图已有信息A3使用用例Maintaindentalstaffinfo和Enterpayment，根据题干说明记录医护人员信息（Maintaindentalstaffinfo），由办公人员录入系统，所以A3为OfficeStaff（办公人员）。并且根据题干办公人员还需要打印发票（Printinvoices）、更新支付状态（Enterpayment），缺失的U3应该是打印发票（Printinvoices）。根据题干描述A3与U2之间的联系没有意义，不参考。

根据题干描述和图示，A1对应的参与者应该是A1: Receptionist（接待员），接待员需要参与的功能有记录病人基本信息（Maintainpatientinfo）和记录就诊信息（Recordofficevisitinfo），分别对应U1、U2，二者与办公人员都没有明确联系，位置可以互换。

##### 【问题2】

本题属于常规考查题型，补充缺失的类名，常见的实体类类名一般为名词形式，也会有特殊的边界类/接口类和协调类。需要参照题干描述和类图中类与类之间的关系，来确定缺失的类名及其位置。

根据初始类图，存在一组泛化关系，C3是C1、C2的泛化，即C3是C1、C2的父类，根据题干描述存在这样泛化关系的只有发票（Invoice）、病人发票（PatientInvoice）、医保机构发票（InsuranceInvoice），又根据多重度来分析，由于可能存在全自费的情况，即医保发票不存在，所以多重度0...1对应的C2类名应该是医保机构发票（InsuranceInvoice），C1对应的是病人发票（PatientInvoice），父类C3对应的是发票（Invoice）。

又根据图示和题干，与医护人员（DentalStaff）相关的用例有记录治疗信息（Recorddental procedure）、查询并打印其参与的治疗项目相关信息（Searchandprintprocedureinfo），其中能够找到相关内容治疗信息procedure，即C4对应的是实体类治疗信息Procedure，与治疗相关的是就诊信息officevisit，即C5对应的是实体类就诊信息OfficeVisit。

##### 【问题3】

根据题干描述，“病人基本信息包括病人姓名、身份证号、出生日期、性别、首次就诊时间和最后一次就诊时间等”，因此Patient的必要属性包括病人姓名、身份证号、出生日期、性别、首次就诊时间和最后一次就诊时间。

根据题干描述，“医护人员信息包括姓名、职位、身份证号、家庭住址和联系电话等”，因此Dental Staff的必要属性包括姓名、职位、身份证号、家庭住址和联系电话等。

根据题干描述，C5: OfficeVisit就诊信息包括就诊时间、就诊费用、支付代码、病人支付费用和医保支付费用等，又因为病人与就诊1...1联系起来，所以还需要补充属性病人patient。

根据题干描述C4: Procedure治疗信息包括：治疗项目名称、治疗项目描述、治疗的牙齿和费用等，又因为治疗信息与医护人员存在1...1对应关系，与C5就诊信息存在1...1对应关系，所以这里还需要补充医护人员DentalStaff、就诊信息OfficeVisit。

## 2019 上

答案

【问题1】 (6分)

A1: 采购人员或Buyer

A2: 仓库管理员Warehouseman

A3: 派送人员或Dispatcher

U1: 注册或Registerdetail

U2: 打印订单或 Printorder

U3: 购买书籍或Buybooks

【问题2】

U3用例描述

参与者顾客。

主要事件流:

- 1、顾客登录系统;
- 2、顾客浏览书籍信息;
- 3、系统检查某种书籍的库存量是否为0;
- 4、顾客选择所需购买的书籍及购买数量;
- 5、系统检查库存量是否足够;
- 6、系统显示验证界面;
- 7、顾客输入验证码验证;
- 8、系统自动生成订单;

备选事件流:

- 3a. 若库存量为0则无法查询到该书籍信息, 退回到2;
- 5a. 若购买数量超过库存量, 则提示库存不足, 并退回到4;
- 7a. 若验证错误, 则提示验证错误, 并退回到6;
- 8a. 若顾客需要可以选择打印订单。

前置条件:

- 1、注册成功。

后置条件:

- 1、购买成功

【问题3】

C1: 顾客或Customer

C2: 订单或Order

C3: 书籍或Books

### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

##### 【问题1】

(1) 根据题干描述“用于销售的书籍由公司的采购人员 (Buyer) 进行采购 (Reorderbooks) ”, 与采购

(Reorderbooks) 相关的参与者是采购人员 (Buyer), 因此A1为采购人员或Buyer;

(2) 根据题干描述“当新书籍到货时, 仓库管理员 (Warehouseman) 接收书籍, 更新库存 (Update stock) 。”, 与更新库存 (Updatestock) 相关的参与者是仓库管理员 (Warehouseman), 因此A2为仓库管理员或 Warehouseman;

(3) 根据题干描述“派送人员 (Dispatcher) 每天早晨从系统中获取当日的派送列表信息 (Producepicklist) ”, 与 Producepicklist相关的参与者是派送人员 (Dispatcher), 因此A3为派送人员或Dispatcher;

(4) 根据题干描述“(1) 首次使用系统时, 顾客需要在系统中注册 (Registerdetail) 。顾客填写注册信息表要求的信息, 包括姓名 (name)、收货地址 (address)、电子邮箱 (email) 等, 系统将为其生成一个注册码。”这里有顾客相关用例注册 (Registerdetail) 。

根据题干描述“(2) 注册成功的顾客可以登录系统在线购买书籍 (Buybooks) 。购买时可以浏览书籍信息, 包括书名 (title)、作者 (author)、内容简介 (introduction) 等。如果某种书籍的库存量为0, 那么顾客无法查询到该书籍的信息。顾客选择所需购买的书籍及购买数量 (quantities), 若购买数量超过库存量, 提示库存不足; 若购买数量小于库存量, 系统将显示验证界面, 要求顾客输入注册码。注册码验证正确后, 自动生成订单 (Order), 否则, 提示验证错误。如果顾客需要, 可以选择打印订单 (Printorder) 。”这里有顾客相关用例在线购买书籍

(Buybooks)、打印订单 (Printorder), 并且这里提到如果顾客需要, 可以选择打印订单, 可以知道打印订单 (Printorder) 是在线购买书籍 (Buybooks) 在某个条件下的扩展。打印订单 (Printorder) 是在线购买书籍 (Buy books) 的扩展, 体现在图示当中, <<extend>>箭头指向基用例在线购买书籍 (Buybooks) 即U3, <<extend>>箭头流出端为扩展用例打印订单 (Printorder) 即U2, 注意箭头指向的区别。

U1与其他用例没有相关关系, 即U1为注册 (Registerdetail) 。

### 3.UML 建模解析

#### 【问题2】

当用例图不能提供用例所具有的全部信息，需要使用文字描述那些不能反映在图形上的信息。用例描述是加上关于参与者和系统如何交互的规格说明，在编写用例描述的时候，应该只注重外部能力，不涉及内部细节。一般用例描述包括以下内容：

1.目的：简要描述系统的最终任务和结果。

2.事件流：

(1) 说明用例是怎么启动的，那些参与者在什么情况下启动执行用例；

(2) 说明参与者和用例之间的信息处理过程；

(3) 说明用例在不同的条件下，可以选择执行的多种方案；

(4) 说明用例在什么情况下才能被视作完成，完成时结果传给参与者；

基本流说明了参与者和系统之间的相互交互或对话的顺序，当这种交互完成后，参与者便实现了预期目的；可选流程也可以促进成功的完成任务，但他们代表了任务的细节或用于完成任务的途径的变化部分。

3.特殊要求：说明此用例的特殊要求。

4.前提条件：说明此例的前提条件。

5.后置条件：用例执行结束后，结果应该传给说明参与者。

本题用例描述可以大致概括为：

参与者顾客。

主要事件流：

1、顾客登录系统；

2、顾客浏览书籍信息；

3、系统检查某种书籍的库存量是否为0；

4、顾客选择所需购买的书籍及购买数量；

5、系统检查库存量是否足够；

6、系统显示验证界面；

7、顾客输入验证码验证；

8、系统自动生成订单。

备选事件流：

3a. 若库存量为0则无法查询到该书籍信息，退回到2；

5a. 若购买数量超过库存量，则提示库存不足，并退回到4；

7a. 若验证错误，则提示验证错误，并退回到6；

8a. 若顾客需要可以选择打印订单。

【由于本题用例给出的并不详细，没有给出登录用例等内容，所有描述都在购买书籍用例描述当中，所以这里也就没有给出前置条件和后置条件，将所有内容都放在了主要事件流当中。此处答案不唯一。】

#### 【问题3】

(1) 根据题干描述“顾客填写注册信息表要求的信息，包括姓名（name）、收货地址（address）、电子邮箱（email）等”，包含name、address、email属性的类应该是顾客，即C1：顾客或Customer；

(2) 根据题干描述“购买时可以浏览书籍信息，包括书名（title）、作者（author）、内容简介（introduction）等”，包含title、author、introduction属性的类应该是书籍，即C3：书籍或Books；

(3) 根据图示OrderedBook类即已订购的书籍类，与顾客相关的类，并且是已订购书籍的整体，所以C2应该是生成的订单，列出已订购书籍，并且与顾客有依赖关系，即C2：订单或Order。



## 2018 上

答案

【问题1】

A1: Central system或中心系统

A2: Driver 或驾驶员

A3: Regional center 或区域系统

A4: Traffic advice center 或交通广播电台

其中A1、A2或以互换；A3、A4可以互换。

【问题2】

U1: Underpaid transaction

U2: Record Illegal use

U3: Create transaction

U4: Record traffic event

U5: Charge card

其中U1、U2可以互换，用例名称必须为英文，因为表中的汉字是对用例的说明。

【问题3】

C1: Central system

C2: Toll gantry

C3: Traffic lanes

C4: Radar sensor

C5: Radio transceiver

C6: Digital Camera

其中C4、C5、C6可以互换。

### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

本题是对UML用例图和类图的结合考查。

根据题目给出的用例表格，用例名一定要用英文进行填写，一般图示中建议统一用中文后者英文，用例名用英文填写，那么参与者建议也用英文表示。类图中已出现的类名已经用英文，填空时也尽量用英文填空。

在本题中由于用例图的缺失，【问题1】和【问题2】需要结合思考。

首先根据提示可以看到，A1、A2使用都是用例U3、U5；A3、A4使用的都是用例U4，因此A1、A2可互换，A3、A4可互换，并且参与者要根据用例才能确定。

首先分析给出的用例表格，其中与交易相关的有用例Create transaction记录交易信息（写作创建交易信息更明确一些）、Underpaid transaction记录透支账户交易信息、Record Illegal use记录失败交易信息，另外两个用例，

Charge card磁卡充值与交易有一定的关联，而Record traffic event记录交通事件是完全独立的用例。

从记录交通事件进行分析，根据题干描述“区域系统会获取不停车收费设备所记录的交通事件（Traffic events）；交通广播电台（Traffic advice center）根据这些交通事件进行路况分析并播报路况。”与独立用例记录交通事件相关的，有来年改革相关参与者，分别是区域系统和交通广播电台，根据用例图图示，U4是完全独立的用例，即为U4，与之相关的参与者A3、A4即为Regional center区域系统与Traffic advice center交通广播电台，A3和A4位置可互换。

U1、U2、U3是一组相关用例，其中U3有两个扩展用例，分别是U1、U2，根据题目查找扩展关系。扩展关系：在基础用例中，出现某些特殊条件才执行的，属于扩展用例，一般有“若”“如果”等类似描述。根据表格给定的用例名和题干说明“当汽车通过某条车道时，...，计算通行费用，创建收费交易（Transaction），...。如果驾驶员账户透支，则记录透支账户交易信息。区域系统再将交易后的账户信息发送到维护驾驶员账户信息的中心系统（Central system）”、“当没有安装车载器或者车载器发生故障的车辆通过车道时，车道上的数码相机将对车辆进行拍照，并将车辆照片及拍摄时间发送到区域系统，记录失败的交易信息；并将该交易信息发送到中心系统。”，只有记录透支账户交易信息和记录失败交易信息是某种情况下的描述，即二者是记录收费交易的扩展，因此U3是Create transaction 记录收费交易（创建收费交易作为说明更恰当），U1和U2分别是Underpaid transaction记录透支账户交易信息、Record Illegal use记录失败交易信息，U1和U2可互换。剩下U5即为 Charge card磁卡充值。

根据题干描述“车载器中的磁卡可以使用邮局的付款机进行充值。充值信息会传送至中心系统，以更新驾驶员账户的余额”与充值相关的信息最终会传送至Central system 中心系统，另外这里虽然没有明确给出，但磁卡的拥有者是驾驶员，使用充值功能的一定是驾驶员进行充值，因此A1和A2分别是Central system 中心系统和Driver 驾驶员，二者位置可互换。

#### 【问题3】

类名填空需要结合类图的关系进行分析。

先从C4、C5、C6与C3的一个多组合关系。题干中只有龙门架由三个部分组成。

C1与Regional Center对应关系是1个对象对应多个对象，C1只可能为中心系统。

然后题干（5）中获取龙门架的所有记录叫交通事件。且一个Regional Center有多个C2对象与之对应。

## 2016 上

答案

【问题1】

U1/U2: Run、Step

U3: Write

U4/U5/U6: Move、Left、Read

【问题2】

U1和U2和RunProgram有泛化关系。

U3, U4, U5, U6和 Manipulate Robots 有泛化关系。

【问题3】

C1: World/虚拟世界

C2: Robots

C3: Instruction

C4: InstructionSet

C5: Errors

### 3.UML 建模解析

#### 【问题1】

问题1要求补充U1~U6用例名，答案可根据题干说明和图示关系判断，较为容易，具体分析过程如下：

(1) 对于U1、U2用例与Run Program相关，从题干说明“机器人在虚拟世界中探索时 (RunProgram)，有2种运行模式：①自动控制 (Run) ...②单步控制 (Step) ...”，因此可以判断U1、U2分别为Run和Step用例，二者位置可以互换。

(2) 从题干说明“手动控制机器人 (ManipulateRobots)。选定1个机器人后 (SelectRobot)，可以采用手动方式控制它。手动控制有4种方式：①Move: ... ②Left: ...③Read: ... ④Write: ...”可以看到与ManipulateRobots相关的用例有Move, Left, Read, Write，又根据Write的说明“即在执行Write动作之前没有执行过任何Read动作，那么需要提示用户相应的错误信息 (ShowErrors)”可以看到，与ShowErrors相关的用例是Write，即U3为Write。剩余U4、U5、U6分别为Move、Left、Read，三者位置可以互换。

#### 【问题2】

判断用例之间的关系。用例之间的关系有三种：泛化、扩展和包含。

包含关系：其中这个提取出来的公共用例称为抽象用例，而把原始用例称为基本用例或基础用例系。当可以从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含关系来表示它们。

扩展关系：如果一个用例明显地混合了两种或两种以上的不同场景，即根据情况可能发生多种分支，则可以将这个用例分为一个基本用例和一个或多个扩展用例，这样使描述可能更加清晰。

泛化关系：当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为的时候，可以将它们的共性抽象成为父用例，其他的用例作为泛化关系中的子用例。在用例的泛化关系中，子用例是父用例的一种特殊形式，子用例继承了父用例所有的结构、行为和关系。

(1) RunProgram有两种运行模式，即Run和Step分别是RunProgram的一种，二者与RunProgram是特殊/一般的关系，RunProgram与U1、U2是泛化关系。

(2) 同理，Move、Left、Read、Write分别是手动控制的四种方式之一，因此，这四者与Manipulate Robots是特殊/一般的关系，即Manipulate Robots与U3、U4、U5、U6是泛化关系。

#### 【问题3】

问题3由于部分信息隐含，所以难度较大。

(1) 首先根据类图，存在2组部分与整体的关系，分别是C3-C4，C1-C2，其中多重度关系：C4包含1~n个C3，C1包含1~2个C2，且C1和C4都与Interpreter、Parser有关。

(2) 根据说明“类“Interpreter”和“Parser”用于解析描述虚拟世界的文件以及机器人行为文件中的指令集”，因此C1、C4分别是虚拟世界的文件和机器人行为文件中的指令集，后者题干给出为Instruction Set。其中满足1...n多重度的应该为指令Instruction和InstructionSet，因此，C3为Instruction，C4为InstructionSet。C1是虚拟世界的文件，可以写作World（题干中虚拟世界只描述为World）。对于C2与World有1~2的多重度关系，根据题干说明，只有“用户通过操作仿真系统中的1~2个机器人来探索虚拟世界”符合要求，因此C2为机器人（Robot/Robots）。

(3) 剩下C5与World相关，根据题干描述“用户使用编辑器（Editor）编写文件以设置想要模拟的环境，将文件导入系统（LoadFile）从而在仿真系统中建立虚拟世界（SetupWorld）”，因此建立虚拟世界需要编辑器编辑文件，并将文件导入仿真系统，因此C5为仿真系统。

## 2015 下

答案

【问题1】

- (1) 添加出版物到购物车
- (2) 结账
- (3) 选择收货地址
- (4) 选择付款方式

【问题2】

当选择收货地址时，没有地址信息，则使用扩展用例“添加新地址”来完成新地址的添加。

当选择付款方式时，没有付款方式信息，则使用扩展用例“添加新付款方式”来完成新付款方式的添加。

【问题3】

- (1) 出版物目录
- (2) 待购买的出版物
- (3) 学术出版物
- (4) - (6) 论文、学术报告、讲座资料
- (7) 订单



### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

本题属于软件设计师关于UML的传统考题，主要考查的是用例图和类图。

##### 【问题1】

问题1是对用例图的补充。对于用例是对系统业务功能的描述，一般为动词+名词或名词+动词的形式，解题一般从题干说明中分析其中的用例，并且参考用例图中用例之间的关系来确定对应的用例名。

其中（3）和（4）分别于添加新付款方式和添加新地址有扩展关系，因此对应的（3）应该是选择收货地址（从描述“①从预先填写的地址列表选择一个作为本次交易的收货地址”提炼），（4）应该是选择付款方式（“②选择付款方式”）。

其中（2）包含用例（1）和用例（3）选择收货地址、用例（4）选择付款方式，根据“结账操作的具体流程描述如下：①②...”，因此用例（2）是结账。

其中用例（1）于参与者客户、注册客户都相关，即未注册客户也可以做的操作，应该包括浏览或检索出版物、将出版物添加到购物车中，前者已经列出，因此用例（1）为将出版物添加到购物车。

##### 【问题2】

问题2涉及到的是扩展关系运作机制，在扩展关系中，一个用例称为基础用例，另一个用例称为扩展用例，其中扩展用例是对基础用例的补充，扩展用例不是每次都执行，要特定条件满足才执行。

以本题中用例“添加新地址”为例，他就是一个扩展用例，什么时候他会执行呢？就是当选择收货地址时，系统检测发现没有地址信息，此时会“添加新地址”来完成新地址的添加，然后再先择收货地址。添加新付款方式用例情况与此类似。

##### 【问题3】

问题3是对类图的补充，类名一般为名词形式，根据题干描述，我们可以找到很多类名，包括：ACShop、学术出版物、论文、学术报告、讲座资料、客户、未注册客户、注册客户、待购买的出版物、购物车、地址列表、收货地址、付款方式、信用卡付款、银行转账、订单、管理员、出版物目录等，再根据类图当中的关系来确定对应的类名。

根据“（1）ACShop在线销售的学术出版物包括论文、学术报告或讲座资料等”，可以看到这里的学术出版物是论文、学术报告、讲座资料的泛化，也就是父类，根据类图可以看到，类（3）和类（4）、（5）、（6）满足此关系，因此类（3）是学术出版物，而（4）（5）（6）分别为论文、学术报告、讲座资料，三者位置可以互换。

类（7）与付款方式和收货地址相关的应该是订单，而（2）与订单和购物车都有着部分-整体关系的，应该是待购买的出版物。

根据ACShop是网上商店，它应该包括管理员、客户、购物车，还有出售的物品，而本商店出售的物品是以出版物目录的形式进行管理，因此（1）应该是出版物目录。

## 2018 下

答案

【问题1】

C1: SNSGroup; C2: SNSUser; C3: SNSAdmin。

(其中C2、C3可以互换)

【问题2】

采用的设计模式: 观察者模式

意图: 定义对象间的一种一对多的依赖关系, 当一个对象的状态发生改变时, 所有依赖于它的对象都得到通知并自动更新。

适用场合:

(1) 当一个抽象模型有两个方面, 其中一个方面依赖于另一个方面, 将这两者封装在独立的对象中以使它们可以各自独立地改变和复用。

(2) 当对一个对象的改变需要同时改变其他对象, 而不知道具体有多少对象有待改变时。

(3) 当一个对象必须通知其他对象, 而它又不能假定其他对象是谁, 即不希望这些对象是紧耦合的。

【问题3】

(1) 在SNSSubject和SNSObserver之间增加继承关系, SNSObserver为基类, SNSSubject为派生类。

(2) 为类SNSGroup增加自关联(自己到自己的关联关系)。

试题分析

【问题1】

本题补充类名, 来源是表3-1所给出的类名。根据图示, 对于SNSSubject是抽象的被观察者, 具体被观察的对象应该是在主页发布消息的群组, 即C1是SNSGroup; SNSObserver是抽象的观察者, 具体的观察者应该是关注主页的群组成员或群组管理员, 即C2是SNSUser; C3是SNSAdmin, 且二者可以互换。

【问题2】

根据图示可知本题所用的是观察者模式。观察者模式是行为型设计模式。

意图: 定义对象间的一种一对多的依赖关系, 当一个对象的状态发生改变时, 所有依赖于它的对象都得到通知并自动更新。

适用场合:

(1) 当一个抽象模型有两个方面, 其中一个方面依赖于另一个方面, 将这两者封装在独立的对象中以使它们可以各自独立地改变和复用。

(2) 当对一个对象的改变需要同时改变其他对象, 而不知道具体有多少对象有待改变时。

(3) 当一个对象必须通知其他对象, 而它又不能假定其他对象是谁, 即不希望这些对象是紧耦合的。

【问题3】

对于新需求: 一个群体可以作为另外一个群体中的成员, 例如群体A加入群体B。那么, 群体A中的所有成员就自动成为群体B中的成员。即群组是可以嵌套的, 针对这个需求:

(1) 在SNSSubject和SNSObserver之间增加继承关系, SNSObserver为基类, SNSSubject为派生类。

(2) 为类SNSGroup增加自关联(自己到自己的关联关系)。

## 2017 下

答案

【问题1】

C1: Person

C2: User

C3: Student

C4: Faculty

C5: Staff

C6: Publication

C7: ConfPaper

C8: JournalArticle

C9: TechReport

注: C3/C4/C5可互换。

【问题2】

C6: 题目, 作者, 出版年份

C7: 会议名称, 召开时间, 召开地点

C8: 期刊名称, 出版月份, 期号, 主办单位

C9: ID

【问题3】

观察者模式, 实现: 引用他人学术出版物发送电子邮件通知该用户。

试题解析:

此题, 应当属于最简单的类图题了。只是出题者, 有一个小小的疏忽, 少了个类名, 根据下面的子类抽象, 可以填写Person或人。

### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

此题，应当属于最简单的类图题了。只是出题者，有一个小小的疏忽，少了个类名，根据下面的子类抽象，可以填写Person或人。

#### 【问题1】

问题1找类名：直接从类图看，C2有三个子类，而C6也同样有三个子类。这个明显的破绽，为我们解题提供了捷径。阅读题干找出有三个从属关系的事物来：系统的用户（User）仅限于该大学的学生（Student）、教师（Faculty）和其他工作人员（Staff）；查询某位作者（Author）的所有出版物。系统中保存了会议文章（ConfPaper）、期刊文章（JournalArticle）和校内技术报告（TechReport）等学术出版物的信息。这个关系找到了，然后结合类图来看。用户（User），出版物（Publication）要判别出是C2和C6。其他后面的空就容易了。

C2和Author（作者）有共同的父类。说明只有用户（User）可以与其在同一个级别上。而Author（作者）和C6之间有一个written by 1对多的关系，说明C6就是出版物（Publication），因为作者可以有多个出版物。所以可以确定C2为用户，C6为Publication。

然后要填写C3，C4，C5就是学生（Student）、教师（Faculty）和其他工作人员（Staff），这个次序可以随意。填写C7，C8，C9就是会议文章（ConfPaper）、期刊文章（JournalArticle）和校内技术报告（TechReport）这个次序也可随意。只是这个位置的次序决定了问题2的内容排列次序。填英文。

唯一的遗憾是从题干中找不出作者（Author）和用户（User）的父类是什么，是人（Person）？只能让人想象了。

#### 【问题2】

问题2的答案，全在题干第2点的陈述中。

此处不作解析。

#### 【问题3】

题干第5点查询引用了某篇出版物的所有出版物。在学术出版物中引用他人或早期的文献作为相关工作或背景资料是很常见的现象。用户也可以在系统中为某篇出版物注册引用通知，若有新的出版物引用了该出版物，系统将发送电子邮件通知该用户。这个说明加上类图中有一个类名为Observer。可以断定为观察者模式，实现的功能即是第5点的陈述。

## 2015 上

答案

【问题1】

	类		类
(1)	C <sub>5</sub> (AuctionParticipant)	(5)	C <sub>8</sub> (OfflinePay)
(2)	C <sub>9</sub> (CompositeParticipant)	(6)	C <sub>10</sub> (OnlinePay)
(3)	C <sub>7</sub> (OneParticipant)	(7)	C <sub>2</sub> (Item)
(4)	C <sub>6</sub> (Interchange)		

注意：C8和C10可互换，互换后在问题2中也必须交换对应位置。

【问题2】

属性/方法序号	所属类的序号	属性/方法序号	所属类的序号
M <sub>1</sub>	C <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>
M <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	M <sub>7</sub>	C <sub>10</sub>
M <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	M <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>
M <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	M <sub>9</sub>	C <sub>12</sub>
M <sub>5</sub>	C <sub>11</sub>	M <sub>10</sub>	C <sub>1</sub>

【问题3】

组合模式，在本题中由于拍卖者分为个人参与者和团体参与者两种，而团体也可以组成新的团体参与拍卖活动。这样的整体部分关系，适合于使用组合模式表达。



### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

##### 【问题1】

图 3-1 共需要确定 7 个类，可以先从图中几个特殊关系处入手，即（1）~（3）和（4）~（6）。

先来分析（1）~（3），这是一个继承+聚集的结构，而且联系的名称“participants”是一个比较明显的提示，说明这个层次结构是与【说明】中的功能描述（1）相对应的。参考表 3-1，与之相关的类是 C5（Auction Participant）、C7（OneParticipant）和 C9（CompositeParticipant）。C7、C9 是特殊的参与者，所以（1）处应该为 C5；

（2）处应该为 C9，这个聚集关系针对着【说明】中的“不同的团体也可以组成新的团体参与拍卖活动”需求；（3）处为 C7。

结合【说明】和表 3-1，另外一组具有“一般-特殊”关系的类只有 C6（Interchange）、C8（OfflinePay）和 C10（OnlinePay）。显而易见，C8 和 C10 是 C6 的两种具体方式，所以（4）处应该为 C6，（5）、（6）处分别为 C8 和 C10。

这样（7）处对应的类只能是 Item 了。结合【说明】和表 3-1 可知，（7）处对应的类表达的应该是拍卖中的拍卖品，所以（7）处应该是 C2。

##### 【问题2】

在确定了所有的类之后，确定每个类的属性和方法就比较容易了。完成本问题需要结合【说明】部分中所给出的拍卖过程的基本事件流描述。表 3-2 中的属性/方法与类之间的对应关系下表所示。

属性/方法序号	所属类的序号	属性/方法序号	所属类的序号
M1	C5	M6	C8
M2	C2	M7	C10
M3	C3	M8	C10
M4	C4	M9	C12
M5	C11	M10	C1

##### 【问题3】

在【说明】部分有一个很明显的提示：“拍卖参与者分为个人参与者和团体参与者两种。不同的团体也可以组成新的团体参与拍卖活动”。这里很清晰地表达了一种“部分-整体”的层次关系，这种关系非常适合于采用 Composite（组合）设计模式来表达。

Composite 设计模式将对象组合成树形结构以表示“部分-整体”的层次结构。Composite 使得用户对单个对象和组合对象的使用具有一致性。

## 2014 下

#### 答案

##### 【问题1】

C1: Address      C2: Riding      C3: Ineligible      C4: Eligible

##### 【问题2】

M1: 1, M2: \*, M3: \*, M4: 1, M5: \*, M6: 1。

##### 【问题3】

（1）将 M1 修改为 1..\*，在 Registration 类中增加 address 属性，指明注册时使用的是哪个地址。

（2）增加一个类“主要居住地”，作为类 Address 的子类；类 Person 与类“主要居住地”之间具有关系联系，且每个人只有一个主要居住地。

### 3.UML 建模解析

#### 试题分析

本题考查在面向对象分析与设计过程中，如何利用类图描述系统需求模型及设计模型。考试需要理解面向对象方法的相关概念和思想，并熟悉UML的语法及应用。类图及用例图是考试题中最多出现的两种UML模型。

(1) 由需求1可知，Person下面只有Ineligible和Eligible，C3为孤立点，C4还与其他类有关系，故 C3为Ineligible，C4为Eligible。Person与C1的关系是lives at，故C1应为Address，C2为Riding。

(2) Address与Person应为1对多，故M1为1，M2为\*。Eligible与Riding的关系应为多对1，则M3应为\*，M4应为1。一个选区包含多个镇，每个镇多个地址，故Address与Riding的关系为多对1。

## 2014 上

#### 答案

【问题1】 (8分)

C1: Patron

C2: Book

C3: Catalog

C4: CheckoutSessionController

【问题2】 (4分)

M1: getForCheckOut

M2: isFaculty

M3: circulates

M4: recordBookLoan

【问题3】 (3分)

应采用策略模式，策略模式定义了一系列算法，并将每个算法封装起来，而且使它们可以相互替换。策略模式让算法独立于使用它们的客户而变化。适用于需要在不同情况下使用不同的策略（算法），或者策略还可能在未来用其他方式来实现。

#### 试题分析

根据系统类模型，我们可以各个类之间的关联关系。

首先从类Accounts中的can CheckOut (patronID:string) 方法，可以看出Accounts关联Patron，因此图中C1为Patron。

C1为Patron，则C1必会与书关联，从C1中的recordBookLoad (b:C2)，可以看出C1关联C2。因此C2为Book。

C2为Book，根据系统操作check Out的通信图，可以看出与Book关联的是Catalog，因此C3为Catalog。

结合两图，则可以得出C4为CheckoutSessioncontroller。

结合典型事件流：

1.输入读者ID；

2.确认该读者能够借阅图书，并记录读者ID；

以上两步实际上就是判断读者是不是老师，也就是isFaculty()，因此M2为isFaculty()。

3.输入所要借阅的图书ID；对应的操作就是M1: getforcheck (book ID)。

4.根据图书目录中的图书ID确认该书可以借阅，计算归还时间，生成借阅记录；对应的操作就是M3: circulates()。

5.通知读者图书归还时间。对应的操作就是M4: recordBookLoan()。

## 2017 上

答案

【问题1】

(a) : C2、C4、C7、C10、C11

(b) : C3、C5、C8

(c) : C1、C6、C9、C12

【问题2】

X1: 收货地址

X2: 支付方式

X3: 邮箱地址

X4: 电动玩具定制属性

【问题3】

S1: 订单挂起

S2: 订单备货

S3: 订单定制

S4: 订单发货

S5: 订单收货

试题分析

【问题1】

表格中给出的类有:

C1会员

C2电动玩具清单及价格

C3计算总价

C4销售清单和会员预先设置个人资料的收货地址和支付方式

C5调用支付系统

C6订单表

C7完整订单信息

C8发送完整订单信息

C9邮箱地址

C10电动玩具清单和定制属性 (如尺寸、颜色等)

C11会员当前默认支付方式

C12支付方式

### 3.UML 建模解析

#### 一、实体类

实体类是用于对必须存储的信息和相关行为建模的类。实体对象（实体类的实例）用于保存和更新一些现象的有关信息，例如：事件、人员或者一些现实生活中的对象。实体类通常都是永久性的，它们所具有的属性和关系是长期需要的，有时甚至在系统的整个生存期都需要。实体类的对象表示现实世界中真实的实体。以上实体类有：C1、C6、C9、C12。

#### 二、边界类

边界类是系统内部与系统外部的业务主角之间进行交互建模的类。边界类依赖于系统外部的环境，比如业务主角的操作习惯、外部的条件的限制等。它或者是系统为业务主角操作提供的一个GUI，或者系统与其他系统之间进行一个交互的接口，所以当外部的GUI变化时，或者是通信协议有变化时，只需要修改边界类就可以了，不用再去修改控制类和实体类。业务主角通过它来与控制对象交互，实现用例的任务。

边界类调用用例内的控制类对象，进行相关的操作。

一个系统可能会有多种边界类：

用户界面类——帮助与系统用户进行通信的类；

系统接口类——帮助与其他系统进行通信的类；

设备接口类——为用来监测外部事件的设备（如传感器）提供接口的类。

接口类分为人和系统两大类，其中人的接口可以是显示屏、窗口、Web窗体、对话框、菜单、列表框、其他显示控制、条形码、二维码或者用户与系统交互的其他方法。

系统接口涉及把数据发送到其他系统，或从其他系统接收数据。

C2、C4、C7、C10、C11都是以清单、列表等形式显示的信息，为接口类。

#### 三、控制类

控制类用于对一个或几个用例所特有的控制行为进行建模，它描述的用例的业务逻辑的实现，控制类的设计与用例实现有着很大的关系。在有些情况下，一个用例可能对应多个控制类对象，或在一个控制类对象中对应着多个用例。它们之间没有固定的对应关系，而是根据具体情况进行分析判断，控制类有效将业务逻辑独立于实体数据和边界控制，专注于处理业务逻辑，控制类会将特有的操作和实体类分离，有利于实体类的统一化和提高复用性。

当业务主角通过边界类来执行用例的时候，产生一个控制类对象，在用例被执行完后，控制类对象会被销毁。

控制类的特点：独立于环境和用例的实现关联、使用关联实体类或操作实体类对象、专注于业务逻辑的实现。

当然如果用例的逻辑较为简单，可以直接利用边界类来操作实体类，而不必再使用控制类。或者用例的逻辑较为固定，业务逻辑固定不会改变。也可以直接在边界类实现该逻辑。

C3、C5、C8，涉及控制系统的活动流，属于协调类。

#### 【问题2】

本题考查的是对类图的填空，缺失的是4个类名，可以根据题干描述和对应关系找到。首先X1和X2同时与会员订单、配置信息相关，因此应该是支付方式和收货地址，题干中提到了修改支付方式，所以支付方式可以有多种，因此X2为支付方式，X1为收货地址。根据题干描述，会员预先配置的邮箱地址，因此与配置信息相关的另一个类X3应该是邮箱地址。X4与电动玩具相关，根据题干描述，X4应该是定制属性。

#### 【问题3】

本题考查的是对状态图的补充。根据题干描述，递交订单后有两种状态变迁，如果支付失败，则被挂起，如果支付成功，会进入备货或定制状态，因此S1为挂起，S2为备货，S3为定制；交付快递后进入发货状态，S4为发货；会员点击收货按钮进入收货状态，S5为收货。

## 2016 下

答案

【问题】

S1: 空闲, S2: 准备服务, S3: 饮料出售, S4: 可购买。

【问题2】

E1: 饮料数量不足, E2: 选择饮料【硬币数量足够】。

E3: 饮料数量足够/推出饮料, E4: 取走饮料/返回找零并清空硬币器。

【问题3】

C1: 自动售货机, C2: 硬币器, C3: 饮料储存仓, C4: 硬币, C5: 饮料。

试题分析

【问题1】

本题问题1系统中的状态图, 是对状态转换的图形化表达。从题目的说明部分可知, 在状态转换过程中, 涉及的状态一共有四种: 空闲、准备服务、可购买、饮料出售。从状态图涉及的转换可知S1~S4分别为: 空闲、准备服务、饮料出售、可购买。关于状态转换的分析如下:

(1) 清空硬币器后, 自动售货机等待下一次交易, 进入空闲状态。此时可任意的进行饮料选择数量, 一旦顾客投入硬币, 自动售货机便进入准备服务状态。

(2) 当自动售货机进行准备服务状态时, 开始计算硬币价值, 如果硬币不够则提示顾客继续投入硬币。如果硬币足够, 则进入可购买状态。

(3) 进行可购买状态后, 自动售货机判断饮料数量。如果数量不够, 则返回准备服务状态提示用户重新选择饮料。如果数量足够, 则推出饮料进入饮料出售状态。

(4) 进行饮料出售状态后, 自动售货机计算找零, 并返回进入空闲状态等待下一次交易。

【问题2】

本题问题2主要是分析四种状态中的跳转事件。根据状态图和试题主要事件流的描述可以推出:

E1: 饮料数量不足

E2: 选择饮料【硬币数量足够】

E3: 饮料数量足够/推出饮料

E4: 取走饮料/返回找零并清空硬币器

【问题3】

本题问题3根据主要事件流的描述, 可以推断出C1~C5的类名分别对应自动售货机、硬币器、饮料储存仓、硬币、饮料。