

软考全科目最新视频及电子资料，请前往：<https://fchxxn.com/exam>

帮忙下载**全网培训最新视频课程**，如有需要发送课程名到 **QQ: 2679450097**

2021 年系统架构师考试科目二：案例分析

【题目一】

某公司拟开发一套机器学习应用开发平台，支持用户使用浏览器在线进行基于机器学习的智能应用开发活动。该平台的核心应用场景是用户通过拖拽算法组件灵活定义机器学习流程，采用自助方式进行智能应用设计、实现与部署，并可以开发新算法组件加入平台中。在需求分析与架构设计阶段，公司提出的需求和质量属性描述如下：

(a) 平台用户分为算法工程师、软件工程师和管理员等三种角色，不同角色的功能界面有所不同；

(b) 平台应该具备数据库保护措施，能够预防核心数据库被非授权用户访问；

(c) 平台支持分布式部署，当主站点断电后，应在 20 秒内将请求重定向到备用站点；

(d) 平台支持初学者和高级用户两种界面操作模式，用户可以根据自己的情况灵活选择合适的模式；

(e) 平台主站点宕机后，需要在 15 秒内发现错误并启用备用系统；

(f) 在正常负载情况下，机器学习流程从提交到开始执行，时间间隔不大于 5 秒；

(g) 平台支持硬件扩容与升级，能够在 3 人天内完成所有部署与测试工作；

(h) 平台需要对用户的所有操作过程进行详细记录，便于审计工作；

(i) 平台部署后，针对界面风格的修改需要在 3 人天内完成；

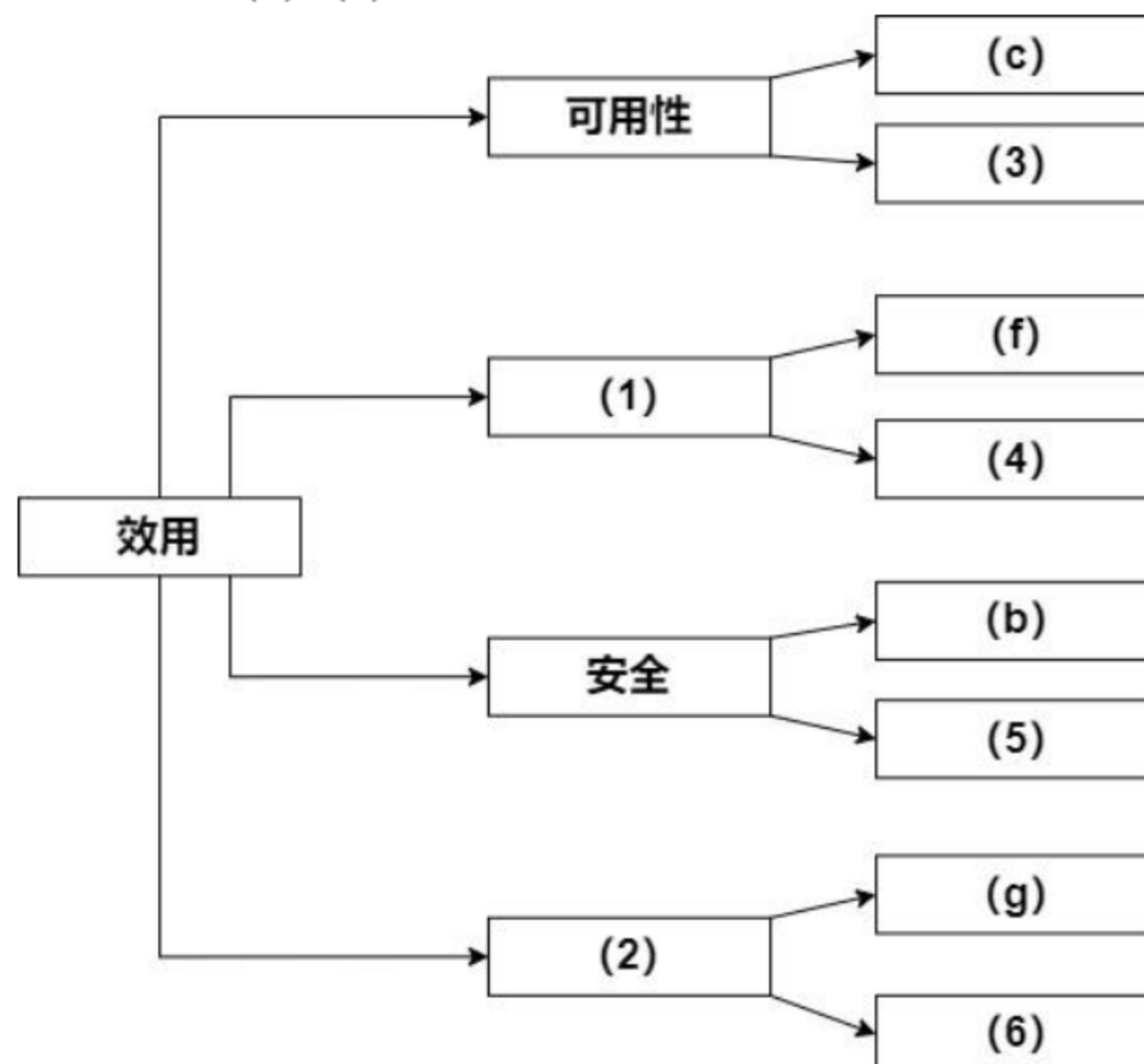
(j) 在正常负载情况下，平台应在 0.5 秒内对用户的界面操作请求进行响应；

(k) 平台应该与目前国内外主流的机器学习应用开发平台的界面风格保持一致；

(l) 平台提供机器学习算法的远程调试功能，支持算法工程师进行远程调试。

【问题 1】(9 分)

在架构评估过程中，质量属性效用树(utility tree)是对系统质量属性进行识别和优先级排序的重要工具。请将合适的质量属性名称填入图 1-1 中(1)、(2)空白处，并从题干中的(a)~(l)中选择合适的质量属性描述，填入(3)~(6)空白处，完成该平台的效用树。



【问题 1 解析】

(1) 性能

(2) 可修改性

- (3) e
- (4) j
- (5) h
- (6) i

【问题 2】(16 分)

针对该系统的功能，赵工建议采用解释器(interpreter)架构风格，李工建议采用管道-过滤器(ppe-and-hlter)的架构风格，王工则建议采用隐式调用(implicit invocation)架构风格。请针对平台的核心应用场景，从机器学习流程定义的灵活性和学习算法的可扩展性两个方面对三种架构风格进行对比与分析，并指出该平台更适合采用哪种架构风格。

【问题 2 解析】

输入和输出，构件读取输入的数据流，经过内部处理（计算或增值），产生输出数据流。前一个构件的输出作为后一个构件的输入，前后数据流关联。

过滤器就是构件，连接件就是管道。

隐式调用风格是构件不直接调用一个过程，而是触发或广播一个或多个事件。构件中的过程在一个或多个事件中注册，当某个事件被触发时，系统自动调用在这个事件中注册的所有过程。一个事件的触发就导致了另一个模块中的过程调用。

平台支持初学者和高级用户两种界面操作模式，用户可以根据自己的情况灵活选择合适的模式：

从灵活性上解释器可以通过灵活的自定义规则实现规则的重组。

从可扩展性上解释器可以包括一个完成解释工作的解释引擎、一个包含将被解释的代码的存储区、一个记录解释引擎当前工作状态的数据结构，以及一个记录源代码被解释执行的进度的数据结构。可以通过新建规则实现可扩展性。

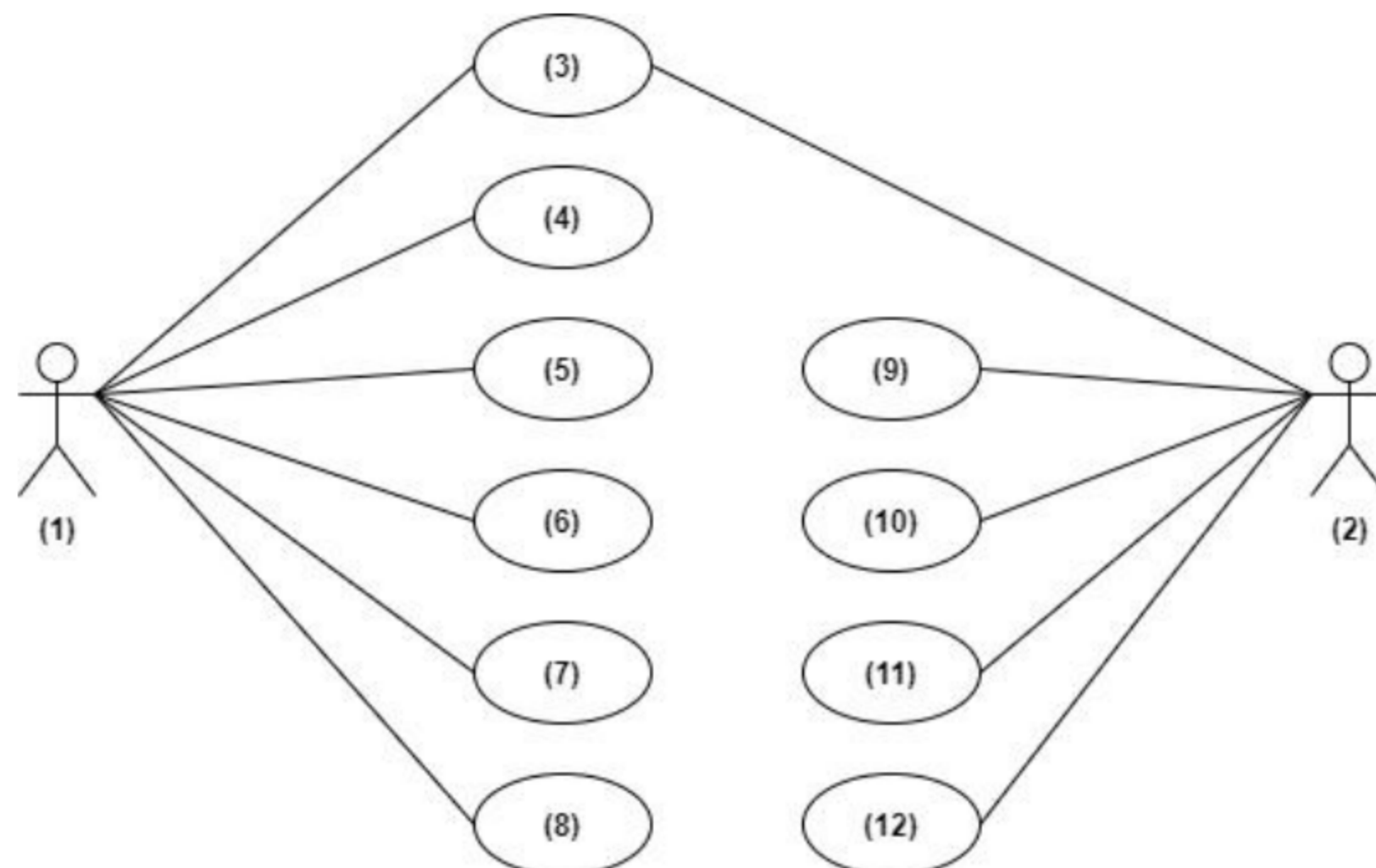
【题目二】

某医院拟委托软件公司开发一套预约挂号管理系统，以便为患者提供更好的就医体验，为医院提供更加科学的预约管理。本系统的主要功能描述如下：

(a)注册登录，(b)信息浏览，(c)账号管理，(d)预约挂号，(e)查询与取消预约，(f)号源管理，(g)报告查询，(h)预约管理，(i)报表管理和(j)信用管理等。

【问题 1】(6 分)

若采用面向对象方法对预约挂号管理系统进行分析，得到如图 2-1 所示的用例图。请将合适的参与者名称填入图 2-1 中的(1)和(2)处，使用题干给出的功能描述(a)~(j)，完善用例(3)~(12)的名称，将正确答案填在答题纸上。



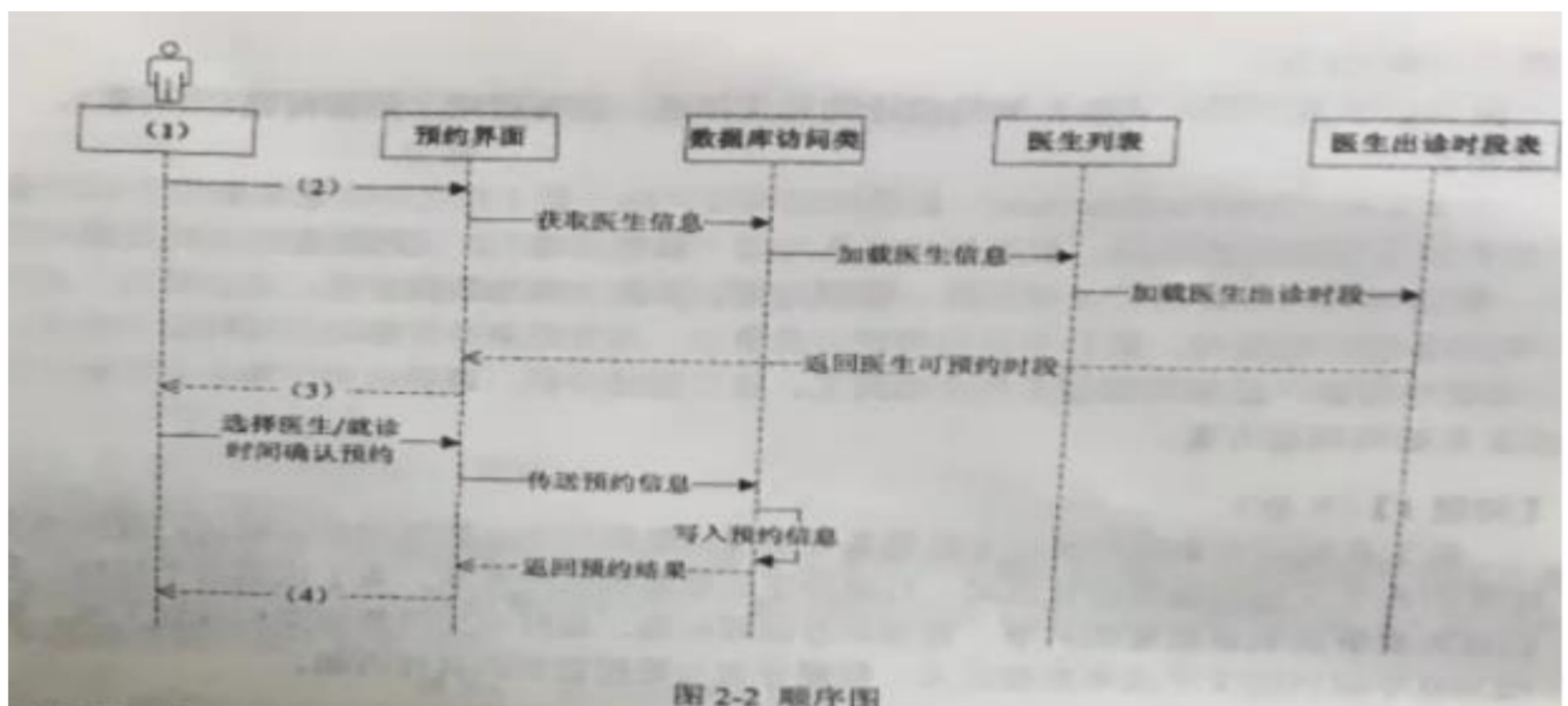
【问题 1 解析】

- (1) 系统管理员 (2) 患者 (3) a
(4) c (5) f (6) h
(7) i (8) j (9) b
(10) d (11) e (12) g

【问题 2】(10 分)

预约人员(患者)登录系统后发起预约挂号请求,进入预约界面。进行预约挂号时使用数据库访问类获取医生的相关信息,在数据库中调用医生列表,并调取医生出诊时段表,将医生出诊时段反馈到预的界面,并显示给预的人员;预约人员选择医生及就诊时间后确认预约,系统返网预约结果,并向用户显示是否预约成功。

采用面向对象方法对预约挂号过程进行分析,得到如图 2-2 所示的顺序图,使用题干中给出的描述,完善图 2-2 中对象(1),及消息(2)~(4)的名称,将正确答案填在普题纸上请简要说明在描述对象之间的动态交互关系时,协作图与顺序图存在哪些区别。



【问题 2 解析】

- (1) 预约人员 (2) 发起预约挂号请求 (3) 显示医生出诊时段 (4) 显示是否预约成功
序列图强调交互的消息时间顺序。

协作图强调接受和发送消息的对象的结构组织,强调通信的方式。

【问题 3】(9 分)

采用面向对象方法开发软件,通常需要建立对象模型、动态模型和功能模型,请分别介绍这 3 种模型,并详细说明它们之间的关联关系,针对上述模型,说明哪些模型可用于软件的需求分析?

【问题 3 解析】

对象模型描述系统中对象的静态结构、对象之间的关系、属性和操作,主要用对象图来实现。

动态模型描述与时间和操作顺序有关的系统特征,例如,激发事件、事件序列、确定事件先后关系的状态等,主要用状态图来实现。

功能模型描述一个计算如何从输入值得到输出值,它不考虑计算的次序,主要用用例图来实现。

功能模型指发生了什么,动态模型确定什么时候发生,而对象模型确定发生的客体。

对象设计建立基于分析模型的设计模型并考虑实现细节,可用于软件的需求分析。

【题目三】

暂无。

【题目四】

某医药销售企业因业务发展，需要建立线上药品销售系统，为用户提供便捷的互联网药品销售服务、该系统除了常规药品展示、订单、用户交流与反馈功能外，还需要提供当前热销产品排名、评价分类管理等功能。

通过对需求的分析，在数据管理上初步决定采用关系数据库（MySQL）和数据库缓存（Redis）的混合架构实现。

经过规范化设计之后，该系统的部分数据库表结构如下所示。

供应商（供应商 ID，供应商名称，联系方式，供应商地址）；

药品（药品 ID，药品名称，药品型号，药品价格，供应商 ID）；

药品库存（药品 ID，当前库存数量）；

订单（订单号码，药品 ID，供应商 ID，药品数量，订单金额）。

【问题 1】(9 分)

在系统初步运行后，发现系统数据访问性能较差。经过分析，刘工认为原来数据库规范化设计后，关系表过于细分，造成了大量的多表关联查询，影响了性能。例如当用户查询商品信息时，需要同时显示该药品的信息、供应商的信息、当前库存等信息。

为此，刘工认为可以采用反规范化设计来改造药品关系的结构，以提高查询性能。修改后的药品关系结构为：药品（药品 ID，药品名称，药品型号，药品价格，供应商 ID，供应商名称，当前库存数量）；

请用 200 字以内的文字说明常见的反规范化设计方法，并说明用户查询商品信息应该采用哪种反规范化设计方法。

【问题 1 解析】

(1) 增加冗余列：增加冗余列是指在多个表中具有相同的列，它常用来在查询时避免连接操作。例如：以规范化设计的理念，学生成绩表中不需要字段“姓名”，因为“姓名”字段可以通过学号查询到，但在反规范化设计中，会将“姓名”字段加入表中。这样查询一个学生的成绩时，不需要与学生表进行连接操作，便可得到对应的“姓名”。

(2) 增加派生列：增加派生列指增加的列可以通过表中其他数据计算生成。它的作用是在查询时减少计算量，从而加快查询速度。例如：订单表中，有商品号、商品单价、采购数量，我们需要订单总价时，可以通过计算得到总价，所以规范化设计的理念是无须在订单表中设计“订单总价”字段。但反规范化则不这样考虑，由于订单总价在每次查询都需要计算，这样会占用系统大量资源，所以在此表中增加派生列“订单总价”以提高查询效率。

(3) 重新组表：重新组表指如果许多用户需要查看两个表连接出来的结果数据，则把这两个表重新组成一个表来减少连接而提高性能。

(4) 分割表

有时对表做分割可以提高性能。表分割有两种方式。

水平分割：根据一行或多列数据的值把数据行放到两个独立的表中。水平分割通常在下面的情况下使用。

情况 1：表很大，分割后可以降低在查询时需要读的数据和索引的页数，同时也降低了索引的层数，提高查询效率。

情况 2：表中的数据本来就有独立性，例如表中分别记录各个地区的数据或不同时期的数据，特别是有些数据常用，而另外一些数据不常用。

情况 3：需要把数据存放到多个介质上。

垂直分割: 把主码和一些列放到一个表, 然后把主码和另外的列放到另一个表中。如果一个表中某些列常用, 而另外一些列不常用, 则可以采用垂直分割, 另外垂直分割可以使数据行变小, 一个数据页就能存放更多的数据, 在查询时就会减少 I/O 次数。其缺点是需要管理冗余列, 查询所有数据需要连接操作。

本题中用到了重新组表得方式。

【问题 2】(9 分)

王工认为, 反规范化设计可提高查询的性能, 但必然会带来数据的不一致性问题。请用 200 字以内的文字说明在反规范化设计中, 解决数据不一致性问题的三种常见方法, 并说明该系统应该采用哪种方法。

【问题 2 解析】

批处理维护、应用逻辑和触发器。

【问题 3】(7 分)

该系统采用了 Redis 来实现某些特定功能(如当前热销药品排名等), 同时将药品关系数据放到内存以提高商品查询的性能, 但必然会造成 Redis 和 MySQL 的数据实时同步问题。

(1) Redis 的数据类型包括 String、Hash、List、Set 和 ZSet 等, 请说明实现当前热销药品排名的功能应该选择使用哪种数据类型。

(2) 请用 200 字以内的文字解释说明解决 Redis 和 MySQL 数据实时同步问题的常见方案。

【问题 3 解析】

(1) ZSet

(2 一、引用 Mysql 的事务, 因为事务有一致性保证, 事务提交成功后再更新缓存。

二、在缓存里面引用一些访问控制位, 数据库数据变化后, 同步变更对应的访问控制位, 然后从缓存查询时, 率先判断该访问控制位, 有变化就从数据库查, 无变化直接从缓存返回数据。

三、通过数据库中间件产品保证缓存和数据库数据时时同步

【题目五】

某公司拟开发一个智能家居管理系统, 该系统的主要功能需求如下:

1) 用户可使用该系统客户端实现对家居设备的控制, 且家居设备可向客户端反馈实时状态;

2) 支持家居设备数据的实时存储和查询;

3) 基于用户数据, 挖掘用户生活习惯, 向用户提供家居设备智能化使用建议。

基于上述需求, 该公司组建了项目组, 在项目会议上, 张工给出了基于家庭网关的传统智能家居管理系统的设计思路, 李工给出了基于云平台的智能家居系统的设计思路。经过深入讨论, 公司决定采用李工的设计思路。

【问题 1】(8 分)

请用 400 字以内的文字简要描述基于家庭网关的传统智能家居管理系统和基于云平台的智能家居管理系统在网关管理、数据处理和系统性能等方面的特点, 以说明项目组选择李工设计思路的原因。

【问题 1 解析】

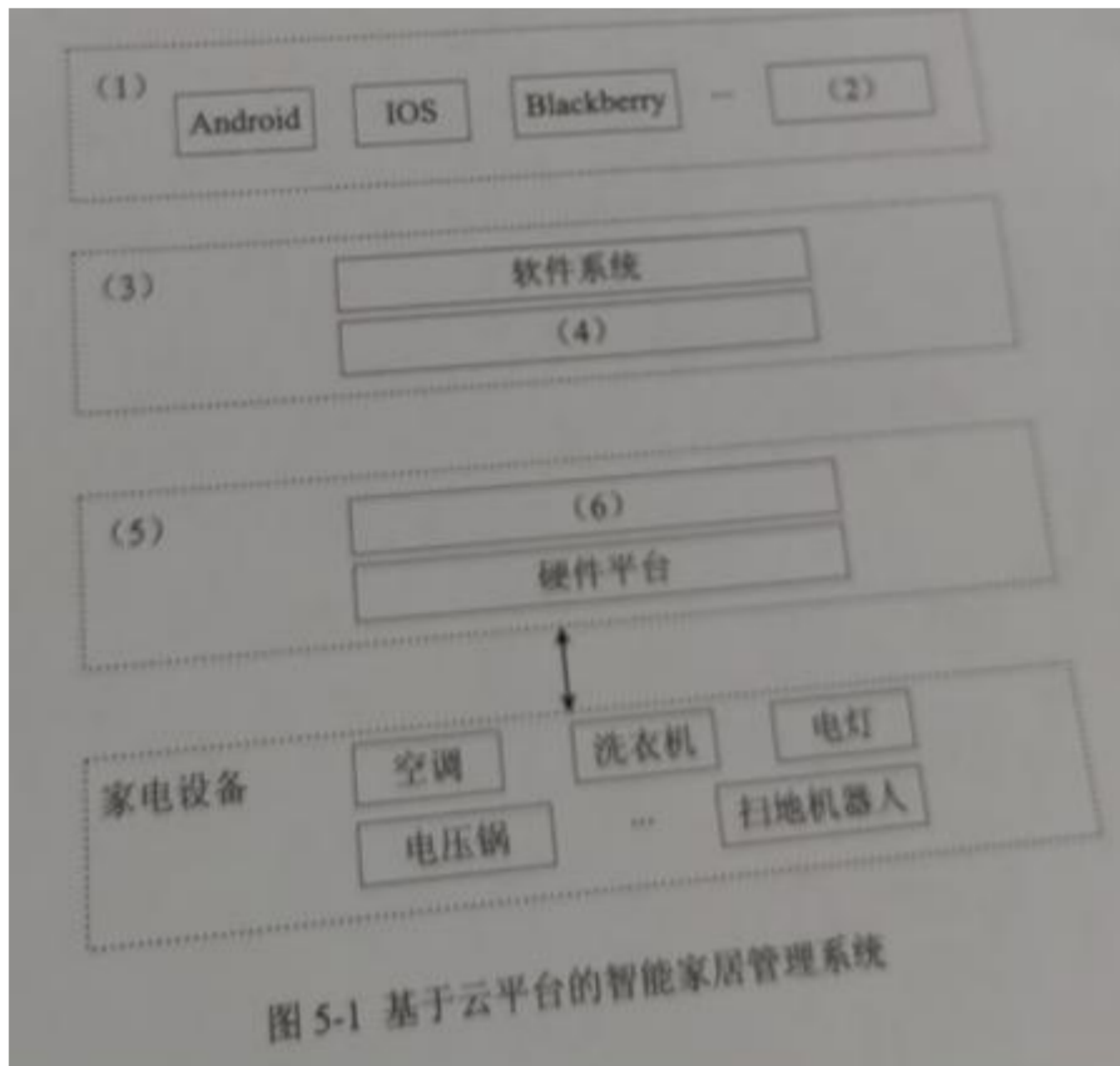
在网关管理方面, 基于云平台的智能家居管理系统可以将分散的智能家居网关数据集中起来, 实现对智能家居网关的远程高效管理。

在数据处理方面, 云端服务器对智能家居网数据进行备份存储, 当家庭网关由于故障等原因导致数据丢失时, 可以通过云端管理系统对网关数据进行恢复, 从而提高数据的容灾性。

在系统性能方面, 基于云服务平台的智能家居管理系统将数据信息存储在云端, 减少了数据请求时间, 提高了通信效率。

【问题 2】(12 分)

请从下面给出的 (a) ~ (j) 中进行选择, 补充完善图 5-1 中空 (1) ~ (6) 处的内容, 协助李工完成该系统的架构设计方案。



- (a) Wi-Fi
- (b) 蓝牙
- (c) 驱动程序
- (d) 数据库
- (e) 家庭网关
- (f) 云平台
- (g) 微服务
- (h) 用户终端
- (i) 鸿蒙
- (j) TCP/IP

【问题 2 解析】

(1) h 用户终端 (2) i 鸿蒙 (3) f 云平台 (4) d 数据库 (5) e 家庭网关 (6) c 驱动程序

【问题 3】(5 分)

该系统需实现用户终端与服务端的双向可靠通信, 请用 300 字以内的文字从数据传输可靠性的角度对比分析 TCP 和 UDP 通信协议的不同, 并说明该系统应采用哪种通信协议。

【问题 3 解析】

TCP 在 IP 协议提供的不可靠数据服务的基础上, 采用了重发技术, 为应用程序提供了一个可靠的、面向连接的、全双工的数据传输服务。TCP 协议一般用于传输数据量比较少, 且对可靠性要求高的场合。

UDP 是一种不可靠的、无连接的协议, 可以保证应用程序进程间的通信, 与 TCP 相比, UDP 是一种无连接的协议, 它的错误检测功能要弱得多。

该系统应采用 TCP 协议。

樊樊的资料库

软考全科目最新视频及电子资料，请前往：<https://fchxxn.com/exam>

帮忙下载**全网培训最新视频课程**，如有需要发送课程名到 **QQ: 2679450097**