

2021年系统架构设计师考试预测试卷（案例分析）

1 案例分析

软件质量属性

【案例题】

阅读以下关于软件架构评估的说明，在答题纸上回答问题1和问题2。

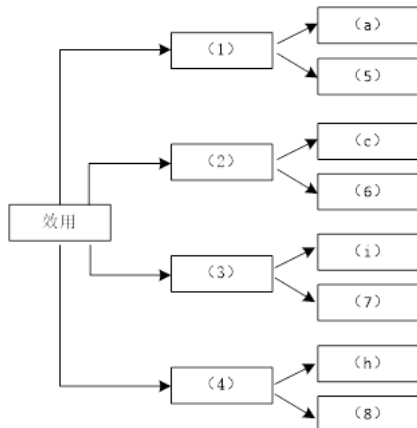
【说明】

希赛教育拟开发全新的在线教育平台，以改善学员学习体验。在系统需求分析与架构设计阶段，部分需求和关键质量属性场景如下：

- (a) 正常情况下，学员点击“开始考试”后的0.3秒内显示在线考试试题；
- (b) 对在线考试试题展示速度的要求将影响系统的数据存储和数据显示的设计；
- (c) 用户设置密码时，密码字符长度不低于10个字符，且必须含字母+数字；
- (d) 系统目前采用MSSQL数据库，将来可能变换为Oracle数据库，要求变更调整在1周内能完成；
- (e) 教学视频点播，画面具有1024*768以上的分辨率，点播时无明显卡顿；
- (f) 系统升级后，用户名必须达到8个字符；
- (g) 用户可用支付宝微信等多种支付方式进行学费支付，支付安全性达到99.9999%；
- (h) 系统部署于云服务之上，以避免单台服务器故障带来的系统不能正常服务的现象产生；
- (i) 将来系统有集成第三方直播平台时，要求1个月内完成改造；
- (j) 目前管理层对于引入“翻转课程”教学模式尚未达成共识，这可能导致不少功能模块在开发中会有较大调整，引起频繁变更；
- (k) 系统需要提供远程调试接口，并支持系统的远程调试；
- (l) 教学视频点播系统采用双平台机制，A点播平台出现故障不能点播时，自动切换至B点播平台；
- (m) 系统将引入PKI/CA体系，这会提高系统安全性，但同时会降低系统的性能。

【问题1】（16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。请给出合适的质量属性（备选项：性能、可用性、安全性、可修改性），填入图中（1）、（2）、（3）、（4）空白处；并选择题干描述中的（a）~（m），将恰当的序号填入（5）~（8）空白处，完成该系统的效用树。



【问题2】（9分）

在架构评估过程中，需要正确识别系统的架构风险、敏感点和权衡点，并进行合理的架构决策。请用300字以内的文字给出系统架构风险、敏感点和权衡点的定义，并从题干描述中的（a）~（m）各选出1个属于系统架构风险、敏感点和权衡点的描述。

参考答案：

试题解析： 【问题1】（每空2分）

- (1) 性能
- (2) 安全性
- (3) 可修改性
- (4) 可用性
- (5) (e)
- (6) (g)
- (7) (d)
- (8) (l)

【问题2】（定义1分1个，选择2分1个）

风险点：系统架构风险是指架构设计中潜在的、存在问题的架构决策所带来的隐患。

敏感点：是指为了实现某种特定的质量属性，一个或多个构件所具有的特性。

权衡点：是影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。

风险点：(j)；

敏感点：(b)；

权衡点：(m)。

(a) 正常情况下，学员点击“开始考试”后的0.3秒内显示在线考试试题；属于性能。

(b) 对在线考试试题展示速度的要求将影响系统的数据存储和数据显示的设计；属于敏感点。

(c) 用户设置密码时，密码字符长度不低于10个字符，且必须含字母+数字；属于安全性。

(d) 系统目前采用MSSQL数据库，将来可能变换为Oracle数据库，要求变更调整在1周内能完成；属于可修改性。

(e) 教学视频点播，画面具有1024*768以上的分辨率，点播时无明显卡顿；属于性能。

(f) 系统升级后，用户名必须达到8个字符；属于业务需求。

(g) 用户可用支付宝微信等多种支付方式进行学费支付，支付安全性达到99.9999%；属于安全性。

(h) 系统部署于云服务之上，以避免单台服务器故障带来的系统不能正常服务的现象产生；属于可用性。

(i) 将来系统有集成第三方直播平台时，要求1个月内完成改造。属于可修改性。

(j) 目前管理层对于引入“翻转课程”教学模式尚未达成共识，这可能导致不少功能模块在开发中会有较大调整，引起频繁变更；属于风险点。

(k) 系统需要提供远程调试接口，并支持系统的远程调试。属于可测试性。

(l) 教学视频点播系统采用双平台机制，A点播平台出现故障不能点播时，自动切换至B点播平台；属于可用性。

(m) 系统将引入PKI/CA体系，这会提高系统安全性，但同时会降低系统的性能；属于权衡点。

2 案例分析

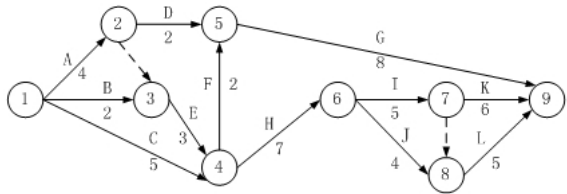
项目管理

[案例题]

阅读下列说明，回答问题1至问题3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

希赛远程教育系统建设工程合同工期为25个月，承建单位编制的双代号网络计划图如下所示。



【问题1】(8分)

该网络计划能否满足合同工期要求？为什么？为确保工程按期完工，哪些活动应作为重点对象？为什么？

【问题2】(8分)

当该计划执行7个月，经监理工程师检查发现，活动C和D已完成，而E将拖后2个月。活动E的实际进度是否影响总工期？为什么？如果实际进度确定影响到总工期，为保证总工期不延长对原进度计划的调整方法有哪些？

【问题3】(9分)

如果承建单位提出采用压缩某些工作持续时间，对原计划进行调整以保证工期不延长，各活动的直接费用率及最短持续时间见下表：

工程活动	F	G	H	I	J	K	L
直接费用率	6.0	10.0	6.0	4.5	3.5	4.0	4.5
最短持续时间(月)	2	6	5	3	1	4	3

在不改变各活动逻辑关系的前提下，原进度计划的最优调整方案是什么？为什么？此时直接费用将增加多少万元？

参考答案：

【问题1】(8分)

网络计划能满足合同工期要求。(3分)

因为项目的计算工期为25个月，正好等于合同工期。(2分)

为了确保工程按期完工，A、E、H、I、K活动应作为重点控制对象，因为它们为关键活动。(3分)

【问题2】(8分)

活动E为关键工作，所以，E拖延2个月将影响总工期2个月。(2分)

对原计划的调整方法有2种，一是改变某些活动之间的逻辑关系，二是缩短某些活动的持续时间。(6分)

【问题3】(9分)

压缩K、I各1个月，使总工期25个月满足合同要求。(5分)

直接费用增加8.5万元。(4分)

试题解析： 【问题1】(8分)

网络计划能满足合同工期要求。（3分）

因为项目的计算工期为25个月，正好等于合同工期。（2分）

为了确保工程按期完工，A、E、H、I、K活动应作为重点控制对象，因为它们为关键活动。（3分）

【问题2】（8分）

活动E为关键工作，所以，E拖延2个月将影响总工期2个月。（2分）

对原计划的调整方法有2种，一是改变某些活动之间的逻辑关系，二是缩短某些活动的持续时间。（6分）

【问题3】（9分）

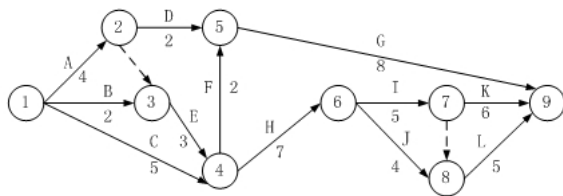
压缩K、I各1个月，使总工期25个月满足合同要求。（5分）

直接费用增加8.5万元。（4分）

【问题1】 利用所给出的图形找出关键路径和计算工期，从而确定重点工作。从图中可以看出，关键路径为AEHIK，长度为25，也就是说，项目的计算工期为25个月。

由于该项目的计算工期为25个月，正好等于合同工期，所以该网络计划能满足合同工期要求。

为了确保工程按期完工，A、E、H、I、K工作应作为重点控制对象，因为它们为关键工作。



【问题2】

分析拖延工作是否在关键路径上，拖延的时间是否超过工作的总时差来衡量与判断是否影响工期。

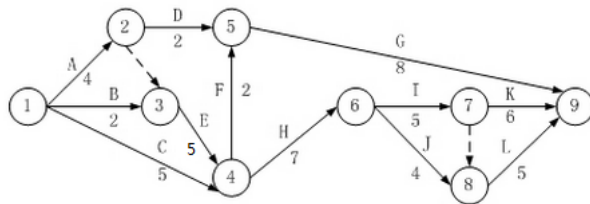
从问题1的分析，我们知道，工作E为关键工作，其总时差为0。所以，E拖延2个月将影响总工期2个月。

由于工作E拖延了2个月，使总工期延长了2个月，为了保证总工期不延长，对原计划的调整方法有2种，一是改变某些工作之间的逻辑关系，二是缩短某些工作的持续时间。

【问题3】

要调整计划，使之不延长时间，则需要调整关键路径上的工作，即A、E、H、I、K。但试题已经告诉我们，是从第7个月开始，这时A已经完成了。因此，只能选择E、H、I、K。从费用表中，可以看出，E是不可以压缩的。所以，只能压缩H、I、K。

再看费用表，压缩直接费用率最小的为工作K（直接费用率意为该活动每个月需花费的成本费用），K原计划时间为6个月，最短持续时间为4个月，可以压缩2个月，正好可以满足要求。但是，我们要注意，如果K压缩2个月，则会引起关键路径的变化。下图是K压缩1个月后的计划图。



从上图可以看出，这时关键路径有2条，分别是A、E、H、I、K和A、E、H、I、L。因此，需要把I压缩1个月，费用为4.5万元。

综上所述，应该压缩K、I各1个月，增加费用为8.5万元。

3 案例分析

软件架构风格与架构设计

[案例题]

阅读以下关于特定领域软件架构（DSSA）的相关叙述，回答问题1至问题3。

某烟草公司是经营烟草制品生产的企业。公司自1998年起，逐渐加大夯实基础管理工作的力度，特别是2004年底初步建成“以现代管理理念为先导、以先进信息技术为后盾”，覆盖企业经营管理全过程的“运营、行政、财务、人力资源”公司管理模式，公司的整体经营管理上升到了一个较高的水平。该管理模式是以信息系统的配套作为主要的实现手段，因此对系统的可靠性、安全性、可维护性、可用性等方面都提出了较高的要求。此外，为了应对复杂且频繁的企业环境变化引发的需求变化，系统需要具备较好的可扩展性。要确保系统达到“五性”要求，特别是对于大中型系统而言，开发中应用通用软件架构是比较理想的选择。

【问题1】（5分）

软件架构对于一个软件项目的开发来说有着重要的意义，Kruchten曾提出了著名的“4+1”视图模型，该模型通过（1）、（2）、（3）、（4）、（5）来描述软件架构，这5个视图结合在一起才能反映系统的软件架构。

【问题2】（8分）

软件重用不仅仅包括代码、模板、设计模式和构件的重用，还应包括系统架构的重用。烟草行业作为一个特定领域，可以开发出一个通用的软件架构，即实现系统架构的重用，要使得设计出来的系统架构能在烟草行业通用，系统架构设计师该注意哪些事项。

【问题3】（12分）

张工作为该公司的首席系统架构设计师，有着多年的烟草行业信息系统开发设计的经验，张经理当前的主要任务是设计出整个系统的架构，你认为张经理该如何来创建该系统的软件架构？

参考答案：

【问题1】

(1) 逻辑视图 (2) 进程视图 (3) 物理视图 (4) 开发视图 (5) 场景视图； 答案顺序可交换

【问题2】

系统架构设计师设计出来的软件架构必须是在烟草行业通用，因此这个软件架构属于特定领域软件架构，因此就必须具备DSSA的特征。

DSSA的必备特征主要有：

1. 一个严格定义的问题域和/或解决域。即要对该系统的问题域和/或解决域进行严格的定义，不能跨越系统边界。
2. 具有普遍性，使其可以用于领域中某个特定应用的开发。即设计出来的软件架构部分或全部能够应用于烟草行业的某个子系统。
3. 对整个领域的合适程度的抽象。主要考虑抽象出来的模块、组件的粒度是否合适，是否适应于烟草行业的某些部门。
4. 具备该领域固定的、典型的在开发过程中可重用的元素。

【问题3】

张工该遵循特定领域软件架构设计的创建步骤，创建过程主要包括定义领域范围、定义领域特定的元素、定义领域特定的设计和实现需求约束、定义领域模型和架构、产生、搜集可重用的产品单元。并且本过程是并发的、递归的、反复的。

1. 定义领域范围：本阶段的重点是确定系统中涉及的问题是否属于烟草行业，以及本过程何时结束。主要输出烟草行业中的应用需求要满足一系列用户需求。
2. 定义领域特定元素：本阶段的目标是编译领域字典和领域术语的同义词词典。即编译属于烟草行业的词典。
3. 定义领域特定的设计和实现需求约束：本阶段的目标是描述解空间中有差别的特性。不仅要识别出约束，并且要记录约束对设计和实现决定造成的后果，还要记录对处理这些问题时产生的所有问题的讨论。
4. 定义领域模型和架构：本阶段的目标是产生一般的架构，并说明构成它们的模块或构件的语法和语义。
5. 产生、搜集可重用的产品单元：本阶段的目标是为DSSA增加构件使得它可以被用来产生问题域中的新应用。

试题解析： **【问题1】**

(1) 逻辑视图 (2) 进程视图 (3) 物理视图 (4) 开发视图 (5) 场景视图； 答案顺序可交换

【问题2】

系统架构设计师设计出来的软件架构必须是在烟草行业通用，因此这个软件架构属于特定领域软件架构，因此就必须具备DSSA的特征。

DSSA的必备特征主要有：

1. 一个严格定义的问题域和/或解决域。即要对该系统的问题域和/或解决域进行严格的定义，不能跨越系统边界。
2. 具有普遍性，使其可以用于领域中某个特定应用的开发。即设计出来的软件架构部分或全部能够应用于烟草行业的某个子系统。
3. 对整个领域的合适程度的抽象。主要考虑抽象出来的模块、组件的粒度是否合适，是否适应于烟草行业的某些部门。
4. 具备该领域固定的、典型的在开发过程中可重用的元素。

【问题3】

张工该遵循特定领域软件架构设计的创建步骤，创建过程主要包括定义领域范围、定义领域特定的元素、定义领域特定的设计和实现需求约束、定义领域模型和架构、产生、搜集可重用的产品单元。并且本过程是并发的、递归的、反复的。

1. 定义领域范围：本阶段的重点是确定系统中涉及的问题是否属于烟草行业，以及本过程何时结束。主要输出烟草行业中的应用需求要满足一系列用户需求。
2. 定义领域特定元素：本阶段的目标是编译领域字典和领域术语的同义词词典。即编译属于烟草行业的词典。
3. 定义领域特定的设计和实现需求约束：本阶段的目标是描述解空间中有差别的特性。不仅要识别出约束，并且要记录约束对设计和实现决定造成的后果，还要记录对处理这些问题时产生的所有问题的讨论。
4. 定义领域模型和架构：本阶段的目标是产生一般的架构，并说明构成它们的模块或构件的语法和语义。
5. 产生、搜集可重用的产品单元：本阶段的目标是为DSSA增加构件使得它可以被用来产生问题域中的新应用。

本题为一道关于特定领域系统架构的问答题，共3小题。考查了“4+1”视图，DSSA的必备特征和DSSA的创建过程。

【问题1】

第一个问题是考查“4+1”视图模型，这是一个概念性问题。“4+1”视图模型从5个不同的角度包括逻辑视图、进程视图、物理视图、开发视图和场景视图来描述软件架构。

逻辑视图：主要支持系统的功能需求，即系统提供给最终用户的服务。在逻辑视图中，系统分解成一系列的功能抽象，这些抽象主要来自问题域。

进程视图：侧重于系统的运行特性，主要关注一些非功能性的需求，例如系统的性能和可用性。进程视图强调并发性、分布性、系统集成性和容错能力，以及从逻辑视图中的主要抽象如何适合进程结构。

物理视图：主要考虑如何把软件映射到硬件上，它通常要考虑到解决系统拓扑结构、系统安装、通讯等问题。当软件运行于不同的节点上时，各视图中的构件都直接或间接地对应于系统的不同节点上。因此，从软件到节点的映射要有较高的灵活性，当环境改变时，对系统其他视图的影响最小。

开发视图：主要侧重于软件模块的组织和管理。软件可以通过程序库或子系统进行组织，这样，对于一个软件系统，就可以由不同的人进行开发。

场景视图：场景可以看作是那些重要系统活动的抽象，它使四个视图有机联系起来，从某种意义上说，场景是最重要的需求抽象。

【问题2】

第二个问题的要点是系统架构设计师设计出来的软件架构必须是在烟草行业通用，因此这个软件架构属于DSSA，因此就必须具备DSSA的特征。

DSSA的必备特征主要有：

1. 一个严格定义的问题域和/或解决域。即要对该系统的问题域和/或解决域进行严格的定义，不能跨越系统边界。
2. 具有普遍性，使其可以用于领域中某个特定应用的开发。即设计出来的软件架构部分或全部能够应用于烟草行业的某个子系统。
3. 对整个领域的合适程度的抽象。主要考虑抽象出来的模块、组件的粒度是否合适，是否适应烟草行业的某些部门。
4. 具备该领域固定的、典型的在开发过程中可重用的元素。

【问题3】

第三个问题考查DSSA的创建步骤，DSSA的创建过程主要包括定义领域范围、定义领域特定的元素、定义领域特定的设计和实现需求约束、定义领域模型和架构、产生、搜集可重用的产品单元。并且本过程是并发的、递归的、反复的。

1. 定义领域范围：本阶段的重点是确定系统中涉及的问题是否属于烟草行业，以及本过程何时结束。主要输出烟草行业中的应用需求要满足一系列用户需求。
2. 定义领域特定元素：本阶段的目标是编译领域字典和领域术语的同义词词典。即编译属于烟草行业的词典。
3. 定义领域特定的设计和实现需求约束：本阶段的目标是描述解空间中有差别的特性。不仅要识别出约束，并且要记录约束对设计和实现决定造成的后果，还要记录队处理这些问题时产生的所有问题的讨论。
4. 定义领域模型和架构：本阶段的目标是产生一般的架构，并说明构成他们的模块或构件的语法和语义。
5. 产生、搜集可重用的产品单元：本阶段的目标是为DSSA增加构件使得它可以被用来产生问题域中的新应用。