

第 1 章计算机组成与体系结构

1.1 计算机系统组成

1.1.3 复杂指令集系统与精简指令集系统

1. 【2011 年题 5 解析】

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其他
CISC(复杂)	数量多, 使用频率差别大, 可变长格式	支持多种	微程序控制技术	研制周期长
RISC(精简)	数量少, 使用频率接近, 定长格式, 大部分为单周期指令, 操作寄存器, 只有 Load/Store	支持方式少	增加了通用寄存器; 硬布线逻辑控制为主; 适合采用流水线	优化编译, 有效支持高级语言

由于 RISC 处理器指令简单、采用硬布线控制逻辑、处理能力强、速度快, 世界上绝大部分 UNIX 工作站和服务器厂商均采用 RISC 芯片作 CPU 用。

【答案】A。

2. 【2017 年题 3 解析】

RISC 与 CISC 的对比表所示:

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其他
CISC (复杂)	数量多, 使用频率差别大, 可变长格式	支持多种	微程序控制技术	研制周期长
RISC (精简)	数量少, 使用频率接近, 定长格式, 大部分为单周期指令, 操作寄存器, 只有 Load/Store	支持方式少	增加了通用寄存器; 硬布线逻辑控制为主; 适合采用流水线	优化编译, 有效支持高级语言

寻址方式尽量丰富不是 RISC 的特点, 而是 CISC 的特点。

【答案】: B。

1.2 存储器系统

1. 【2014 年题 5 解析】

分级存储体系中, 速度快的存储器, 单位价格高, 而速度慢的存储器, 单位价格低, 所以利用分级方式, 能得到很好的性价比。

【答案】D。

1.2.1 主存储器

1. 【2010 年题 9 解析】

根据题目描述, 采用该存储器芯片需要构成 $8FFFFH - 84000H + 1 = C000H$ 的空间,

且内存按照字节 (8bit) 编码, 需要的容量是 $C000H \times 8bit$ 。

$C000H \times 8bit = 49152 \times 8bit = 48 \times 1024 \times 8bit = 48K \times 8bit$, 一片存储芯片的容量是 $8K \times 4bit$, 两者相除得 12。

1.2.2 辅助存储器

1. 【2010 年题 10 解析】

根据题目描述, 读取一个连续数据需要的时间包括磁道移动时间、旋转延迟时间和传输时间三个部分, 总时间花费为 $(10 \times 10) + 100 + 2 = 202ms$, 因此读取一个 100 块文件需要的时间为 $202 \times 100 = 20200ms$ 。

1.2.3 Cache 存储器

1. 【2011 年题 6 解析】

cache 的性能是计算机系统性能的重要方面。命中率是 cache 的一个重要指标, 但不是最主要的指标。cache 设计的主要目标是在成本允许的情况下达到较高的命中率, 使存储系统具有最短的平均访问时间。cache 的命中率和 cache 容量的关系是: cache 容量越大, 则命中率越高, 随着容量的增加, 其失效概率接近 0% (命中率接近 100%)。但是, 增加 cache 容量意味着增加 cache 的成本和增加 cache 的命中时间。

【答案】B。

1.3 流水线

1. 【2017 年题 1 解析】

理论流水线执行时间 = $(2\Delta_t + 1\Delta_t + 3\Delta_t + 1\Delta_t + 2\Delta_t) + \max(2\Delta_t, 1\Delta_t, 3\Delta_t, 1\Delta_t, 2\Delta_t) * (n-1) = 9\Delta_t + (n-1)*3\Delta_t$;

第一问:

$$\text{最大吞吐率: } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{9\Delta_t + (n-1)*3\Delta_t} = \frac{n}{3n\Delta_t + 6\Delta_t} = \frac{1}{3\Delta_t}$$

第二问:

10 条指令使用流水线的执行时间 = $9\Delta_t + (10-1)*3\Delta_t = 36\Delta_t$ 。

10 条指令不用流水线的执行时间 = $9\Delta_t * 10 = 90\Delta_t$ 。

加速比 = 使用流水线的执行时间 / 不使用流水线的执行时间 = $90\Delta_t / 36\Delta_t = 5:2$ 。

【答案】: B、C。

1.4 其他

1. 【2009 年题 1 解析】

从上图可以看出, 操作系统是裸机上的第一层软件, 是对硬件系统功能的首次扩充。它在计算机系统中占据重要而特殊的地位, 其他系统软件属于第二层, 如编辑程序、汇编程序、编译程序和数据库管理系统等系统软件; 大量的应用软件属于第三层, 例如银行账务查询、股市行情和机票预定系统等。其他系统软件和应用软件都是建立在操作系统基础之上的, 并得到它的支持和取得它的服务。从用户角度看, 当计算机配置了操作系统后, 用户不再直接使用计算机系统硬件, 而是利用操作系统所提供的命令和服务去操纵计算机, 操作系统已成为现代计算机系统中必不可少的最重要的系统软件, 因此把操作系统看作是用户与计算机之间的接口。

【答案】B。

2. 【2010 年题 8 解析】

计算机执行程序时，在一个指令周期的过程中，为了能够从内存中读指令操作码，首先是将程序计数器(PC)的内容送到地址总线上。

3. 【2010 年题 11 解析】

本题考查计算机系统中数据传输的方式。CPU 访问内存通常是同步方式，CPU 与 I/O 接口交换信息通常是同步方式，CPU 与 PCI 总线交换信息通常是同步方式，I/O 接口与打印机交换信息则通常采用基于缓存池的异步方式，因此答案为 D。

4. 【2016 年题 4 解析】

单缓冲区：

假定从磁盘把一块数据输入到缓冲区的时间为 T，操作系统将该缓冲区中的数据传送到用户区的时间为 M，而 CPU 对这一块数据处理的时间为 C。

由于 T 和 C 是可以并行的，当 $T > C$ 时，系统对每一块数据的处理时间为 $M+T$ ，反之则为 $M+C$ ，故可把系统对每一块数据的处理时间表示为 $\max(C, T)+M$ 。

单缓冲区执行时间： $(10+6+2)+(10-1)*(10+6)=162 \mu s$

双缓冲区：

系统处理一块数据的时间可以粗略地认为是 $\max(C, T)$ 。

双缓冲区执行时间： $(10+6+2)+(10-1)*10=108 \mu s$

双缓冲比单缓冲节省 $162-108=54 \mu s$ 。

5. 【2018 年题 7 解析】

DSP 采用了哈佛结构，将存储器空间划分成两个，分别存储程序和数据。它们有两组总线连接到处理器核，允许同时对它们进行访问，每个存储器独立编址，独立访问。这种安排将处理器的数据吞吐率加倍，更重要的是同时为处理器核提供数据与指令。在这种布局下，DSP 得以实现单周期的 MAC 指令。

在哈佛结构中，由于程序和数据存储器在两个分开的空间中，因此取指和执行能完全重叠运行。

答案 B。

第 2 章 操作系统

2.1 操作系统的类型与结构

2.1.1 操作系统的定义

1. 【2011 年题 1 解析】

本题考查操作系统的根本概念。

操作系统是管理计算机硬件与软件资源的程序，同时也是硬件与用户之间的接口。操作系统既提供了与用户交互的接口，也提供了与应用程序交互的接口。用户可以通过菜单，命令，窗口与操作系统进行交互，而应用程序可以通过系统调用(如调用系统 API)来与操作系统交互。

【答案】B。

2.1.2 操作系统分类

1. 【2010 年题 2 解析】

本题考查操作系统基本概念。在设计微内核 OS 时，采用了面向对象的技术，其中的“封装”，“继承”，“对象类”和“多态性”，以及在对象之间采用消息传递机制等，都十分有利于提高系统的“正确性”、“可靠性”、“易修改性”、“易扩展性”等，而且还能显著地减少开发系统所付出的开销。采用微内核结构的操作系统与传统的操作系统相比，其优点是提高了系统的灵活性、可扩充性，增强了系统的可靠性，提供了对分布式系统的支持。其原因如下：

① 灵活性和可扩展性：由于微内核 OS 的许多功能是由相对独立的服务器软件来实现的，当开发了新的硬件和软件时，微内核 OS 只须在相应的服务器中增加新的功能，或再增加一个专门的服务器。与此同时，也必然改善系统的灵活性，不仅可在操作系统中增加新的功能，还可修改原有功能，以及删除已过时的功能，以形成一个更为精干有效的操作系统。

② 增强了系统的可靠性和可移植性：由于微内核是出于精心设计和严格测试的，容易保证其正确性；另一方面是它提供了规范而精简的应用程序接口 (API)，为微内核外部的程序编制高质量的代码创造了条件。此外，由于所有服务器都是运行在用户态，服务器与服务器之间采用的是消息传递通信机制，因此，当某个服务器出现错误时，不会影响内核，也不会影响其它服务器。另外，由于在微内核结构的操作系统中，所有与特定 CPU 和 I/O 设备硬件有关的代码，均放在内核和内核下面的硬件隐藏层中，而操作系统其它绝大部分(即各种服务器)均与硬件平台无关，因而，把操作系统移植到另一个计算机硬件平台上所需的修改是比较小的。

③ 提供了对分布式系统的支持：由于在微内核 OS 中，客户和服务器之间以及服务器和服务器之间的通信，是采用消息传递通信机制进行的，致使微内核 OS 能很好地支持分布式系统和网络系统。事实上，只要在分布式系统中赋予所有进程和服务器惟一的标识符，在微内核中再配置一张系统映射表(即进程和服务器的标识符与它们所驻留的机器之间的对应表)，在进行客户与服务器通信时，只需在所发送的消息中标上发送进程和接收进程的标识符，微内核便可利用系统映射表，将消息发往目标，而无论目标是驻留在哪台机器上。

【答案】A。

2.2 操作系统基础原理

2.2.1 进程管理

1. 【2012 年题 2 解析】

根据题意，假设系统中有 n 个进程共享 3 台打印机，意味着每次只允许 3 个进程进入互斥段，那么信号量的初值应为 3。可见，根据排除法只有选项 B 中含有 3。

选项二的正确答案为选项 D。信号量 S 的物理意义为：当 $S \geq 0$ 时，表示资源的可用数；当 $S < 0$ 时，其绝对值表示等待资源的进程数

【答案】B、D。

2. 【2013 年题 5 解析】

由于资源共享与进程合作，并发执行的任务(进程)之间可能产生相互制约关系，这些制约关系可分为两类：竞争与协作。

并发进程之间的竞争关系为互斥，并发进程之间的协作关系体现为同步。同步是因合作进程之间协调彼此的工作而控制自己的执行速度，即因相互合作，相互等待而产生的制约关系。而互斥是进程之间竞争临界资源而禁止两个以上的进程同时进入临界区所发生的制约关系。题目中一个任务要等待另一个任务发来消息，或建立某个条件后再向前执行，显然体现的制约关系是任务的同步。

【答案】：A。

3. 【2015 年题 1 解析】

第一空正确答案是 1，因为公共数据单元马是一个临界资源，最多允许 1 个终端进程使用，因此需要设置一个互斥信号量 S ，初值等于 1。

第二空的正确答案是 $P(S)$ 、 $V(S)$ 和 $V(S)$ ，因为进入临界区时执行 P 操作，退出临界区时执行 V 操作。（个人理解临界区就是菱形判断条件）。

4. 【2018 年题 2 解析】

第一问：进程控制块 PCB 的组织方式有：线性表方式、索引表方式、链接表方式。

① 线性表方式：不论进程的状态如何，将所有的 PCB 连续地存放在内存的系统区。这种方式适用于系统中进程数目不多的情况。

② 索引表方式：该方式是线性表方式的改进，系统按照进程的状态分别建立就绪索引表、阻塞索引表等。

③ 链接表方式：系统按照进程的状态将进程的 PCB 组成队列，从而形成就绪队列、阻塞队列、运行队列等。

第二问：运行进程 PCB1、PCB3；就绪进程：PCB2、PCB4、PCB5；阻塞进程：PCB6、PCB7、PCB8、PCB9，答案 C。

2.2.1.5 前趋图

1. 【2009 年题 2 解析】

如图所示，当 $S1$ 执行完毕后，计算 $C1$ 与扫描 $S2$ 可并行执行； $C1$ 与 $S2$ 执行完毕后，打印 $P1$ 、计算 $C2$ 与扫描 $S3$ 可并行执行； $P1$ 、 $C2$ 与 $S3$ 执行完毕后，打印 $P2$ 与计算 $C3$ 可并行执行。

根据题意，系统中有三个任务，每个任务有三个程序段，从前趋图中可以看出，系统要先进行扫描 S_i ，然后再进行图像处理 C_i ，最后进行打印 P_i ，所以 $C1$ 和 $P1$ 受到 $S1$ 直接制约、 $C2$ 和 $P2$ 受到 $S2$ 的直接制约、 $C3$ 和 $P3$ 受到 $S3$ 的直接制约。

系统中有一台扫描仪，因此 $S2$ 和 $S3$ 不能运行是受到了 $S1$ 的间接制约。如果系统中有三台扫描仪，那么 $S2$ 和 $S1$ 能运行；同理， $C2$ 和 $C3$ 受到 $C1$ 的直接制约、 $P2$ 和 $P3$ 受到 $P1$ 的

间接制约。

【答案】A、C、B。

2. 【2011 年题 2 解析】

最简单的理解方式：箭头出就是 V 操作，箭头入就是 P 操作。

【答案】：A、C、B。

3. 【2013 年题 2 解析】

最简单的理解方式：箭头出就是 V 操作，箭头入就是 P 操作。

【答案】：C、A。

4. 【2014 年题 1 解析】

【答案】：B、D。

5. 【2017 年题 5 解析】

【答案】：C。

2.2.2 存储管理

1. 【2010 年题 4 解析】

解析一：

矩阵 A[100][100]总共有 100 行、100 列，若矩阵 A 按行序存放，那么每一个页面可以存放 2 行，也就是说矩阵的 2 行刚好放在 1 页内，访问他们需要中断 1 次，这样 100 行总共需要中断 50 次。

若矩阵 A 按列序存放，那么每一个页面可以存放 2 列，也就是说矩阵的 2 列刚好放在 1 页内，由于内循环“FOR j:=1 to 100 DO”是按列序变化，访问他们需要中断 50 次，这样 100 行总共需要中断 50×100 次。

解析二：

从题干可知，作业共有 4 个页面的主存空间，其中一个已被程序本身占用，所以在读取变量时可用的页面数只有 3 个。每个页面可存放 200 个整数变量，程序中 A 数组共有 $100 \times 100 = 10000$ 个变量。按行存放时，每个页面调入的 200 个变量刚好是程序处理的 200 个变量，所以缺页次数为 $10000 / 200 = 50$ 。而按列存放时，虽然每个页面调取数据时，同样也读入了 200 个变量，但这 200 个变量中，只有 2 个是近期需要访问的(如第 1 个页面调入的是 A[* , 1] 与 A[* , 2]，但程序近期需要访问的变量只有 A[1 , 1] 和 A[1 , 2])，所以缺页次数为 $10000 / 2 = 5000$ 。

【答案】A、C。

2. 【2011 年题 7 解析】

虚拟存储器(Virtual Memory)：在具有层次结构存储器的计算机系统中，自动实现部分装入和部分替换功能，能从逻辑上为用户提供一个比物理存储容量大得多，可寻址的“主存储器”。虚拟存储区的容量与物理主存大小无关，而受限于计算机的地址结构和可用磁盘容量。其页面的置换依据相应的页面置换算法进行，当页面失效时，需要进行数据交换，此时涉及到逻辑地址(虚地址)到辅存物理地址的变换，所以本题应选 D。

3. 【2013 年题 1 解析】

第一问：

十进制数 1111 转化为二进制数为：10001010111。物理页的大小为 512 字节，这说明页内地址为 9 个二进制位($2^9 = 512$)。

进程 A 的逻辑地址中，右边的 9 位是页内地址，左边的 2 位是页号，即：10001010111。页号为二进制的 10，即十进制的 2，对应的物理页号为 4。

第二问：

若 A 页表的逻辑页 4 和进程 B 页表的逻辑页 5 共享物理页 8，则说明他们都对应物理页 8，所以均填 8(物理页可以在进程间共享)。

【解析】

【答案】：B、D。

4. 【2015 年题 2 解析】

给定段地址(x, y)，其中：x 为段号，y 为段内地址。将(x, y)转换为物理地址的方法是：根据段号;c 查段表一判断段长；如果小于段长，则物理地址=基地址-段内地址 y，否则地址越界。

第一问正确的选项为 D，第二问正确的选项为 C。因为段地址(0, 810)中，0 段的段长为 800，段内地址 810 大于段长，故地址越界。段地址(4, 120)中，4 段的段长为 100，段内地址 120 大于段长，故地址越界。

5. 【2016 年题 5 解析】

第一问：

因为磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4KB，每个地址项大小为 4 字节，所以每个磁盘索引块和磁盘数据块可存放 $4KB/4=1024$ 个物理地址块。

计算直接地址索引，0-5 存放 6 个物理块号，对应文件长度 $6*4KB$ ，对应逻辑块号 0—5。

计算一级间接地址索引， $1024*4KB$ ，对应逻辑块号 $5+1=1024+5=6=1029$ 。

计算二级间接地址索引， $1024*1024*4KB$ ，对应逻辑块号 1030 及以上。

总计 $6*4KB+1024*4KB+1024*1024*4KB=4198424KB$ 。

第二问：

由第一问对应的逻辑号，可得逻辑块号 6、520 和 1030 分别对应一级间接地址索引、一级间接地址索引、二级间接地址索引。

6. 【2017 年题 5 解析】

根据题意“每磁道划分成 10 个物理块，每块存放 1 个逻辑记录”和“磁盘的旋转速度为 30ms/周”得，系统读取每一个逻辑记录的时间 $t1=30ms/10=3ms$ 。

本题是一个较为复杂的磁盘原理问题，我们可以通过模拟磁盘的运行来进行分析求解。运作过程为：

- 1、读取 R1：耗时 3ms。读取完，磁头位于 R2 的开始位置。
- 2、处理 R1：耗时 6ms。处理完，磁头位于 R4 的开始位置。
- 3、旋转定位到 R2 开始位置：耗时 24ms(间隔 8 个)。
- 4、读取 R2：耗时 3ms。读取完，磁头位于 R3 的开始位置。
- 5、处理 R2：耗时 6ms。处理完，磁头位于 R5 的开始位置。
- 6、旋转定位到 R3 开始位置：耗时 24ms。

.....

从以上分析可以得知，读取并处理 R1 一共需要 9ms。而从 R2 开始，多了一个旋转定位时间，R2 旋转定位到读取并处理一共需要 33ms，后面的 R3 至 R10 与 R2 的情况一致。所以一共耗时：

$$9+33*9=306ms$$

本题后面一问要求计算处理 10 个记录的最少时间。其实只要把记录间隔存放，就能达到这个目标。在物理块 1 中存放 R1，在物理块 4 中存放 R2，在物理块 7 中存放 R3，依此类推，这样可以做到每条记录的读取与处理时间之和均为 9ms，所以处理 10 条记录一共 90ms。

【答案】：D、B。

7. 【2018 年题 1 解析】

当进程请求读磁盘时，操作系统先进行移臂调度，再进行旋转调度。由于移动臂位于 21 号柱面上，按照最短寻道时间优先的响应柱面序列为 23→17→32→38。按照旋转调度的

原则分析如下：

进程在 23 号柱面上的响应序列为②→⑧→③，因为进程访问的是不同磁道上的不同编号的扇区，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

进程在 17 号柱面上的响应序列为⑤→⑦→①，或⑤→①→⑦。对于①和⑦可以任选一个进行读写，因为进程访问的是不同磁道上具有相同编号的扇区，旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区进行传送操作。

进程在 32 号柱面上的响应序列为④→⑥；由于⑨在 38 号柱面上，故响应最后响应。

从上面的分析中可以得出按照最短寻道时间优先的响应序列为②⑧③⑤⑦①④⑥⑨。

2.2.3 设备管理

1. 【2017 年题 2 解析】

直接主存存取 (Direct Memory Access, DMA) 是指数据在主存与 I/O 设备间的直接成块传送，即在主存与 I/O 设备间传送数据块的过程中，不需要 CPU 作任何干涉，只需在过程开始启动（即向设备发出“传送一块数据”的命令）与过程结束（CPU 通过轮询或中断得知过程是否结束和下次操作是否准备就绪）时由 CPU 进行处理，实际操作由 DMA 硬件直接完成，CPU 在传送过程中可做其它事情。

【答案】：C。

2.2.4 文件管理

1. 【2012 年题 1 解析】

根据题意，磁盘索引块为 1KB 字节，每个地址项大小为 4 字节，故每个磁盘索引块可存放 $1024/4=256$ 个物理块地址。又因为文件索引节点中有 8 个地址项，其中 5 个地址项为直接地址索引，这意味着逻辑块号为 0~4 的为直接地址索引；2 个地址项是一级间接地址索引，其中第一个地址项指出的物理块中是一张一级间接地址索引表，存放逻辑块号为 5~260 对应的物理块号，第二个地址项指出的物理块中是另一张一级间接地址索引表，存放逻辑块号为 261~516 对应的物理块号。经上分析，从题图不难看出，逻辑块号为 5 的信息应该存放在 58 号物理块中，逻辑块号为 261 的信息应该存放在 187 号物理块中。

由题中可知，iaddr[7] 采用二级间接地址索引，且 iaddr[7] 中存放的物理块号为 101，故 101 号物理块存放的是二级间接地址索引表。另外从示意图可以看出，101 号物理块对应的空间存储着一系列地址，而这些地址对应的物理块中存储的仍然是地址，再到下一层才是文件内容，所以 101 号物理块存放的是二级地址索引表。

2. 【2014 年题 2 解析】

【答案】C、D。

因为磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB，每个地址项大小为 4 字节，所以每个磁盘索引块和磁盘数据块可存放 $1KB/4=256$ 个物理地址块。

计算直接地址索引，0-5 存放 6 个物理块号，对应文件长度 $6*1KB$ ，对应逻辑块号 0—5。

计算一级间接地址索引， $256*1KB$ ，对应逻辑块号 $5+1=256+5=6=261$ 。

计算二级间接地址索引， $256*256*1KB$ ，对应逻辑块号 $261+1=65797$ 。

总计 $6*1KB+256*1KB+256*256*1KB=65798KB$ 。

【答案】A、D。

3. 【2018 年题 3 解析】

磁盘块的大小为 4k 字节，每个块号需占 4 字节。因此一级的索引大小= $4k/4=1k$ 。而二级索引的大小为= $1k \times 1k=1024 \times 1024$ 。答案 B。

2.3 其他

1. 【2010 年题 3 解析】

本题考查操作系统基本概念。操作系统为了实现“按名存取”，必须为每个文件设置用于描述和控制文件的数据结构，专门用于文件的检索，因此至少要包括文件名和存放文件的物理地址，该数据结构称为文件控制块（File Control Block, FCB），文件控制块的有序集合称为文件目录，或称系统目录文件。若操作系统正在将修改后的系统目录文件写回磁盘时系统发生崩溃，则对系统的影响相对较大。

【答案】C。

第 3 章数据库系统

3.2 数据库模式与范式

3.2.1 数据库的结构与模式

1. 【2009 年题 4 解析】

本题考查对数据完整性约束方面基础知识的掌握。完整性约束为实体完整性约束、参照完整性约束和用户自定义完整性约束三类。其中实体完整性约束可以通过 **Primary Key** 指定，参照完整性约束通过 **Foreign Key** 指定，某些简单的约束可以通过 Check、Assertion 等实现。针对复杂的约束，系统提供了触发器机制，通过用户编程实现。本题中的约束条件只能通过编写职工表上的触发器，在对工资进行修改或插入新记录时触发，将新工资值与工资范围表中职工职务对应的工资范围对比，只有在范围内才提交，否则回滚。

【答案】C。

3.2.2 关系代数

1. 【2010 年题 7 解析】

【答案】B。

2. 【2011 年题 4 解析】

解答本题需要对关系代数中的自然连接有一定了解。自然连接操作会自动以两个关系模式中共有属性值相等作为连接条件，对于连接结果，将自动去除重复的属性。所以在本题中，连接条件为两个表的学号相等，当连接操作完成以后，形成的结果表，有属性“学号，姓名，年龄，入学时间，联系方式，课程号，成绩”，此时要选择 1 号课程的学生记录，应使用条件 $6 = "1"$ ，其含义是表中的第 6 个属性值为“1”。所以本题应选 B。

3. 【2013 年题 4 解析】

【答案】：C、B。

4. 【2014 年题 3 解析】

- A 选项对应的是传递律
- B 选项对应的是自反律
- C 选项对应的是合并规则
- D 选项对应的是分解规则(C 从 B 中分解出来，构成函数依赖)。

5. 【2014 年题 4 解析】

自然连接后，(A, R.B, R.C, D, E, F)，6 列。

$\sigma_{3 < 6}$ ，自然连接后，选取第 3 列分量 < 第 6 列分量所在行。

【答案】B、A、B。

6. 【2015 年题 5 解析】

【第一问解析】

A	B	C	D
6	3	1	5
6	5	7	4
6	3	7	4

【第二问解析】：(解析、计算结果)

其中 $R \times S$ 结果为

A	B	C	D	C	D
6	3	1	5	1	5
6	3	1	5	7	4
6	1	5	1	1	5
6	1	5	1	7	4
6	5	7	4	1	5
6	5	7	4	7	4
6	3	7	4	1	5
6	3	7	4	7	4

$\sigma_{A_3=5}(R \times S)$: 上述结果中行的第 3 个属性等于第 6 个属性, 即 $R.C=S.D$, 结果为:

A	B	C	D	C	D
6	1	5	1	1	5

$\pi_{A,D}(R)$: 对上述结果投影第 1 个和第 4 个属性列, 即 R 中的 A (记作 A : 只有 R 中有 A)、 R 中的 D (记作 $R.D$) , 结果为

A	D
6	1

7. 【2016 年题 6 解析】

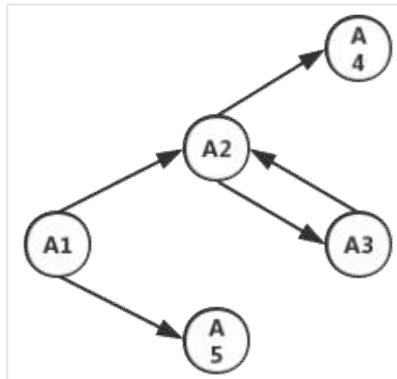
R 与 S 进行自然连接后, 结果属性集为: A, B, C, D, E, F, G 。投影操作后, 结果为: A, B, D, F 。

8. 【2016 年题 7 解析】

第一问:

解法一: A_1 只出现在左边, 是候选关键字; A_4, A_5 只出现在右边, 不是候选关键字。且 A_1 的闭包等于 R 。所以 A_1 为候选关键字。

解法二: 通过绘制函数依赖图可以了解到, 从 A_1 出发, 可以遍历全图, 所以候选关键字为 A_1 。



第二问:

函数依赖 $() \in F^+$: 通俗一点, 就是从 F 函数依赖集能推导出来的依赖关系。

A. $A_5 \rightarrow A_1 A_2$ B. $A_4 \rightarrow A_1 A_2$ C. $A_3 \rightarrow A_2 A_4$ D. $A_2 \rightarrow A_1 A_5$

根据函数依赖图可以看出 C 选项能走通。

9. 【2018 年题 4 解析】

注意本题中 R 与 S 是做自然联接操作, 操作时会将 R 与 S 中相同字段名做等值联接, 并将结果集去重复。所以 R 与 S 自然联接后的结果包括以下属性: $R.A, R.B, R.C, D, E$,

F, G。关系代数选择条件为“1”关系代数投影操作条件为“1,2,4,6,7”，对应的属性为：R.A, R.B, D, F, G。答案 BC。

10. 【2018 年题 5 解析】

答案：B。

3.2.4 数据的规范化

1. 【2009 年题 5 解析】

【解析】

第一问：

C 只出现在左边，是候选候选键；只有 C 选项包含 C，经验证 CE 能推导出 U。

因为 $E \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D$ ，则 $DE \rightarrow B$ 也可推导出， $CE \rightarrow CE$ 。则 ABCDE 都可被推导出，即 CE 的闭包为 U。

第二问：以此题为例

(1)：判断分解 p 是否为无损连接：若关系模式 $R(U,F)$ 中，被分解为 $p=\{R_1, R_2\}$ 是 R 的一个分解，若 $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 - R_2$ 或者 $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2 - R_1$ ，则为无损连接，此方法只适用于分解后的关系模式只有两个。

(2)：当关系模式是多个时候。

A 选项：

第一步：构造一个初始的二维表，模式中含有属性值的，记为 α_i ， i 为所在列数；不含有属性值的，记为 b_{ij} ，其中 i 为所在行数， j 为所在列数。

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(AC)	a1	b13	a3	b14	b15
R2(E)	b21	b22	b23	b24	a5
R3(DB)	b31	a2	b33	a4	b35

第二步：

根据 $F=\{A \rightarrow B, DE \rightarrow B, CB \rightarrow E, E \rightarrow A, B \rightarrow D\}$ 依次进行标识法判断。例如： $A \rightarrow B$

判断首先标识出 AB 所在列，发现 $A \rightarrow B$ 中的决定因素 A 没有两行是相同的。再继续判断 $DE \rightarrow B, CB \rightarrow E, E \rightarrow A, B \rightarrow D$ 。

由于 $A \rightarrow B, DE \rightarrow B, CB \rightarrow E, E \rightarrow A, B \rightarrow D$ 的决定因素中没有两行是相同的，因此选项 A 是有损连接的。B 选项类似。

C 选项：

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(AC)	a1	b13	a3	b14	b15
R2(E)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(DB)	a1	a2	b33	b34	b35

发现 $A \rightarrow B$ 中的决定因素 A 的第 1 行与第 3 行的值相同，将列 B 第 1 行变成 a2（这里的判断依据是：列 B 第 1 行与第 3 行中如果有 α_i ，则 B 第 1 行与第 3 行都变成 α_i ；如果没有，则取行号最小值，假如列 B 第 3 行为 b32，则 B 第 1 行与第 3 行都变成 b13(行号最小)）。通过规则转换如下：

属性 模式	A	B	C	D	E

R1(AC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(E)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(DB)	a1	a2	b33	b34	b35

再变换 $DE \rightarrow B$ 决定因素中没有两行是相同的；继续判断 $CB \rightarrow E$ ，发现决定因素中没有两行是相同的；再判断 $E \rightarrow A$ ，发现 $E \rightarrow A$ 决定因素中没有两行是相同的；继续判断 $B \rightarrow D$ ，发现列 B 的第 1 行与第 3 行的值相同。则将 D 的第 3 行变成 b14(依据为：没有 α_i 就取行号最小的值)。转换为

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(AC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(E)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(DB)	a1	a2	b33	b14	b35

第三步：

反复检查函数依赖集 F，无法修改上表，发现上表中没有一行是 $a1, a2, a3, a4, a5$ 。则是有损连接。

D 选项：

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(ED)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	b32	a3	b34	a5

发现 $A \rightarrow B$ 中的决定因素 A 的第 1 行与第 3 行的值相同，将列 B 第 3 行变成 a2(依据为：没有 α_i 就取行号最小的值)。

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(ED)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	b34	a5

再变换 $DE \rightarrow B$ ，发现决定因素中没有两行是相同的；继续判断 $CB \rightarrow E$ ，发现 $CB \rightarrow E$ 中的决定因素 CB 的第 1 行与第 3 行的值相同，则将 A 的第 1 行变成 a5(依据为：没有 α_i 就取行号最小的值)。转换成如下：

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	a5
R2(ED)	b21	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	b34	a5

继续判断 $E \rightarrow A$ ，发现 $E \rightarrow A$ 中的决定因素 E 的第 2 行与第 3 行的值相同，则将 A 的第 2 行变成 a1(依据为：没有 α_i 就取行号最小的值)。转换成如下：

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(ED)	a1	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	b34	a5

再判断 $B \rightarrow D$ ，发现发现 $B \rightarrow D$ 中的决定因素 B 的第 1 行与第 3 行的值相同，则将列 D

第 3 行变成 b14(依据为: 没有 α_i 就取行号最小的值)。

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	b15
R2(ED)	a1	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	b14	a5

发现上表中没有一行 a1,a2,a3,a4,a5。

反复检查函数依赖集 $F=\{A \rightarrow B, DE \rightarrow B, CB \rightarrow E, E \rightarrow A, B \rightarrow D\}$ ，看根据已知是否能推导出其他关系。发现由 $\{A \rightarrow B, CB \rightarrow E\}$ 可推导出 $AC \rightarrow E$ ； $\{E \rightarrow A, A \rightarrow B, B \rightarrow D\}$ 可推导出 $E \rightarrow D$ 。

首先看 $AC \rightarrow E$ 中的决定因素 AC 的第 1 行与第 3 行的值相同(同时为 a1,a3)，则将列 E 第 1 行变成 a5(依据为: 没有 α_i 就取行号最小的值)。

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	b14	a5
R2(ED)	a1	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	b14	a5

再看 $E \rightarrow D$ 中的决定因素 E 的第 1、2、3 行的值相同，则将列 D 第 1、2、3 行变成 a4(依据为: 没有 α_i 就取行号最小的值)。

属性 模式	A	B	C	D	E
R1(ABC)	a1	a2	a3	a4	a5
R2(ED)	a1	b22	b23	a4	a5
R3(ACE)	a1	a2	a3	a4	a5

发现上表中第 1 行为 a1,a2,a3,a4,a5。判断为无损连接，其实第 3 行 a1,a2,a3,a4,a5，只要有一行满足条件即可。

I: 保持函数依赖的分解保持函数依赖，就是指原来有哪些函数依赖，当进行拆分以后，这些函数依赖在新的关系模式中，是否依然存在。

如原来有关系模式 $P(C, S, T, R, G)$ ，函数依赖为: $F=\{C \rightarrow T, ST \rightarrow R, TR \rightarrow C, SC \rightarrow G\}$ 。分解成 $P1(C, T, R), P2(C, S, G)$ ，

其中保持了 $P1(C, T, R): C \rightarrow T, TR \rightarrow C$ 函数依赖。

$P2(C, S, G)$ 保持了: $SC \rightarrow G$ 函数依赖。

结果函数依赖: $ST \rightarrow R$ 就丢了。所以没有保持。

此题函数依赖有问题，不具体解析。

【答案】C、D。

2. 【2009 年题 6 解析】

关系模型的完整性规则是对关系的某种约束条件。关系模型中可以有三类完整性约束：实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性。实体完整性规定基本关系的主属性不能取空值。

由于①仓库关系 W 中的“负责人”引用员工关系的员工号，所以应满足参照完整性约束；②库存关系 I 中的“仓库号，产品号”唯一标识 I 中的每一个记录，所以应满足实体

完整性约束; ③ 职称为“工程师”的月薪不能低于 3500 元, 是针对某一具体关系数据库的约束条件, 它反映某一具体应用所涉及的数据必须满足的语义要求, 所以应满足用户定义完整性约束。因此, 试题(1)的正确答案为 B。

SQL 查询是数据库中非常重要的内容。该 SQL 查询要求对查询结果进行分组, 即具有相同名称的产品的元组为一组, 然后计算每组的库存数量。由此可排除 A、B 和 D, 所以试题(2)正确答案为 C。

3. 【2011 年题 3 解析】

题目虽然有多个问题, 但实际上只考查了一个知识点——实体之间的联系。

供应关系中, 有属性: 项目号, 零件号, 供应商号。这些属于分别来自供应商、项目、零件这三个关系, 并且, 一个供应商可以向多个项目供应零件, 一个供应商可以供应多种零件, 一个项目可以由多个供应商供应零件, 一个项目可以使用多种零件, 而一种零件可以由多个不同供应商来提供, 一种零件可用于不同项目。这说明供应关系涉及 3 个实体, 这 3 个实体之间的关系是 $k:n:m$ 。

从题目的描述“若一个工程项目可以有多个员工参加, 每个员工可以参加多个项目”可以得知, 项目和员工的关系是 $n:m$ 。

在实体转关系模式过程中, 存在 3 种类型的联系, 他们的处理方式如下:

1:1 联系: 在两个关系模式中的任意一个模式中, 加入另一个模式的键和联系类型的属性;

1:n 联系: 在 n 端实体类型对应的关系模式中加入 1 端实体类型的键和联系类型的属性;

$m:n$ 联系: 将联系类型也转换成关系模式, 属性为两端实体类型的键加上联系类型的属性。

试题中是 $m:n$ 联系, 所以需要把联系单独转成一个关系模式。

【答案】D、C、A。

4. 【2012 年题 41 解析】

本题考查的是应试者关系数据库方面的基础知识。

根据题意, 零件 P 关系中的(商品代码, 供应商)可决定的零件 P 关系的所有属性, 所以零件 P 关系的主键为(商品代码, 供应商); 又因为, 根据题意(商品代码, 供应商)→商品名称, 而商品代码→商品名称, 供应商→联系方式, 可以得出商品名称和联系方式都部分依赖于码(存在非主属性对码的部分函数依赖), 所以, 该关系模式属于 1NF。

关系模式 P 属于 1NF, 1NF 存在冗余度大、修改操作的不一致性、插入异常和删除异常四个问题。所以需要对模式分解, 其中选项 A、选项 B 和选项 C 的分解是有损且不保持函数依赖。例如, 选项 A 中的分解 P1 的函数依赖集 $F1=\Phi$, 分解 P2 的函数依赖集 $F2=\Phi$, 丢失了 F 中的函数依赖, 即不保持函数依赖。

【答案】A、D。

5. 【2013 年题 3 解析】

R 有函数依赖集 $F=\{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ 。由于 A 可确定 B 和 C, 所以 A 为主键, 单个属性的主键不可能有部分依赖关系, 所以 R 已符合 2NF。进一步分析是否为 3NF 时, 需要识别 R 中是否存在传递依赖。 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ 属于典型的传递依赖, 所以 R 最高只到 2NF。

当 R 被拆分为 R1 与 R2 后, R1 与 R2 分别只有两个属性, 此时的关系模式不可能存在部分依赖, 也没法传递依赖(至少 3 个属性才可能传递), 所以都达到了 3NF。

接下来判断是否无损分解, 由于: $U1 \cap U2 = A$, $U1 - U2 = B$, $U2 - U1 = C$ 。

而 R 中有函数依赖: $A \rightarrow B$, 所以分解是无损分解。

最后判断是否保持函数依赖:

R1 中包含 A 与 B 两个属性, 所以 $A \rightarrow B$ 依赖关系被 R1 保持下来了。

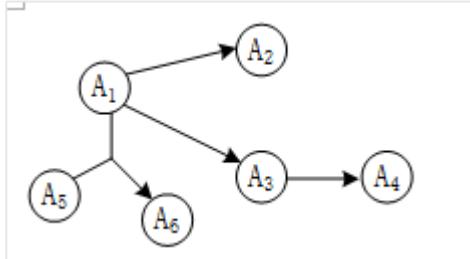
而 R2 中的 A 与 C 两个属性, 没有保持任何函数依赖, 导致函数依赖 $B \rightarrow C$ 丢失, 所以分解没有保持函数依赖。

【答案】: D、D。

6. 【2017 年题 7 解析】

要求关系模式的候选码，可以先将函数依赖画成图的形式：

从图很直观的可以看出，入度为零的结点是 A1 与 A5，从这两个结点的组合出发，能遍历全图，所以 A1A5 组合键为候选码。



题目后一问是一个概念性问题，2NF 的规定是消除非主属性对码的部分函数依赖。本题已明确告知未消除该依赖，说明未达到 2NF，只能选 1NF。

【答案】：C、A。

3.3 数据库设计

1. 【2012 年题 42 解析】

数据库设计主要分为用户需求分析、概念结构、逻辑结构和物理结构设计四个阶段。其中，在用户需求分析阶段中，数据库设计人员采用一定的辅助工具对应用对象的功能、性能、限制等要求所进行的科学分析，并形成需求说明文档、数据字典和数据流程图。用户需求分析阶段形成的相关文档用以作为概念结构设计的设计依据。

【答案】C、B。

3.3.3 需求分析

1. 【2009 年题 3 解析】

需求分析阶段的任务是对现实世界要处理的对象（组织、部门和企业等）进行详细调查，在了解现行系统的概况，确定新系统功能的过程中收集支持系统目标的基础数据及处理方法。需求分析是在用户调查的基础上，通过分析，逐步明确用户对系统的需求。在需求分析阶段应完成的文档是数据字典和数据流图。

【答案】C。

3.3.5 逻辑结构设计

1. 【2010 年题 5 解析】

数据库设计分为用户需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计四个主要阶段。将抽象的概念模型转化为与选用的 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑模型，它是物理设计的基础。包括模式初始设计、子模式设计、应用程序设计、模式评价以及模式求精。

逻辑设计阶段的任务是将概念模型设计阶段得到的基本 E-R 图，转换为与选用的 DBMS 产品所支持的数据模型相符合的逻辑结构。如采用基于 E-R 模型的数据库设计方法，该阶段就是将所设计的 E-R 模型转换为某个 DBMS 所支持的数据模型；如采用用户视图法，则应进行模式的规范化，列出所有的关键字以及用数据结构图描述表集合中的约束与联系，汇总各用户视图的设计结果，将所有的用户视图合成一个复杂的数据库系统。

【答案】C。

3.4 事务管理

3.4.1 并发控制

1. 【2012 年题 14 解析】

本题主要考查数据库系统架构设计知识。在数据库系统中，“事务”是访问并可能更新各种数据项的一个程序执行单元。为了保证数据完整性，要求数据库系统维护事务的原子性、一致性、隔离性和持久性。

题干中第 1 个架构设计场景描述了数据库设计中为了实现原子性和持久性的最为简单的策略：“影子拷贝”。该策略假设在某一个时刻只有一个活动的事务，首先对数据库做副本(称为影子副本)，并在磁盘上维护一个 `dp_pointer` 指针，指向数据库的当前副本。对于要执行写操作的数据项，数据库系统在磁盘上维护数据库的一个副本，所有的写操作都在数据库副本上执行，而保持原始数据库不变，如果在任一时刻操作不得不中止，系统仅需要删除新副本，原数据库副本没有受到任何影响。

题干中的第 2 个架构设计场景主要考查考生对事务一致性实现机制的理解。事务的一致性要求在没有其它事务并发执行的情况下，事务的执行应该保证数据库的一致性。数据库系统通常采用完整性约束检查机制保证单个事务的一致性。

题干中的第 3 个架构设计场景主要考查数据库的锁协议。两阶段锁协议是实现事务隔离性的常见方案，该协议通过定义锁的增长和收缩两个阶段约束事务的加锁和解锁过程，能够保证事务的串行化执行，但由于事务不能一次得到所有需要的锁，因此该协议可能会导致死锁。

题干中的第 4 个架构设计场景主要考查数据库的恢复机制，主要描述了基于日志的延迟修改技术(deferred-modification technique)的设计与恢复过程。该技术通过在日志中记录所有对数据库的修改操作，将一个事务的所有写操作延迟到事务提交后才执行，日志中需要记录“事务开始”和“事务提交”时间，还需要记录数据项被事务修改后的值，无需记录数据项被事务修改前的原始值。当系统发生故障时，如果某个事务已经开始，但没有提交，则该事务对数据项的修改尚未体现在数据库中，因此无需做任何恢复动作。

【答案】B、C、A、D、C。

1. 【2015 年题 3 解析】

题目所描述的情况为环路等待，此时系统处于死锁状态。

【答案】A。

3.6 分布式数据库系统

3.6.1 分布式数据库的概念

1. 【2015 年题 4 解析】

本题考查对分布式数据库基本概念的理解。

分片透明是指用户或应用程序不需要知道逻辑上访问的表具体是怎么分块存储的。

复制透明是指采用复制技术的分布方法，用户不需要知道数据是复制到哪些节点，如何复制的位置透明是指用户无须知道数据存放的物理位置。

逻辑透明，即局部数据模型透明，是指用户或应用程序无须知道局部场地使用的是哪种数据模型。

【答案】D。

2. 【2017 年题 9 解析】

所谓的两个阶段是指：第一阶段：准备阶段(表决阶段)和第二阶段：提交阶段(执行阶

段)。

准备阶段(表决阶段): 事务协调者(事务管理器)给每个参与者(资源管理器)发送 Prepare 消息, 每个参与者要么直接返回失败(如权限验证失败), 要么在本地执行事务, 写本地的 redo 和 undo 日志, 但不提交, 到达一种“万事俱备, 只欠东风”的状态。

提交阶段(执行阶段): 如果协调者收到了参与者的失败消息或者超时, 直接给每个参与者发送回滚(Rollback)消息; 否则, 发送提交(Commit)消息; 参与者根据协调者的指令执行提交或者回滚操作, 释放所有事务处理过程中使用的锁资源。(注意: 必须在最后阶段释放锁资源)

【答案】: C。

3.7 数据仓库

1. 【2018 年题 6 解析】

数据仓库 4 大特点:

- ① 面向主题: 数据按主题组织。
- ② 集成的: 消除了源数据中的不一致性, 提供整个企业的一致性全局信息。
- ③ 相对稳定的(非易失的): 主要进行查询操作, 只有少量的修改和删除操作(或是不删除)。
- ④ 反映历史变化(随着时间变化): 记录了企业从过去某一时刻到当前各个阶段的信息, 可对发展历程和未来趋势做定量分析和预测。

答案 C。

3.8 数据挖掘

1. 【2013 年题 16 解析】

数据挖掘的任务有关联分析、聚类分析、分类分析、异常分析、特异群组分析和演变分析, 等等。

3.11 其他

1. 【2016 年题 8 解析】

从题目中“系统中有正在运行的事务”可知应采用动态方式, 从题目中“全部数据”可知应是全局转储, 所以应采用: 动态全局转储。

2. 【2017 年题 8 解析】

题目中表达式: 存在从关系 R 中选择的元组 t 的 C 列上的分量, 大于关系 S 中的一个元组 u 在 B 列上的分量。

$t[3] < u[2]$: R 中每行的第三个分量 (R 的第 3 列) < S 中每行的第二个分量

$t[3] = \{3, 6, 9, 12\}$, $u[2] = \{7, 5, 9, 10\}$

$t[3]$ 中的 $3 < \{7, 5, 9, 10\}$ 中的 $7, 5, 9, 10$, 满足要求。

$t[3]$ 中的 $6 < \{7, 5, 9, 10\}$ 中的 $7, 9, 10$, 满足要求。

$t[3]$ 中的 $9 < \{7, 5, 9, 10\}$ 中的 10 , 满足要求。

$t[3]$ 中的 12 不满足要求。存在: 只要满足 $u[2]$ 中一个分量就行。

所以 $t[3] < u[2] = \{(1, 2, 3), (4, 5, 6), (7, 8, 9)\}$

【答案】: C。

第 4 章计算机网络

4.1 网络架构与协议

4.1.1 网络互联模型

1. 【2012 年题 35 解析】

根域名服务器是最高层次的域名服务器。

2. 【2012 年题 36 解析】

TCP 采用可变大小的滑动窗口协议进行流量控制。

在前向纠错系统中，当接收端检测到错误后就根据纠错编码的规律自行纠错(B 选项)；

在后向纠错系统中，接收方会请求发送方重发出错分组。

IP 协议不预先建立虚电路(D 选项)，而是对每个数据报独立地选择路由并一站一站地进行转发，直到送达目标地。

【答案】C。

3. 【2013 年题 11 解析】

在域名解析过程中，一般有两种查询方式：递归查询和迭代查询。

递归查询：服务器必需回答目标 IP 与域名的映射关系。

迭代查询：服务器收到一次迭代查询回复一次结果，这个结果不一定是目标 IP 与域名的映射关系，也可以是其它 DNS 服务器的地址。

在本题中，本地域名服务器向根域名服务器发出查询请求后，根域名服务器会一层一层的进行查询，将最终结果告诉本地域名服务器，这种方式属于递归查询，这种方式增加了根域名服务器的负担，影响了性能。

【答案】A。

4.1.3 IPv6

1. 【2015 年题 11 解析】

选项 A 分组头格式得到简化：IPv4 头中的很多字段被丢弃，IPv6 头中字段的数量从 12 个降到了 8 个，中间路由器必须处理的字段从 6 个降到了 4 个，这样就简化了路由器的处理过程，提高了路由选择的效率。

选项 B：IPv6 地址分为单播地址、组播地址和任意播地址。

选项 C：IPv6 的地址长度为 128 比特，IPv4 为 32 比特。

选项 D：不一定每个主机拥有唯一的 IPv6 地址。

【答案】C

2. 【2016 年题 9 解析】

区分服务是为解决服务质量问题在网络上将用户发送的数据流按照它对服务质量的要求划分等级的一种协议。

区分服务将具有相同特性的若干业务流汇聚起来，为整个汇聚流提供服务，而不是面向单个业务流来提供服务。

每个 IP 分组都要根据其 QoS(Quality of Service，服务质量)需求打上一个标记，这种标记称为 DS 码点，可以利用 IPv4 协议头中的服务类型字段，或者 IPv6 协议头中的通信类别字段来实现，这样就维持了现有的 IP 分组格式不变。

3. 【2016 年题 10 解析】

IPv6 地址的格式前缀(FP)用于表示地址类型或子网地址，用类似于 IPv4 的 CIDR(无类别域间路由，Classless Inter-Domain Routing)表示方法表示。链路本地地址：前缀为 1111 1110

10，用于同一链路的相邻节点间的通信。相当于 IPv4 的自动专用 IP 地址。

为实现 IP 地址的自动配置，IPv6 主机将 MAC 地址附加在地址前缀 1111 1110 10 之后，产生一个链路本地地址。

4.2 局域网与广域网

4.2.1 局域网基础知识

1. 【2011 年题 8 解析】

本题考查考生对总线概念的理解。总线是一个大家都能使用的数据传输通道，大家都可 以使用这个通道，但发送数据时，是采用的分时机制，而接收数据时可以同时接收，也就是说，同一个数据，可以并行的被多个客户收取。如果该数据不是传给自己的，数据包将被丢弃。

【答案】B。

2. 【2018 年题 8 解析】

关于串行总线的特点，总结如下：

① 串行总线有半双工、全双工之分，全双工是一条线发一条线收。

② 串行总线适宜长距离传输数据。

③ 串行总线按位 (bit) 发送和接收。尽管比按字节 (byte) 的并行通信慢，但是串口可以在使用一根线发送数据的同时用另一根线接收数据。它很简单并且能够实现远距离通信。比如 IEEE488 定义并行通行状态时，规定设备线总长不得超过 20 米，并且任意两个设备间的长度不得超过 2 米；而对于串口而言，长度可达 1200 米。

④ 串口通信最重要的参数是波特率、数据位、停止位和奇偶校验。对于两个进行通行的端口，这些参数必须匹配。

⑤ 串行总线的数据发送和接收可以使用多种方式，中断方式与 DMA 都较为常见。

答案 B。

4.4 网络工程

4.4.2 网络设计

1. 【2009 年题 9 解析】

核心层：提供不同区域或者下层的高速连接和最优传输路径。

汇聚层：将网络业务连接到接入层，并且实施与安全、流量负载和路由相关的策略。

接入层：为局域网接入广域网或者终端用户访问用户网络提供接入。

在设计核心层设备的功能时，应尽量避免使用数据包过滤、策略路由等降低数据包转发处理的特性，以优化核心层获得低延迟和良好的可管理性。

由于核心层的目标是快速传递分组，因此不宜集成控制功能和分组处理功能，而且传输带宽必须是千兆或万兆级的。核心层交换机一般都是三层交换机或者三层以上的交换机。提供多条路径是为了高效性和可靠性。

【答案】：B。

2. 【2009 年题 10 解析】

网络的生命周期至少包括网络系统的构思计划、分析设计、实时运行和维护的过程。对于大多数网络系统来说，由于应用的不断发展，这些网络系统需要不断重复设计、实施、维护的过程。

网络逻辑结构设计是体现网络设计核心思想的关键阶段，在这一阶段根据需求规范和通信规范，选择一种比较适宜的网络逻辑结构，并基于该逻辑结构实施后续的资源分配规划、

安全规划等内容。C 选项。

物理网络设计是对逻辑网络设计的物理实现，通过对设备的具体物理分布、运行环境等的确定，确保网络的物理连接符合逻辑连接的要求。在这一阶段，网络设计者需要确定具体的软硬件、连接设备、布线和服务。A 选项。

现有网络体系分析的工作目的是描述资源分布，以便于在升级时尽量保护已有投资，通过该工作可以使网络设计者掌握网络现在所处的状态和情况。B 选项。

需求分析阶段有助于设计者更好地理解网络应该具有什么功能和性能，最终设计出符合用户需求的网络，它为网络设计提供依据。D 选项。

【答案】A。

3. 【2009 年题 31 解析】

应用架构建模中要绘制的第一个物理数据流图 (PDFD) 是网络架构 DFD，它们不显示单位时间的数据流量，需要显示的信息包括服务器及其物理位置；客户端及其物理位置；处理器说明；传输协议。

【答案】C。

4. 【2010 年题 12 解析】

本题主要考查大型局域网的层次和各个层次的功能，大型局域网通常划分为核心层、汇聚层和接入层，其中核心层在逻辑上只有一个，它连接多个分布层交换机，通常是一个园区中连接多个建筑物的总交换机的核心网络设备；汇聚层定义的网络的访问策略；接入层提供局域网络接入功能，可以使用集线器代替交换机。

5. 【2010 年题 13 解析】

【答案】A。

本题主要考查网络设计方面的基础知识。根据网络系统设计的一般规则，在逻辑网络设计阶段的任务通常是根据需求规范和通信规范，实施资源分配和安全规划。其他几个选项都不是逻辑网络设计阶段的任务。

【答案】C。

6. 【2010 年题 14 解析】

本题主要考查网络系统生命周期的基础知识。网络系统生命周期可以划分为 5 个阶段，实施这 5 个阶段的合理顺序是需求规范、通信规范、逻辑网络设计、物理网络设计、实施阶段。

7. 【2011 年题 9 解析】

【答案】：C。

8. 【2011 年题 11 解析】

逻辑网络设计包括：网络结构设计、物理层技术选择、局域网技术选择与应用、广域网技术选择与应用、地址设计与命名模型、路由选择协议、网络管理、网络安全、逻辑网络设计文档，侧重点为逻辑结构。

物理网络设计的内容包括：设备选型、结构化布线、机房设计及物理网络设计相关的文档规范(如：软硬件清单，费用清单)，侧重点为物理设备。

【答案】A。

9. 【2013 年题 9 解析】

本题考察网络层次化设计的知识。

进行网络层次化设计时，一般分为核心层、汇聚层、接入层三个层次、为了保证网络的层次性，不能在设计中随意加入额外连接、除去接入层，其他层次应尽量采用模块化方式，模块间的边界应非常清晰。

先设计接入层，再试汇聚层，最后才是核心层。

【答案】B。

10. 【2013 年题 10 解析】

本题考查网络规划设计中的需求分析阶段的内容。

网络需求分析应该确定网络的投资规模，也就是工程造价的估算。

11. 【2014 年题 9 解析】

数据包过滤与策略路由的功能是由汇聚层来完成的，而非核心层。

12. 【2015 年题 45 解析】

与方案一相比，方案二服务器采用虚拟化技术，当一台服务器出现物理故障时将业务迁移到另外一台物理服务器上，保障了业务的连续性。网络的安全性、数据的安全性、业务的可用性都没有发生实质性变化。

当然方案二还有一些缺陷。首先缺少将数据进行统一的存储和管理的企业级磁盘阵列；其次缺少安全审计，不便于相关行为的记录、存储与分析；而且缺少内部财务用户接口，不便于快速管理与维护。但是如果加网闸，就不能实现对财务系统的访问。不能实现用户可通过校园网对财务系统的访问。

【答案】：C、B。

13. 【2017 年题 11 解析】

利用需求分析和现有网络体系分析的结果来设计逻辑网络结构，最后得到一份逻辑网络设计文档，输出内容包括以下几点：

- 1、逻辑网络设计图
- 2、IP 地址方案
- 3、安全方案
- 4、招聘和培训网络员工的具体说明

5、对软硬件、服务、员工和培训的费用初步估计 物理网络设计是对逻辑网络设计的物理实现，通过对设备的具体物理分布、运行环境等确定，确保网络的物理连接符合逻辑连接的要求。

输出如下内容：

- 1、网络物理结构图和布线方案
- 2、设备和部件的详细列表清单
- 3、软硬件和安装费用的估算
- 4、安装日程表，详细说明服务的时间以及期限
- 5、安装后的测试计划
- 6、用户的培训计划

由此可以看出 D 选项的工作是物理网络设计阶段的任务。

【答案】：D。

14. 【2017 年题 12 解析】

层次化路由的含义是指对网络拓扑结构和配置的了解是局部的，一台路由器不需要知道所有的路由信息，只需要了解其管辖的路由信息，层次化路由选择需要配合层次化的地址编码。而子网或超网就属于层次化地址编码行为。

【答案】A。

4.5 网络存储技术

1. 【2009 年题 11 解析】

开放系统的直连式存储（Direct-Attached Storage, DAS）在服务器上外挂了一组大容量硬盘，存储设备与服务器主机之间采用 SCSI 通道连接，带宽为 10MB/s、20MB/s、40MB/s 和 80MB/s 等。直连式存储直接将存储设备连接到服务器上，这种方法难以扩展存储容量，

而且不支持数据容错功能，当服务器出现异常时会造成数据丢失。

网络接入存储 (Network Attached Storage, NAS) 是将存储设备连接到现有的网络上，提供数据存储和文件访问服务的设备。NAS 服务器是在专用主机上安装简化了的瘦操作系统 (只具有访问权限控制、数据保护和恢复等功能) 的文件服务器。NAS 服务器内置了与网络连接所需要的协议，可以直接联网，具有权限的用户都可以通过网络访问 NAS 服务器中的文件。

存储区域网络 (Storage Area Network, SAN) 是一种连接存储设备和存储管理子系统的专用网络，专门提供数据存储和管理功能。SAN 可以被看作是负责数据传输的后端网络，而前端网络 (或称为数据网络) 则负责正常的 TCP/IP 传输。也可以把 SAN 看作是通过特定的互连方式连接的若干台存储服务器组成的数据网络，提供企业级的数据存储服务。

【答案】C。

2. 【2012 年题 34 解析】

DAS (Direct Attached Storage, 直接附加存储) 即直连方式存储。在这种方式中，存储设备是通过电缆 (通常是 SCSI 接口电缆) 直接连接服务器。I/O (输入/输出) 请求直接发送到存储设备。DAS 也可称为 SAS (Server-Attached Storage, 服务器附加存储)。它依赖于服务器，其本身是硬件的堆叠，不带有任何存储操作系统，**DAS 不能提供跨平台文件共享功能**(A 选项，错误)，各系统平台下文件需分别存储。

NAS 是 (Network Attached Storage) 的简称，中文称为网络附加存储。在 NAS 存储结构中，存储系统不再通过 I/O 总线附属于某个特定的服务器或客户机，而是直接通过网络接口与网络直接相连(B 选项，错误)，由用户通过网络来访问。

NAS 设备有自己的 OS，**其实际上是一个带有瘦服务的存储设备**，其作用类似于一个专用的文件服务器(D 选项，错误)，不过把显示器，键盘，鼠标等设备省去，NAS 用于存储服务，可以大大降低了存储设备的成本，另外 NAS 中的存储信息都是采用 RAID 方式进行管理的，从而有效的保护了数据。

SAN 是通过专用高速网将一个或多个网络存储设备和服务器连接起来的专用存储系统，未来的信息存储将以 SAN 存储方式为主。SAN 主要采取数据块的方式进行数据和信息的存储，目前主要使用于以太网 (IP SAN) 和光纤通道 (FC SAN) (C 选项，正确)两类环境中。

D 选项后半部分错误，前半部分正确。

【答案】C。

3. 【2015 年题 10 解析】

RAID 5 是一种存储性能、数据安全和存储成本兼顾的存储解决方案。这种方案中数据信息与校验信息的配比是 N+1 方案，即 N 份数据，1 份校验信息。

所以用 3 块容量为 80G 的硬盘实际数据容量为 160G。

当 3 盘不同容量的盘做 RAID 时，会以最小容量的盘为准，所以 2 块 80G 和 1 块 40G 的盘视为 3 块 40G 的盘，所以容量为 $(3-1) * 40 = 80$ G。

4.6 综合布线

1. 【2011 年题 10 解析】

综合布线分六大大子系统。

1. 工作区子系统(Worklocation): 目的是实现工作区终端设备与水平子系统之间的连接，由终端设备连接到信息插座的连接线缆所组成。工作区常用设备是计算机、网络集线器(Hub 或 Mau)、电话、报警探头、摄像机、监视器、音响等。

2. 水平子系统(Horizontal): 目的是实现信息插座和管理子系统(跳线架)间的连接，将用户工作区引至管理子系统，并为用户提供一个符合国际标准，满足语音及高速数据传输要

求的信息点出口。该子系统由一个工作区的信息插座开始,经水平布置到管理区的内侧配线架的线缆所组成。

3. **管理子系统(Administration)**: 本子系统由交连、互连配线架组成。管理间为连接其他子系统提供连接手段。交连和互连允许将通信线路定位或重定位到建筑物的不同部分,以便能更容易地管理通信线路,使在移动终端设备时能方便地进行插拔。互连配线架根据不同的连接硬件分楼层配线架(箱)IDF 和总配线架(箱)MDF, IDF 可安装在各楼层的干线接线间,MDF 一般安装在设备机房。

4. **垂直干线子系统(Backbone)**: 目的是实现计算机设备、程控交换机(PBX)、控制中心与各管理子系统间的连接,是建筑物干线电缆的路由。该子系统通常是两个单元之间,特别是在位于中央点的公共系统设备处提供多个线路设施。系统由建筑物内所有的垂直干线多对数电缆及相关支撑硬件组成,以提供设备间总配线架与干线接线间楼层配线架之间的干线路由。常用介质是大对数双绞线电缆和光缆。

5. **设备室子系统(Equipment)**: 本子系统主要由设备中的电缆、连接器和有关的支撑硬件组成,作用是将计算机、PBX、摄像头、监视器等弱电设备互连起来并连接到主配线架上。设备包括计算机系统、网络集线器(Hub)、网络交换机(Switch)、程控交换机(PBX)、音响输出设备、闭路电视控制装置和报警控制中心等。

6. **建筑群子系统(Campus)**: 该子系统将一个建筑物的电缆延伸到建筑群的另外一些建筑物中的通信设备和装置上,是结构化布线系统的一部分,支持提供楼群之间通信所需的硬件。它由电缆、光缆和入楼处的过流过压电气保护设备等相关硬件组成,常用介质是光缆。

【答案】: C。

2. 【2014 年题 10 解析】

水平子系统是指的,从楼层管理间到信息插座这一段,它连接了垂直干线子系统与工作区子系统。

4.7 其他

1. 【2018 年题 11 解析】

首先将生成多项式 $G(x)=x^5+x^3+x+1$ 转换为对应的二进制比特串为:

$$101011(G(x)=1*x^5+0*x^4+1*x^3+0*x^2+1*x+1*1)$$

由于生成多项式最高次数为 5 次,则在信息码字 111000110 后面加 5 个 0, 变成:

$$11100011000000,$$

最后 11100011000000 与 101011 进行模二除法, 得到结果为:

$$\begin{array}{r} 11011111 \\ 101011 \overline{)11100011000000} \\ 101011 \\ 100111 \\ \underline{101011} \\ 110010 \\ \underline{101011} \\ 11001 \end{array}$$

所得余数为 11001，所以 CRC 校验码为 11001，答案 B。

相关计算详细方法，可百度、Google 搜索“CRC 校验码”查看。

2. 【2018 年题 12 解析】

PTR 记录是反向记录，通过 IP 查询域名。答案 C。

3. 【2018 年题 13 解析】

如果发送给 DHCP 客户端的地址已经被其他 DHCP 客户端使用，客户端会向服务器发送 DhcpDecline 信息包拒绝接受已经分配的地址信息。答案 C。

第 5 章 系统性能评价

5.1 性能指标

5.1.1 计算机

1. 【2017 年题 13 解析】

对计算机性能评价指标有: 时钟频率 (主频); 运算速度; 运算精度; 内存的存储容量; 存储器的存取周期; 数据处理速率; 吞吐率; 各种响应时间; 各种利用率; 平均故障响应时间; 兼容性; 可扩充性; 性能价格比。

衡量数据库管理系统的 **主要性能指标** 包括数据库本身和管理系统两部分, 有: 数据库的大小、数据库中表的数量、单个表的大小、表中允许的记录 (行) 数量、单个记录 (行) 的大小、表上所允许的索引数量、数据库所允许的索引数量、最大并发事务处理能力、负载均衡能力、最大连接数等等。

【答案】D、C。

扩展:

评价网络的性能指标有: 设备级性能指标; 网络级性能指标; 应用级性能指标; 用户级性能指标; 吞吐量。

评价操作系统的性能指标有: 系统的可靠性、系统的吞吐率 (量)、系统响应时间、系统资源利用率、可移植性。

Web 服务器的性能指标有: 最大并发连接数、响应延迟、吞吐量。

2. 【2018 年题 10 解析】

主频=外频×倍频, $200 \times 13 = 2600\text{MHz}$, 也就是 2.6GHz, 答案 A。

5.1.14 数据库管理系统

1. 【2018 年题 14 解析】

对于数据库系统, 主要包括 CPU/内存使用状况、**查询语句性能**、进程/线程使用状态、日志文件大小等。对于应用系统, 主要包括应用系统的可用性、响应时间、**并发用户数**、特定应用资源占用等。

答案 DA。

5.1.15 Web 服务器

1. 【2013 年题 12 解析】

把应用程序中应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序, 称为基准测试程序。

作为承载 Web 应用的 Web 服务器, 对其进行性能评估时, 主要关注最大并发连接数、响应延迟、吞吐量等指标。丢包率是评估网络的指标, 而非 Web 服务器。相对来说, 对个别数据的丢包率并不是很关心。

2. 【2016 年题 12 解析】

第一问:

本题考查基本概念, 应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序, 称为基准测试程序。

仿真测试: 模拟软件的真实使用环境。

其他两个暂未找到定义。

第二问:

作为承载 Web 应用的 Web 服务器，对其进行性能评估时，主要关注最大并发连接数、响应延迟、吞吐量等指标。相对来说，对个别数据的丢包率并不是很关心，可作为网络的相关指标。

5.2 性能计算

1. 【2012 年题 32 解析】

本题主要考查考生对计算机的定点运算速度描述的理解与掌握。根据题干描述，假设某计算机中基本指令的执行需要 5 个机器周期，每个机器周期为 3 微秒，则该计算机每完成一个基本指令需要 $5 \times 3 = 15$ 微秒，根据峰值 MIPS 的定义，其定点运算速度为 $1/15 = 0.067$ MIPS，特别需要注意单位“微秒”和“百万指令数”，在计算过程中恰好抵消。

5.3 性能设计

5.3.1 阿姆达尔解决方案

1. 【2010 年题 15 解析】

将 $a=0.1$ 带入式子，求极限为 10。

5.3.2 负载均衡

1. 【2011 年题 12 解析】

负载均衡(LoadBalance)建立在现有网络结构之上，它提供了一种廉价、有效、透明的方法，来扩展网络设备和服务器的带宽、增加吞吐量、加强网络数据处理能力、提高网络的灵活性和可用性。

负载均衡一般由服务端安装的附加软件来实现，通过采用负载均衡技术，系统的吞吐量会得到增加。负载均衡可以在不同地理位置、不同网络结构的服务器集群之间进行，采用负载均衡技术，用户可以仅通过 IP 地址或域名访问相应的服务器。

【答案】B。

5.4 性能评估

5.4.1 基准测试程序

1. 【2009 年题 12 解析】

用户希望能有一些公正的机构采用公认的评价方法来测试计算机的性能。这样的测试称为基准测试，基准测试采用的测试程序称为基准程序(Benchmark)。基准程序就是公认的标准程序，用它能测试多种计算机系统，比较和评价它们的性能，定期公布测试结果，供用户选购计算机时参考。

对计算机进行负载测试就是运行某种诊断程序，加大负载，检查哪个设备会发生故障。

在程序模块测试后进行的集成测试，主要测试各模块之间的接口是否正常起作用。

白盒测试就是根据程序内部结构和内部逻辑，测试其功能是否正确。

【答案】C。

2. 【2014 年题 11 解析】

在大多数情况下，为测试新系统的性能，用户必须依靠评价程序来评价机器的性能。对于真实程序、核心程序、小型基准程序和合成基准程序来说，其评测程度依次递减。把应用

程序中用的最多、最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称为基准测试程序(Benchmark)。

事务处理性能委员会(Transaction Processing Performance Council,TPC)是制定商务应用基准程序(Benchmark)标准规范、性能和价格度量，并管理测试结果发布的非营利组织，其发布的TPC-C是在线事务处理的基准程序，TPC-D是决策支持的基准程序。

【答案】C、B。

3. 【2015年题13解析】

相对于小型基准程序、真实程序和核心程序，用合成基准程序评测的准确程度最低。真实程序、核心程序、小型基准程序和合成基准程序，其评测准确程度依次递减。

5.4.4 其他

1. 【2009年题13解析】

计算机运行一段时间后，经常由于应用业务的扩展，发现计算机的性能需要改进。

计算机性能改进应针对出现的问题，找出问题的瓶颈，再寻求适当的解决方法。

计算机的性能包括的面很广，不单是CPU的利用率。即使CPU的利用率已经接近100%，这说明目前计算机正在运行大型计算任务。其他方面的任务可能被外设阻塞着，而改进外设成为当前必须解决的瓶颈问题（A选项）。

如果磁盘存取速度低，则应增加新的磁盘或更换使用更先进的磁盘。安装更快的CPU不能解决磁盘存取速度问题（C选项）。

多处理机的性能并不能正比于CPU的数目，因为各个CPU之间需要协调，需要花费一定的开销（D选项）。

使用虚存的计算机系统如果主存太小，则主存与磁盘之间交换页面的频率将增加，业务处理效率就会降低，此时应当增加更多的内存。这就是说，除CPU主频外，内存大小对计算机实际运行的处理速度也密切相关（B选项）。

【答案】B。

2. 【2010年题16解析】

本题主要考查系统性能评估的主要方法和需要注意的问题。对运行系统进行评估的主要目的是评价信息系统在性能方面的表现，找出系统可能存在的性能瓶颈。其中，常见的Web服务器性能评估方法有基准测试、压力测试和可靠性测试等，评价Web服务器的主要性能指标有最大并发连接数、响应延迟和吞吐量等。当系统性能降到基本水平时，需要查找影响性能的瓶颈并消除该瓶颈。

【答案】C。

第 6 章 开发方法

1. 【2011 年题 24 解析】

本题考查开发相关的一系列知识。B 选项中“自底向上地使用结构化方法开发系统”显然是错误的，因为结构化方法的一个核心特色为：“自顶向下，逐步求精”，而非自底向上。

2. 【2013 年题 21 解析】

逆向工程导出的信息可分为如下 4 个抽象层次。

实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息。

结构级：包括反映程序分量之间相互依赖关系的信息，例如调用图、结构图等。

功能级：包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

领域级：包括反映程序分量或程序与应用领域概念之间对应关系的信息。

【答案】A、D。

3. 【2017 年题 29 解析】

所谓软件的逆向工程就是分析已有的程序，寻求比源代码更高级的抽象表现形式。一般认为，凡是在软件生命周期内将软件某种形式的描述转换成更为抽象形式的活动都可称为逆向工程。与之相关的概念是：重构（restructuring），指在同一抽象级别上转换系统描述形式；

设计恢复（design recovery），指借助工具从已有程序中抽象出有关数据设计、总体结构设计和过程设计的信息（不一定是原设计）；

再工程（re-engineering），也称修复和改造工程，它是在逆向工程所获信息的基础上修改或重构已有的系统，产生系统的一个新版本。

【答案】A、D。

6.1 软件生命周期

1. 【2011 年题 29 解析】

在软件开发中，外部设计又称为概要设计，其主要职能是设计各个部分的功能、接口、相互如何关联。内部设计又称为详细设计，其主要职能是设计具体一个模块的实现。所以本题应选 A。

6.2 软件开发模型

1. 【2010 年题 25 解析】

原型模型又称快速原型。原型模型主要有两个阶段：① 原型开发阶段。软件开发人员根据用户提出的软件系统的定义，快速地开发一个原型。该原型应该包含目标系统的关键问题和反映目标系统的大致面貌，展示目标系统的全部或部分功能、性能等。② 目标软件开发阶段。在征求用户对原型的意见后对原型进行修改完善，确认软件系统的需求并达到一致的理解，进一步开发实际系统。

瀑布模型可以说是最早使用的软件生存周期模型之一。由于这个模型描述了软件生存的一些基本过程活动，所以它被称为软件生存周期模型。这些活动从一个阶段到另一个阶段逐次下降，形式上很像瀑布。瀑布模型的特点是因果关系紧密相连，前一个阶段工作的结果是后一个阶段工作的输入。

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的。这个模型把整个软件开发流程分成多个阶段，每个阶段都由 4 部分组成，它们是：① 目标设定。为该项目进行需求分析，定义和确定

这一个阶段的专门目标,指定对过程和产品的约束,并且制定详细的管理计划。②风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析,制定解决办法,采取有效的措施避免这些风险。③开发和有效性验证。风险评估后,可以为系统选择开发模型,并且进行原型开发,即开发软件产品。④评审。对项目进行评审,以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路,如果决定继续,就要制定下一阶段计划。

V 模型是一种典型的测试模型。在 V 模型中测试过程被加在开发过程的后半部分,分别包括单元测试、集成测试、系统测试和验收测试。

【答案】C。

2. 【2011 年题 30 解析】

原型开发分两大类:快速原型法(又称抛弃式原型法)和演化式原型法。其中快速原型法是快速开发出一个原型,利用该原型获取用户需求,然后将该原型抛弃。而演化式原型法是将原型逐步进化为最终的目标系统。所以本题应选 C。

3. 【2012 年题 23 解析】

快速应用开发(Rapid Application Development, RAD)是一种比传统生存周期法快得多的开发方法,它强调极短的开发周期。RAD 模型是瀑布模型的一个高速变种,通过使用基于构件的开发方法获得快速开发。如果需求理解得很好,且约束了项目范围,利用这种模型可以很快地开发出功能完善的信息系统。

但是 RAD 也具有以下局限性:

①、并非所有应用都适合 RAD。RAD 对模块化要求比较高,如果有哪一项功能不能被模块化,那么 RAD 所需要的构建就会有问题;如果高性能是一个指标,且该指标必须通过调整接口使其适应系统构件才能获得,则 RAD 也有可能不能奏效。

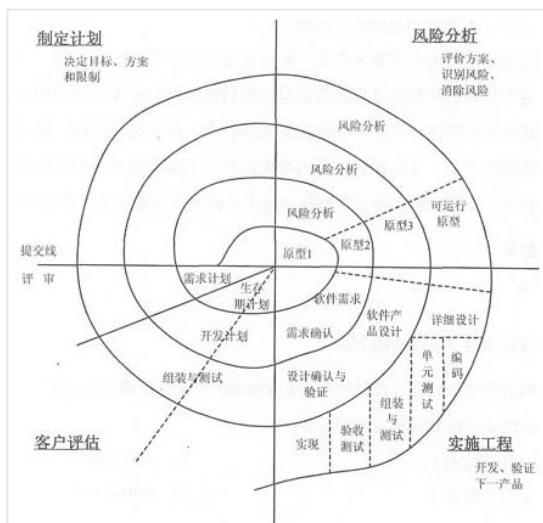
②、开发者和客户必须在很短的时间完成一系列的需求分析,任何一方配合不当,都会导致 RAD 项目失败。

③、RAD 只能用于管理信息系统的开发,不适合技术风险很高的情况。例如,当一个新系统要采用很多新技术,或当新系统与现有系统有较高的互操作性时,就不适合使用 RAD。

【答案】D、C。

4. 【2012 年题 25 解析】

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的一种生存周期模型。这种模型将整个软件开发流程分成多个阶段,每个阶段都由 4 部分组成,它们是:



① 目标设定。为该项目进行需求分析,定义和确定这一个阶段的专门目标,指定对过程和产品的约束,并且制定详细的管理计划。

② 风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析,制定解决办法,采取有效的措施

避免这些风险。

③ 开发和有效性验证。风险评估后, 可以为系统选择开发模型, 并且进行原型开发, 即开发软件产品。

④ 评审。对项目进行评审, 以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路, 如果决定继续, 就要制定下一阶段计划。

螺旋模型的软件开发过程实际是上述 4 个部分的迭代过程, 每迭代一次, 螺旋线就增加一周, 软件系统就生成一个新版本, 这个新版本实际上是对目标系统的一个逼近。经过若干次的迭代后, 系统应该尽快地收敛到用户允许或可以接受的目标范围内, 否则也可能中途夭折。

【答案】B。

5. 【2012 年题 26 解析】

【答案】A。

6. 【2016 年题 18 解析】

【答案】B。

7. 【2017 年题 20 解析】

软件过程模型的基本概念: 软件过程是制作软件产品的一组活动以及结果, 这些活动主要由软件人员来完成, 软件活动主要有:

(1) 软件描述。必须定义软件功能以及使用的限制。

(2) 软件开发。也就是软件的设计和实现, 软件工程人员制作出能满足描述的软件。

(3) 软件有效性验证。软件必须经过严格的验证, 以保证能够满足客户的需求。

(4) 软件进化。软件随着客户需求的变化不断地改进。

瀑布模型的特点是因果关系紧密相连, 前一个阶段工作的结果是后一个阶段工作的输入。或者说, 每一个阶段都是建筑在前一个阶段正确结果之上, 前一个阶段的错漏会隐蔽地带到后一个阶段。这种错误有时甚至可能是灾难性的。因此每一个阶段工作完成后, 都要进行审查和确认, 这是非常重要的。历史上, 瀑布模型起到了重要作用, 它的出现有利于人员的组织管理, 有利于软件开发方法和工具的研究。

【答案】D、A。

8. 【2018 年题 20 解析】

答案 A。

9. 【2018 年题 21 解析】

系统模块化程度较高时, 更适合于采用快速应用开发方法。

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的。这个模型把整个软件开发流程分成多个阶段, 每个阶段都由 4 部分组成, 它们是: ① 目标设定。为该项目进行需求分析, 定义和确定这一个阶段的专门目标, 指定对过程和产品的约束, 并且制定详细的管理计划。② 风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析, 制定解决办法, 采取有效的措施避免这些风险。③ 开发和有效性验证。风险评估后, 可以为系统选择开发模型, 并且进行原型开发, 即开发软件产品。④ 评审。对项目进行评审, 以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路, 如果决定继续, 就要制定下一阶段计划。

答案 AC。

6.2.5 构件组装模型

1. 【2009 年题 27 解析】

基于构件的开发模型利用模块化方法将整个系统模块化, 并在一定构件模型的支持下复用构件库中的一个或多个软件构件, 通过组合手段高效率、高质量地构造应用软件系统的过程。基于构件的开发模型融合了螺旋模型的许多特征, 本质上是演化形的, 开发过程是迭代的。基于构件的开发模型由软件的需求分析定义、体系结构设计、构件库建立、应用软件构

建以及测试和发布 5 个阶段组成。

2. 【2014 年题 30 解析】

检测并消除体系结构失配：体系结构失配问题由 David Garlan 等人在 1995 年提出。失配是指在软件复用的过程中，由于待复用构件对最终系统的体系结构和环境的假设 (assumption) 与实际状况不同而导致的冲突。在构件组装阶段失配问题主要包括：

(1) 由构件引起的失配，包括由于系统对构件基础设施、构件控制模型和构件数据模型的假设存在冲突引起的失配；

(2) 由连接子引起的失配，包括由于系统对构件交互协议、连接子数据模型的假设存在冲突引起的失配；

(3) 由于系统成分对全局体系结构的假设存在冲突引起的失配等。要解决失配问题，首先需要检测出失配问题，并在此基础上通过适当的手段消除检测出的失配问题。

6.3 统一过程

1. 【2011 年题 21 解析】

RUP 也称为 UP、统一过程，其核心特点是：以架构为中心，用例驱动，迭代与增量。该开发模型分 4 个阶段，分别为：初始、细化、构造、移交。其中题干所述的“确定系统的体系结构”是细化阶段的主要工作，所以该空应填细化。

【答案】C、B。

2. 【2013 年题 23 解析】

RUP 包括四个阶段：初始阶段、细化阶段、构建阶段、交付阶段。

初始阶段的任务是为系统建立业务模型并确定项目的边界。

细化阶段的任务是分析问题领域，建立完善的架构，淘汰项目中最高风险的元素。

在构建阶段，要开发所有剩余的构件和应用程序功能，把这些构件集成为产品，并进行详细测试。

交付阶段。交付阶段的重点是确保软件对最终用户是可用的。

RUP 中的每个阶段可以进一步分解为迭代。一个迭代是一个完整的开发循环。

【答案】B、A。

3. 【2015 年题 25 解析】

RUP（统一软件开发过程，Rational Unified Process），RUP 的三个核心特点是：以架构为中心，用例驱动，增量与迭代。

其中增量与迭代的好处是：

降低了在一个增量上的开支风险。如果开发人员重复某个迭代，那么损失只是这一个开发有误的迭代的花费。

降低了产品无法按照既定进度进入市场的风险。通过在开发早期就确定风险，可以尽早来解决而不至于在开发后期匆匆忙忙。

加快了整个开发工作的进度。因为开发人员清楚问题的焦点所在，他们的工作会更有效率。

由于用户的需求并不能在一开始就作出完全的界定，它们通常是在后续阶段中不断细化的。因此，迭代过程这种模式使适应需求的变化会更容易些。

【答案】：C、A。

6.4 敏捷方法

1. 【2009 年题 21 解析】

敏捷方法以原型开发思想为基础，采用迭代增量式开发，发行版本小型化，比较适合需求变化较大或者开发前期对需求不是很清晰的项目。

【答案】D。

2. 【2014 年题 19 解析】

敏捷方法适合于开发团队较小的项目。

3. 【2017 年题 21 解析】

敏捷方法是面向对象的，而非面向过程。

6.5 软件重用

1. 【2010 年题 27 解析】

软件重用是指在两次或多次不同的软件开发过程中重复使用相同或相似软件元素的过程。按照重用活动是否跨越相似性较少的多个应用领域，软件重用可以区别为横向重用和纵向重用。横向重用是指重用不同应用领域中的软件元素，例如数据结构、分类算法和人机界面构建等。**标准函数是一种典型的、原始的横向重用机制**。纵向重用是指在一类具有较多公共性的应用领域之间进行软部件重用。**纵向重用活动的主要关键点是域分析**：根据应用领域的特征及相似性预测软部件的可重用性。

【答案】C。

2. 【2018 年题 25 解析】

软件重用（软件复用）是使用已有的软件产品（如设计、代码和文档等）来开发新的软件系统的过程。

软件重用的形式大体可分为垂直式重用和水平式重用。水平式重用是重用不同应用领域中的软件元素，如**标准函数库**。

垂直式重用是在一类具有较多公共性的应用领域之间重用软件构件。

答案 B。

6.5.2 构件技术

1. 【2017 年题 26 解析】

构件的特性是：

- (1) 独立部署单元；
- (2) 作为第三方的组装单元；
- (3) 没有（外部的）可见状态。

一个构件可以包含多个类元素，但是一个类元素只能属于一个构件。将一个类拆分进行部署通常没什么意义。

对象的特性是：

- (1) 一个实例单元，具有唯一的标志。
- (2) 可能具有状态，此状态外部可见。
- (3) 封装了自己的状态和行为。

【答案】C。

2. 【2017 年题 27 解析】

接口标准化是对接口中消息的格式、模式和协议的标准化。它不是要将接口格式化为参数化操作的集合，而是关注输入输出的消息的标准化，它强调当机器在网络中互连时，标准的消息模式、格式、协议的重要性。这也是因特网 (IP, UDP, TCP, SNMP, 等等) 和 Web (HTTP, HTML, 等等) 标准的主要做法。为了获得更广泛的语义，有必要在一个单一通用的消息格式语境中标准化消息模式。这就是 XML 的思想。XML 提供了一种统一的数据格式。

【答案】B。

6.6 基于架构的软件设计

1. 【2009 年题 38 解析】

基于架构的软件设计 (ABSD) 强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。使用 ABSD 方法，设计活动可以从项目总体功能框架明确就开始，并且设计活动的开始并不意味着需求抽取和分析活动可以终止，而是应该与设计活动并行。

ABSD 方法有三个基础：

第一个基础是功能分解，在功能分解中使用已有的基于模块的内聚和耦合技术。

第二个基础是通过选择体系结构风格来实现质量和商业需求。

第三个基础是软件模板的使用。ABSD 方法是一个自顶向下，递归细化的过程，软件系统的架构通过该方法得到细化，直到能产生软件构件的类。

【答案】D。

2. 【2010 年题 39 解析】

根据定义，基于软件架构的开发(Architecture Based Software Development, ABSD)强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。它强调采用视角和视图来描述软件架构，采用用例和质量属性场景来描述需求。

【答案】：B、C。

3. 【2011 年题 36 解析】

ABSD 方法有三个基础：

(1) 功能的分解。使用已有的基于模块的内聚和耦合技术。

(2) 通过选择体系结构风格来实现质量和商业需求。

(3) 软件模板的使用。软件模板是一个特殊类型的软件元素，包括描述所有这种类型的元素在共享服务和底层构造的基础上如何进行交互。软件模板还包括属于这种类型的所有元素的功能，这些功能的例子有：每个元素必须记录某些重大事件，每个元素必须为运行期间的外部诊断提供测试点等。

4. 【2013 年题 33 解析】

基于架构的软件设计(Achitecture-Based Software Design, ABSD)方法有三个基础，分别是对系统进行功能分解、采用架构风格实现质量属性与商业需求、采用软件模板设计软件结构。ABSD 方法主要包括架构需求等 6 个主要活动，其中架构复审活动的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误；架构演化活动针对用户的需求变化，修改应用架构，满足新的需求。

软件架构文档应该从使用者的角度进行书写，针对不同背景的人员采用不同的书写方式，并将文档分发给相关人员。架构文档要保持较新，但不要随时保证文档最新，要保持文档的稳定性。架构文档化的主要输出结果是架构规格说明书和架构质量说明书。

【答案】：A、C、D、B、C。

5. 【2015 年题 32 解析】

根据定义，基于软件架构的开发(Architecture Based Software Development, ABSD)强调

由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。它强调采用视角和视图来描述软件架构，采用用例和质量属性场景来描述需求。

【答案】：B、C。

6. 【2017 年题 32 解析】

根据基于软件架构的设计的定义，基于软件架构的设计（Architecture Based Software Development, ABSD）强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。它强调采用视角和视图来描述软件架构，采用用例和质量属性场景来描述需求。进一步来说，用例描述的是功能需求，质量属性场景描述的是质量需求（或侧重于非功能需求）。

【答案】B、C、C。

6.6.2 基于架构的软件开发模型

1. 【2009 年题 37 解析】

软件架构需求是指用户对目标软件系统在功能、行为、性能和设计约束等方面期望。需求过程主要是获取用户需求，标识系统中所要用到的构件，并进行架构需求评审。其中标识构件又详细分为生成类图、对类图进行分组和将类打包成构件三步。软件架构需求并不应该包括设计构件的过程。

【答案】A。

2. 【2009 年题 40 解析】

架构复审是基于架构开发中一个重要的环节。架构设计、文档化和复审是一个迭代的过程。从这个方面来说，在一个主版本的软件架构分析之后，要安排一次由外部人员（**用户代表和领域专家**）参加的复审。架构复审过程中，通常会对一个可运行的最小化系统进行架构评估和测试。架构复审的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计的缺陷和错误。

3. 【2010 年题 31 解析】

在基于构件的软件开发中，**逻辑构件模型**用功能包描述系统的抽象设计，用接口描述每个服务集合，以及功能之间如何交互以满足用户需求，它作为系统的设计蓝图以保证系统提供适当的功能。**物理构件模型**用技术设施产品、硬件分布和拓扑结构、以及用于绑定的网络和通信协议描述系统的物理设计，这种架构用于了解系统的性能、吞吐率等许多非功能性属性。

6.7 形式化方法

1. 【2012 年题 22 解析】

软件开发方法是指软件开发过程所遵循的办法和步骤，从不同的角度可以对软件开发方法进行不同的分类。

形式化方法是一种具有坚实数学基础的方法，从而允许对系统和开发过程做严格处理和论证，适用于那些系统安全级别要求极高的软件的开发。形式化方法的主要优越性在于它能够数学地表述和研究应用问题及软件实现(B 选项)。但是它要求开发人员具备良好的数学基础。用形式化语言书写的大型应用问题的软件规格说明往往过于细节化，并且难于为用户和软件设计人员所理解。由于这些缺陷，形式化方法在目前的软件开发实践中并未得到普遍应用。

净室软件工程(Cleanroom Software Engineering, CSE)是软件开发的一种形式化方法，可以开发较高质量的软件。它使用盒结构规约进行分析和建模，并且将正确性验证作为发现和排除错误的主要机制(C 选项)，使用统计测试来获取认证软件可靠性所需要的信息。CSE 强调在规约和设计上的严格性，还强调统计质量控制技术，包括基于客户对软件的预期使用测试(D 选项)。

【答案】A。

6.8 其他

1. 【2009 年题 23 解析】

逆向工程导出的信息可分为如下 4 个抽象层次。

实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息。

结构级：包括反映程序分量之间相互依赖关系的信息，例如调用图、结构图等。

功能级：包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

领域级：包括反映程序分量或程序与应用领域概念之间对应关系的信息。

2. 【2009 年题 39 解析】

软件架构文档是对软件架构的一种描述，帮助程序员使用特定的程序设计语言实现软件架构。软件架构文档的写作应该遵循一定的原则，这些原则包括：文档要从使用者的角度进行编写；必须分发给所有与系统有关的开发人员；应该保持架构文档的即时更新，但更新不要过于频繁；架构文档中描述应该尽量避免不必要的重复：每次架构文档修改都应该记录进行修改的原则。

【答案】A。

3. 【2010 年题 28 解析】

【答案】B。ACD 选项说法绝对。

4. 【2013 年题 25 解析】

自顶向下方法的优点是：

1、可为企业或机构的重要决策和任务实现提供信息。

2、支持企业信息系统的整体性规划，并对系统的各子系统的协调和通信提供保证。

3、方法的实践有利于提高企业人员整体观察问题的能力，从而有利于寻找到改进企业组织的途径。

自顶向下方法的缺点是：

1、对系统分析和设计人员的要求较高。

2、开发周期长，系统复杂，一般属于一种高成本、大投资的工程。

3、对于大系统而言自上而下的规划对于下层系统的实施往往缺乏约束力。

4、从经济角度来看，很难说自顶向下的做法在经济上是合算的。

【答案】C。

5. 【2016 年题 19 解析】

A、D，区别太复杂，选择性放弃。

6. 【2017 年题 28 解析】

暂无。

【答案】D、A。

7. 【2017 年题 33 解析】

体系结构文档化过程的主要输出结果是体系结构规格说明和测试体系结构需求的质量设计说明书这两个文档。软件体系结构的文档要求与软件开发项目中的其他文档是类似的。文档的完整性和质量是软件体系结构成功的关键因素。文档要从使用者的角度进行编写，必须分发给所有与系统有关的开发人员，且必须保证开发者手上的文档是最新的。

【答案】：A。

第 7 章 系统规划

7.1 项目的提出与选择

7.1.3 项目提出和选择的结果

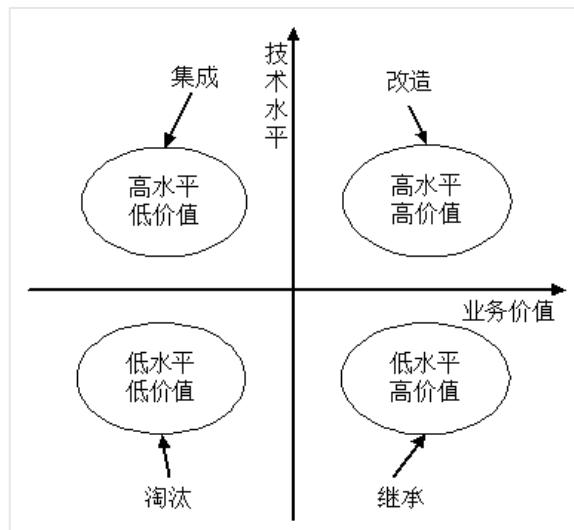
1. 【2013 年题 19 解析】

“对系统开发的各种候选方案进行成本/效益分析”和“评价该项目实施后可能取得的无形收益”是从成本效益的角度来看一个项目的可行性，是从经济角度出发的分析，这属于可行性分析的范畴。而“评估现有技术能力和信息技术是否足以支持系统目标的实现”是典型的技术可行性分析。“分析现有系统存在的运行问题”与可行性分析无直接关系。

7.4 新旧系统的分析和比较

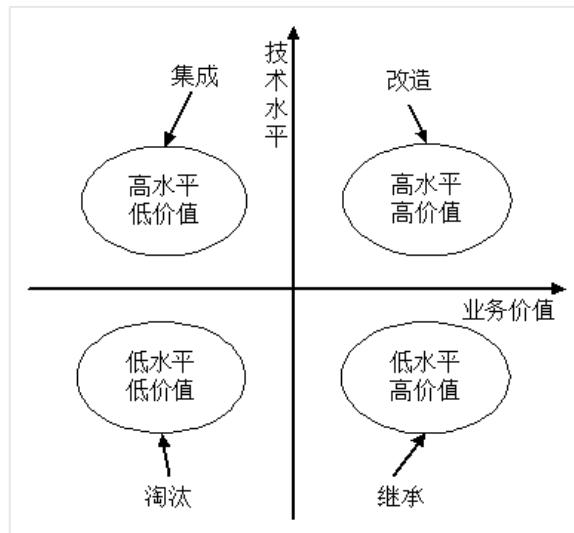
7.4.1 遗留系统的评价方法

1. 【2013 年题 20 解析】



【答案】D。

2. 【2015 年题 27 解析】



3. 【2017 年题 30 解析】

移植工作大体上分为计划阶段、准备阶段、转换阶段、测试阶段、验证阶段。

1、计划阶段，在计划阶段，要进行现有系统的调查整理，从移植技术、系统内容（是否进行系统提炼等）、系统运行三个方面，探讨如何转换成新系统，**决定移植方法**，确立移植工作体制及移植日程。

2、准备阶段，在准备阶段要进行移植方面的研究，准备转换所需的资料。该阶段的作业质量将对以后的生产效率产生很大的影响。

3、转换阶段，这一阶段是将程序设计和数据转换成新机器能根据需要工作的阶段。提高转换工作的精度，减轻下一阶段的测试负担是提高移植工作效率的基本内容。

4、测试阶段，这一阶段是进行程序单元、工作单元测试的阶段。在本阶段要核实程序能否在新系统中准确地工作。所以，当有不能准确工作的程序时，就要回到转换阶段重新工作。

5、验证阶段，这是测试完的程序使新系统工作，最后核实系统，准备正式运行的阶段。

【答案】A。

第 8 章 系统分析与设计方法

8.2 需求分析与软件设计

8.2.1 需求分析的任务与过程

1. 【2009 年题 20 解析】

需求管理是一个对系统需求变更、了解和控制的过程。需求管理过程与需求开发过程相互关联，当初始需求导出的同时就启动了需求管理计划，一旦形成了需求文档的初稿，需求管理活动就开始了。

关于需求管理过程域内的原则和策略，可以参考：

① 需求管理的关键过程领域不涉及收集和分析项目需求，而是假定已收集了软件需求，或者已由更高级的系统给定了需求。

② 开发人员在向客户以及有关部门承诺某些需求之前，应该确认需求和约束条件、风险、偶然因素、假定条件等。

③ 关键处理领域同样建议通过版本控制和变更控制来管理需求文档。

2. 【2011 年题 19 解析】

需求定义方法包括严格定义方法和原型方法两种。严格定义方法适用于需求已全面获取，需求较为明确的情况。如果达不到这个要求，则适宜用原型方法。

【答案】C。

3. 【2011 年题 20 解析】

需求管理是一种用于查找、记录、组织和跟踪系统需求变更的系统化方法。而非对需求开发的管理。需求开发包括：需求获取、需求分析、需求定义和需求验证，而非需求管理。需求的跟踪属于需求管理的范畴。

C 选项是程序实现过程。

【答案】D。

4. 【2012 年题 24 解析】

在初步的业务需求描述已经形成的前提下，基于 UML 的需求分析过程大致可分为以下步骤：

(1)、利用用例及用例图表示需求。从业务需求描述出发获取执行者和场景；对场景进行汇总、分类、抽象，形成用例；确定执行者与用例、用例与用例图之间的关系，生成用例图。

(2)、利用包图和类图表示目标软件系统的总体框架结构。根据领域知识、业务需求描述和以往经验设计目标软件系统的顶层架构；从业务需求描述中提取“关键概念”，形成领域概念模型；从概念模型和用例出发，研究系统中主要的类之间的关系，生成类图。

5. 【2014 年题 16 解析】

作为一份正式文档，系统建议方案至少应该包含以下内容：

①前置部分。包括标题、目录和摘要。摘要部分以 1~2 页的篇幅总结整个系统建议方案报告，提供系统方案中的重要事件、地点、任务和原因，以及系统方案是如何实现的等信息。

②系统概述。包括系统建议方案报告的目的、对问题的陈述、项目范围和报告内容的叙述性解释。

③系统研究方法。简要地解释系统建议方案报告中包含的信息是如何得到的，研究工作是如何进行的。

④候选系统方案及其可行性分析。系统阐述每个候选系统方案，并对每个方案进行可行

性评价。

⑤建议方案。在对各个候选系统方案进行可行性评价之后,通常会推荐一个解决方案,并且要给出推荐该解决方案的理由。

⑥结论。简要地描述摘要的内容,再次指出系统开发的目标和所建议的系统方案。同时,需要再次强调项目的必要性和可行性,以及系统建议方案报告的价值。

⑦附录。系统分析师认为阅读者可能会感兴趣的所有信息,但这些信息对于理解系统建议方案报告的内容来说不是必要的。

【答案】D。

8.2.2 如何进行系统设计

1. 【2018 年题 9 解析】

软件设计层面的功耗控制主要可以从以下方面展开:

- ① 软硬件协同设计,即软件的设计要与硬件的匹配,考虑硬件因素。
- ② 编译优化,采用低功耗优化的编译技术。
- ③ 减少系统的持续运行时间,可从算法角度进行优化。
- ④ 用“中断”代替“查询”
- ⑤ 进行电源的有效管理

答案 D。

2. 【2018 年题 23 解析】

答案: C。

3. 【2018 年题 24 解析】

无论采用哪种设计技术,高质量的数据设计将改善程序结构和模块划分,降低过程复杂性。

软件结构设计的主要目标是开发一个模块化的程序结构,并表示出模块间的控制关系。

人机界面设计描述了软件与用户之间的交互关系。

答案: BAD。

8.3 结构化分析与设计

8.3.2 结构化设计

1. 【2012 年题 22 解析】

程序流程图(Program How Diagram, PFD), N-S 图与 PFD 类似, IPO 图是由 IBM 公司发起并逐步完善的一种流程描述工具。

用于描述系统中每个模块的输入,输出和数据加工的图是 IPO 图,而非程序流程图。

答案: A。

4. 【2015 年题 24 解析】

结构化程序设计的三种基本控制结构就是:顺序、分支和循环。

8.4 面向对象的分析与设计

8.4.1 面向对象的基本概念

1. 【2011 年题 22 解析】

面向对象技术中的类分为三种:实体类、边界类、控制类。

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。

边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类。这种交互包括转换事件，并记录系统表示方式(例如接口)中的变更。

常见的边界类有窗口、通信协议、打印机接口、传感器和终端。如果您在使用 GUI 生成器，您就不必将按钮之类的常规接口部件作为单独的边界类来建模。通常，整个窗口就是最精制的边界类对象。边界类还有助于获取那些可能不面向任何对象的 API(例如遗留代码)的接口。

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。控制对象(控制类的实例)通常控制其他对象，因此它们的行为具有协调性质。控制类将用例的特有行为进行封装。

2. 【2013 年题 22 解析】

【答案】B、C。

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。

边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类。这种交互包括转换事件，并记录系统表示方式(例如接口)中的变更。

常见的边界类有窗口、通信协议、打印机接口、传感器和终端。如果您在使用 GUI 生成器，您就不必将按钮之类的常规接口部件作为单独的边界类来建模。通常，整个窗口就是最精制的边界类对象。边界类还有助于获取那些可能不面向任何对象的 API(例如遗留代码)的接口。

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。控制对象(控制类的实例)通常控制其他对象，因此它们的行为具有协调性质。控制类将用例的特有行为进行封装。

【答案】C、B。

3. 【2017 年题 25 解析】

面向对象的分析模型主要由顶层架构图、用例与用例图、领域概念模型构成；设计模型则包含以包图表示的软件体系结构图、以交互图表示的用例实现图、完整精确的类图、针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理过程的活动图等。

8.4.3 统一建模语言

1. 【2009 年题 25 解析】

用例是在系统中执行的一系列动作，这些动作将生成特定参与者可见的价值结果。它确定了一个和系统参与者进行交互，并可由系统执行的动作序列。用例模型描述的是外部执行者(Actor)所理解的系统功能。用例模型用于需求分析阶段，它的建立是系统开发者和用户反复讨论的结果，表明了开发者和用户对需求规格达成的共识。

两个用例之间的关系主要有两种情况：一种是用于重用的包含关系，用构造型 include 表示；另一种是用于分离出不同行为的扩展，用构造型 extend 表示。

包含关系：当可以从两个或两个以上的原始用例中提取公共行为，或者发现能够使用一个构件来实现某一个用例的部分功能是很重要的事时，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事情，可以断定将这个用例分为一个主用例和一个或多个辅用例描述可能更加清晰。

【答案】：A。

2. 【2009 年题 26 解析】

面向对象的设计模型包含以包图表示的软件体系结构图，以交互图表示的用例实现图，完整精确的类图，针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理的活动图等。

3. 【2010 年题 24 解析】

在 RUP 中采用“4+1”视图模型来描述软件系统的体系结构。“4+1”视图包括逻辑视图、实现视图、进程视图、部署视图和用例视图。

分析人员和测试人员关心的是系统的行为，因此会侧重于用例视图；

最终用户关心的是系统的功能，因此会侧重于逻辑视图；

程序员关心的是系统的配置、装配等问题，因此会侧重于实现视图；

系统集成人员关心的是系统的性能、可伸缩性、吞吐率等问题，因此会侧重于进程视图；

系统工程师关心的是系统的发布、安装、拓扑结构等问题，因此会侧重于部署视图。

4. 【2014 年题 24 解析】

UML 对系统架构的定义是系统的组织结构，包括系统分解的组成部分，以及它们的关联性、交互机制和指导原则等提供系统设计的信息。具体来说，就是指以下 5 个系统视图：

(1)逻辑视图(设计视图)。逻辑视图也称为设计视图，它表示了设计模型中在架构方面具有重要意义的部分，即类、子系统、包和用例实现的子集。

(2)进程视图。进程视图是可执行线程和进程作为活动类的建模，它是逻辑视图的一次执行实例，描述了并发与同步结构。

(3)实现视图。实现视图对组成基于系统的物理代码的文件和构件进行建模。

(4)部署视图。部署视图把构件部署到一组物理节点上，表示软件到硬件的映射和分布结构。

(5)用例视图。用例视图是最基本的需求分析模型。

5. 【2014 年题 31 解析】

“4+1”视图模型从五个不同的视角来描述软件架构，每个视图只关心系统的一个侧面，五个视图结合在一起才能反映软件架构的全部内容。

(1)逻辑视图。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。

(2)开发视图。开发视图也称为模块视图，在 UML 中被称为实现视图，它主要侧重于软件模块的组织和管理。开发视图要考虑软件内部的需求。

(3)进程视图。进程视图侧重于系统的运行特性，主要关注一些非功能性需求，例如，系统的性能和可用性等。进程视图强调并发性、分布性、系统集成性和容错能力。

(4)物理视图。物理视图在 UML 中被称为部署视图，它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、系统安装和通信等问题。

(5)场景。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。场景视图对应 UML 中的用例视图。

下面是题目选项中几种 UML 图的解释，从中可以了解题目所描述的，是哪一种 UML 图。

(1)对象图(object diagram)。对象图描述一组对象及它们之间的关系。对象图描述了在类图中所建立的事物实例的静态快照。和类图一样，这些图给出系统的静态设计视图或静态进程视图，但它们是从真实案例或原型案例的角度建立的。

(2)活动图(activity diagram)。活动图将进程或其他计算结构展示为计算内部一步步的控制流和数据流。活动图专注于系统的动态视图。它对系统的功能建模和业务流程建模特别重要，并强调对象间的控制流程。

(3)状态图(state diagram)。状态图描述一个状态机，它由状态、转移、事件和活动组成。状态图给出了对象的动态视图。它对于接口、类或协作的行为建模尤为重要，而且它强调事件导致的对象行为，这非常有助于对反应式系统建模。

(4)类图(class diagram)。类图描述一组类、接口、协作和它们之间的关系。在 OO 系统的建模中，最常见的图就是类图。类图给出了系统的静态设计视图，活动类的类图给出了系

统的静态进程视图。

4+1”视图

【答案】A、D、B。

6. 【2015 年题 23 解析】

包含：当可以从两个或两个以上的用例中提取公共行为时，应该使用包含的关系来表示它们。

扩展：如果一个用例明显地混合了两种或者两种以上不同的场景，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，这样可能会使描述更加清晰。这种情况下才是扩展关系。比如导出数据模块，有导出 excel，导出 word 等，这些导出与模块之间是扩展。

泛化：当多个用例共同拥有一种类似的结构和行为时，可以将他们的共性抽象成为父用例泛化关系是从另一个角度来看的继承关系，也就是说，当两个用例之间可能存在父子关系时，可判定为泛化关系。

在本题中，“电话注册”与“邮件注册”都属于“会员注册”，他们是“会员注册”的具体形式，所以存在父子关系，可判定为泛化关系。

【答案】：C。

7. 【2018 年题 31 解析】

4+1 视图即：逻辑视图、开发视图、物理视图（部署视图）、进程视图、场景。答案 A。

8.4.4 其他

1. 【2011 年题 23 解析】

面向对象设计原则包括：

单一职责原则：设计目的单一的类

开放-封闭原则：对扩展开放，对修改封闭

李氏(Liskov)替换原则：子类可以替换父类

依赖倒置原则：要依赖于抽象，而不是具体实现；针对接口编程，不要针对实现编程

接口隔离原则：使用多个专门的接口比使用单一的总接口要好

组合重用原则：要尽量使用组合，而不是继承关系达到重用目的

迪米特(Demeter)原则(最少知识法则)：一个对象应当对其他对象有尽可能少的了解

迪米特法则的应用准则：

1) 在类的划分上，应当创建有弱耦合的类。类之间的耦合越弱，就越有利于复用。

2) 在类的结构设计上，每一个类都应当尽量降低成员的访问权限。一个类不应当 public 自己的属性，而应当提供取值和赋值的方法让外界间接访问自己的属性。

3) 在类的设计上，只要有可能，一个类应当设计成不变类。

4) 在对其他对象的引用上，一个类对其他对象的引用应该降到最低。

其中迪米特原则的主要理念是让一个对象尽可能少的了解其它对象，这样，就能尽可能少的产生违规操作，让设计出来的系统更稳定。在本题中，C 选项提到“尽可能提高对其属性和方法的访问权限”违背了迪米特原则。

【答案】C。

2. 【2012 年题 20 解析】

里氏替换原则是面向对象设计原则之一，由 Barbara liskov 提出，其基本思想是，一个软件实体如果使用的是一个基类对象，那么一定适用于其子类对象，而且觉察不出基类对象和子类对象的区别，即把基类都替换成它的子类，程序的行为没有变化。反过来则不一定成立，如果一个软件实体使用的是一个子类对象，那么它不一定适用于基类对象。在运用里氏替换原则时，尽量将一些需要扩展的类或者存在变化的类设计为抽象类或者接口，并将其作为基类，在程序中尽量使用基类对象进行编程。由于子类继承基类并实现其中的方法，程序

运行时，子类对象可以替换基类对象，如果需要对类的行为进行修改，可以扩展基类，增加新的子类，而无需修改调用该基类对象的代码。

【答案】A。

3. 【2015 年题 26 解析】

单一职责原则：设计目的单一的类。

开放-封闭原则：对扩展开放，对修改封闭。

李氏(Liskov)替换原则：子类可以替换父类。

依赖倒置原则：要依赖于抽象，而不是具体实现；针对接口编程，不要针对实现编程。

接口隔离原则：使用多个专门的接口比使用单一的总接口要好。

组合重用原则：要尽量使用组合，而不是继承关系达到重用目的。

迪米特(Demeter)原则(最少知识法则)：一个对象应当对其他对象有尽可能少的了解。

4. 【2016 年题 21 解析】

本题考查的是教材“4.4.2 面向对象的分析设计”的内容。

面向对象的分析模型主要由顶层架构图、用例与用例图、领域概念模型构成。

设计模型则包含以包图表示的软件体系结构图、以交互图表示的用例实现图、完整精确的类图、针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理过程的活动图等。

8.5 用户界面设计

8.5.1 用户界面设计的原则

1. 【2009 年题 32 解析】

本题考查应用系统输入设计的基本知识。

人的因素在系统输入设计中扮演了很重要的角色。输入应该尽可能地简单，以降低错误发生的可能性，如对于范围可控的数据，使用选择的方式替代用户输入；只输入变化的数据等。输入应该尽可能使用已有含义明确的设计，需要采用模仿的方式而非创新。为了避免用户理解的二义性，应该对表格中输入的数据给出提示信息。

【答案】B。

2. 【2014 年题 20 解析】

用户界面设计的 3 条黄金规则为：

让用户拥有控制权；

减少用户的记忆负担；

保持界面一致。

【答案】A。

8.5.3 其他

1. 【2010 年题 35 解析】

系统输入设计中，通常通过内部控制的方式验证输入数据的有效性。数据类型检查确保输入了正确的数据类型；自检位用于对主关键字进行基于校验位的检查；域检查用于验证数据是否位于合法的取值范围；格式检查按照已知的数据格式对照检查输入数据的格式。

8.10 其他

1. 【2014 年题 17 解析】

JRP 是一种相对来说成本较高的需求获取方法(而非需求分析与验证的方法)，但也是十分有效的一种。它通过联合各个关键用户代表、系统分析师、开发团队代表一起，通过有组织的会议来讨论需求。通常该会议的参与人数为 6~18 人，召开时间为 1~5 小时。

JRP 的主要意图是收集需求，而不是对需求进行分析和验证。实施 JRP 时应把握以下主要原则：

- (1) 在 JRP 实施之前，应制订详细的议程，并严格遵照议程进行。
- (2) 按照既定的时间安排进行。
- (3) 尽量完整地记录会议期间的内容。
- (4) 在讨论期间尽量避免使用专业术语。
- (5) 充分运用解决冲突的技能。
- (6) 会议期间应设置充分的间歇时间。
- (7) 鼓励团队取得一致意见。

第 9 章 软件架构设计

9.1 软件架构概述

9.1.1 软件架构的定义

1. 【2009 年题 35 解析】

软件架构贯穿于软件的整个生命周期，但在不同的阶段对软件架构的关注力度并不相同。

需求分析阶段主要关注问题域；

设计阶段主要将需求转换为软件架构模型；

软件实现阶段主要关注将架构设计转换为实际的代码；

软件部署阶段主要通过组装软件组件提高系统的实现效率。

其中设计与实现阶段在软件架构上的工作最多，也最重要，因此关注力度最大。

2. 【2009 年题 37 解析】

软件架构是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素，软件架构设计需要满足系统的质量属性，如性能、安全性和可修改性等，软件架构设计需要确定组件之间的依赖关系，支持项目计划和管理活动，软件架构能够指导设计人员和实现人员的工作。一般在设计软件架构之初，会根据用户需求，确定多个候选架构，并从中选择一个较优的架构，并随着软件的开发，对这个架构进行微调，以达到最佳效果，A 选项错误。

3. 【2009 年题 38 解析】

软件架构设计包括提出架构模型、产生架构设计和进行设计评审等活动，是一个迭代的过程，在建立软件架构的初期，一般需要选择一个合适的架构风格，将架构分析阶段已标识的构件映射到架构中，并分析这些构件之间的关系，一旦得到了详细的软件架构设计，需要邀请独立于系统开发的外部人员对系统进行评审。一般来说，软件架构设计活动将已标识构件集成到软件架构中，设计这些构件，但不予以实现，C 选项错误。

4. 【2011 年题 35 解析】

本题考查“4+1”视图。

“4+1”视图中的“4”，指的是：逻辑视图、开发视图、进程视图、物理视图，“1”指的是场景视图。

场景视图又称为用例视图，显示外部参与者观察到的系统功能。

逻辑视图从系统的静态结构和动态行为角度显示系统内部如何实现系统的功能。

开发视图又称为实现视图，显示的是源代码以及实际执行代码的组织结构。

处理视图又称为进程视图，显示程序执行时并发的状态。

物理视图展示软件到硬件的映射。

【答案】A、D、C。

5. 【2012 年题 16 解析】

本题主要考查以架构为核心的软件系统开发方法。在该方法中，架构用来激发和调整设计策略，不同的视图用来表达与质量目标有关的信息。架构设计是一个迭代过程，在建立软件架构的初期，选择一个合适的架构风格是首要的，在此基础上，开发人员通过架构模型，可以获得关于软件架构属性的理解，为将来的架构实现与演化过程建立了目标。

【答案】C、B。

本题主要考查 ANSI/IEEE 1471-2000 标准的相关知识。在 ANSI/IEEE 1471-2000 标准中，系统是为了达成利益相关人(Stakeholder)的某些使命(Mission)，在特定环境(Enviroment)中构建的。每一个系统都有一个架构(Architecture)。

架构(Architecture)是对所有利益相关人的关注点(**Concern**)的响应和回答,通过架构描述(Architecture Description)来说明。每一个利益相关人都有各自的关注点。这些关注点是指对其重要的,与系统的开发、运营或其它方面相关的利益。架构描述(Architecture Description)本质上是多视图的。

每一个视图(**View**)是从一个特定的视角(**Viewpoint**)来表述架构的某一个独立的方面。试图用一个单一的视图来覆盖所有的关注点当然是最好的,但实际上这种表述方式将很难理解。

视角(Viewpoint)的选择,基于要解决哪些利益相关人的哪些关注点。它决定了用来创建视图的语言、符号和模型等,以及任何与创建视图相关的建模方法或者分析技术。一个视图(**View**)包括一个或者多个架构模型(**Model**),一个模型也可能参与多个视图。模型较文本的表述的好处在于,可以更容易的可视化、检查、分析、管理和集成。

【答案】: D、C、A。

6. 【2013 年题 28 解析】

软件系统架构是关于软件系统的**结构、行为和属性**的高级抽象。在描述阶段,其对象是直接构成系统的抽象组件以及各个组件之间的连接规则,特别是相对细致地描述组件之间的**通讯**。在实现阶段,这些抽象组件被细化为实际的组件,比如具体类或者对象。软件系统架构不仅指定了软件系统的**组织结构和拓扑结构**,而且显示了系统需求和构成组件之间的对应关系,包括设计决策的基本方法和基本原理。

【答案】A、A、B。

7. 【2013 年题 30 解析】

软件架构能够在设计变更相对容易的阶段,考虑系统结构的可选方案,便于技术人员与非技术人员就软件设计进行交互,能够展现软件的结构、属性与内部交互关系。但是软件架构与用户对系统的功能性需求没有直接的对应关系。

【答案】D。

8. 【2014 年题 28 解析】

软件架构设计不能捕获需求,软件架构设计是在需求捕获并进行分析之后开展的工作。

9. 【2014 年题 29 解析】

从本质上讲,需求和软件架构设计面临的是不同的对象:一个是问题空间;另一个是解空间。保持两者的可追踪性和转换,一直是软件工程领域追求的目标。从软件需求模型向 SA 模型的转换主要关注两个问题:

- 1、如何根据需求模型构建软件架构模型;
- 2、如何保证模型转换的可追踪性。

本题中选项 A 与 B 是软件架构设计阶段需要考虑的问题,而选项 D 是软件架构实现阶段中需要考虑的问题。

10. 【2015 年题 12 解析】

引入对象管理层不但不能提高性能,反而会降低系统性能。这个道理与分层模型中增加层次是一样的。

11. 【2015 年题 29 解析】

软件架构设计的一个核心问题是能否使用重复的架构模式,即能否达到架构级的软件重用。也就是说,能否在不同的软件系统中,使用同一架构。基于这个目的,学者们开始研究和实践软件架构的风格和类型问题。

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。它反映了领域中众多系统所共有的**结构和语义特性**,并指导如何将各个模块和子系统有效地组织成一个完整的系统。按这种方式理解,软件架构风格定义了用于描述系统的术语表和一组指导构件系统的规则。

对软件架构风格的研究和实践促进了对设计的复用,一些经过实践证实的解决方案也可

以可靠地用于解决新的问题。架构风格的不变部分使不同的系统可以共享同一个实现代码。只要系统是使用常用的、规范的方法来组织，就可使别的设计者很容易地理解系统的架构。例如，如果某人把系统描述为“客户/服务器”模式，则不必给出设计细节，我们立刻就会明白系统是如何组织和工作的。

【答案】：A、B。

12. 【2015 年题 38 解析】

软件架构设计包括提出架构模型、产生架构设计和进行设计评审等活动，是一个迭代的过程。架构设计主要关注软件组件的结构、属性和交互作用，并通过多种视图全面描述特定系统的架构。

13. 【2016 年题 32 解析】

【答案】：A、A。

9.1.2 软件架构的重要性

1. 【2009 年题 36 解析】

软件架构设计是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品关键因素。架构设计能够满足系统的性能、可维护性等品质；能够使得不同的利益相关人（stakeholders）达成一致的目标；能够支持项目计划和项目管理等活动；能够有效地管理复杂性；等等。然而系统架构的给出必须建立在需求明确的基础上，架构的设计应该是在需求明确之后才能开始，有先后顺序，B 选项错误。

9.1.3 架构的模型

1. 【2012 年题 17 解析】

架构描述语言（Architecture Description Language, ADL）是一种为明确说明软件系统的概念架构和对这些概念架构建模提供功能的语言。

ADL 主要包括以下组成部分：组件、组件接口、连接件和架构配置。ADL 对连接件的重视成为区分 ADL 和其他建模语言的重要特征之一。

【答案】C

2. 【2015 年题 31 解析】

架构描述语言（Architecture Description Language, ADL）是一种为明确说明软件系统的概念架构和对这些概念架构建模提供功能的语言。

ADL 主要包括以下组成部分：组件、组件接口、连接件和架构配置。ADL 对连接件的重视成为区分 ADL 和其他建模语言的重要特征之一。

【答案】C

9.2 架构需求与软件质量属性

9.2.1 软件质量属性

1. 【2010 年题 46 解析】

本题主要考查质量属性以及实现质量属性的一般策略，不同策略主要针对一个或多个软件质量属性，其中 Ping/Echo 主要提高系统的可用性；限制访问主要提高系统的安全性；运行时注册主要提高系统的可修改性；接口-实现分离主要提高系统的可修改性；主动冗余提高系统的可靠性；队列调度主要提高系统的性能；信息隐藏主要提高系统的可修改性；记录

-回放主要提高系统的可测试性，等等。

【答案】A、D、A。

2. 【2010 年题 47 解析】

本题主要考查软件质量属性的判断与应用。“系统出错后不能在要求的时间内恢复到正常状态”，这是对系统错误恢复能力的描述，属于系统可用性的范畴。“对系统进行二次开发时总要超过半年的时间”，这是对系统进行调整和维护方面能力的描述，属于系统可修改性的范畴。

3. 【2011 年题 43 解析】

题干中描述“当车库门正常下降时，如果发现下面有障碍物，则系统停止下降的时间需要控制在 0.1 秒内”这是对系统响应时间的要求，属于性能质量属性；“系统需要为部署在远程 PC 机上的智能家居系统留有控制接口，并支持在智能家居系统中对该系统进行远程错误诊断与调试”，这是对系统测试和调试方面的描述，属于系统的可测试性质量属性。

4. 【2011 年题 44 解析】

本题考查提高质量属性的常见手段。

提高可用性的手段包括：命令/响应机制、心跳机制、异常处理机制、冗余机制等。

提高性能的手段包括：引入并发、维持数据或计算的多个副本、增加可用资源、控制采样频度、限制执行时间、固定优先级调度等。

提高安全性的手段包括：身份认证、限制访问、检测攻击、维护完整性等。

【答案】A、D、C。

5. 【2012 年题 10 解析】

本题主要考查考生对质量属性的理解和质量属性实现策略的掌握。

对于题干描述：“当系统面临断电故障后，需要在 1 小时内切换至备份站点并恢复正常运行”主要与可用性质量属性相关，通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等架构策略实现该属性；“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”，主要与性能这一质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度等。“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”主要与安全性质量属性相关，通常可采用入侵检测、用户认证、用户授权、追踪审计等架构策略实现该属性。

6. 【2014 年题 36 解析】

本题主要考查考生对质量属性的理解和质量属性实现策略的掌握。

对于题干描述：“当系统面临断电故障后，需要在 1 小时内切换至备份站点并恢复正常运行”主要与可用性质量属性相关，通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等架构策略实现该属性；“在并发用户数量为 1000 人时，用户的交易请求需要在 0.5 秒内得到响应”，主要与性能这一质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度等。“对系统的小熊中间件进行替换时，替换工作需要在 5 人/月内完成”主要与可修改性质量属性相关，通常可采用接口-实现分离、抽象、信息隐藏等架构策略实现该属性。

7. 【2015 年题 30 解析】

软件架构是降低成本、改进质量、按时和按需交付产品的关键因素，软件架构设计需要满足系统的质量属性，如性能、安全性和可修改性等，软件架构设计需要确定组件之间的依赖关系，支持项目计划和管理活动，软件架构能够指导设计人员和实现人员的工作。一般在设计软件架构之初，会根据用户需求，确定多个候选架构，并从中选择一个较优的架构，并随着软件的开发，对这个架构进行微调，以达到最佳效果。

8. 【2015 年题 40 解析】

“系统主站断电后，能够在 2 分钟内自动切换到备用站点，并恢复正常运行”，表达的

是在出问题后的恢复能力，属于可用性范畴。主动冗余是提高可用性的有效手段。

“在并发用户数不超过 1000 人时，用户的交易请求应该在 0.5s 内完成”，这是对性能的量化指标，属于性能的范畴。有效的资源调度能提升性能。

“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”，这是安全方面的要求，在系统中，一般会用日志记录相关信息，然后通过对日志进行的审计能了解相关情况。

【答案】： B、A、C、B、B、C。

9. 【2016 年题 30 解析】

可修改性包含四个方面。

可维护性(maintainability)、可扩展性(extendibility)、结构重组(reassemble)、可移植性(portability)。

10. 【2017 年题 37 解析】

“机器人系统主电源断电后，能够在 10 秒内自动启动备用电源并进行切换，恢复正常运行”属于可用性，因为场景描述的是故障恢复问题。主动冗余是可用性的常见策略。

“对机器人的远程控制命令应该进行加密，从而能够抵挡恶意的入侵破坏行为，并对攻击进行报警和记录”属于安全性，常见的策略是追踪审计。

答案：A、C、D、A、B、B。

11. 【2017 年题 39 解析】

“网站正常运行时，用户发起的交易请求应该在 3 秒内完成”属于性能，常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度等。

“在线交易主站宕机后，能够在 3 秒内自动切换到备用站点并恢复正常运行”属于可用性，因为场景描述的是故障恢复问题。通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举。

“系统应该具备一定的安全保护措施，从而能够抵挡恶意的入侵破坏行为，并对所有针对网站的攻击行为进行报警和记录”属于安全性，常见的策略是追踪审计。

12. 【2018 年题 37 解析】

能够在 15 秒内自动切换至备用系统并恢复正常运行”主要与可用性（58 题）质量属性相关。通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等（59 题）架构策略实现该属性。

“系统正常运行时，人员信息查询请求应该在 2 秒内返回结果”主要与性能（60 题）质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用资源调度（61 题）等。

“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”主要与安全性（62 题）质量属性相关，通常可采用入侵检测、用户认证、用户授权、追踪审计（63 题）等架构策略实现该属性。

答案 A、C、D、D、B、A

9.3 软件架构风格

1. 【2009 年题 41 解析】

Windows 操作系统在图形用户界面处理方面采用的是典型的“事件驱动”的架构风格。首先注册事件处理的是回调函数，当某个界面事件发生时（例如键盘敲击、鼠标移动等），系统会查找并选择合适的回调函数处理该事件。Java 语言是一种解释型语言，在 Java 虚拟机上运行，这从架构风格上看是典型的“虚拟机”风格，即通过虚拟机架构屏蔽不同的硬件环境。

2. 【2009 年题 42 解析】

根据题干描述，Web 服务器服务端的核心功能是数据处理，由于 Web 服务在数据传输

方面具有协议分层的特征，即底层协议会包装上层协议（HTTP 协议体中包含整个 SOAP 消息内容），因此需要数据内容的逐步分解与分阶段处理。比较选项中的架构风格，由于管道-过滤器的架构风格支持分阶段数据处理，因此特别适合该服务端处理软件的要求。

3. 【2009 年题 43 解析】

根据题干描述，调试器在设置端点时，其本质是在断点处设置一个事件监听函数，当程序执行到断点位置时，会触发并调用该事件监听函数，监听函数负责进行自动卷屏、刷新变量数值等动作。这是一个典型的回调机制，属于隐式调用的架构风格。

4. 【2009 年题 44 解析】

采用闭环结构的软件通常由几个协作构件共同构成，且其中的主要构件彼此分开，能够进行替换与重用，但闭环结构通常适用于处理简单任务（如机器装配等），并不适用于复杂任务。分层结构的特点是通过引入抽象层，在较低层次不确定的实现细节在较高层次会变得确定，并能够组织层间构件的协作，系统结构更加清晰。

【答案】A。

5. 【2009 年题 45 解析】

一个软件的架构设计是随着技术的不断进步而不断变化的。以编译器为例，其主流架构经历了管道-过滤器到数据共享为中心的转变过程。早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，以文本形式输入的代码被逐步转化为各种形式，最终生成可执行代码。

早期的编译器采用管道-过滤器架构风格，并且大多数编译器在词法分析时创造独立的符号表，在其后的阶段会不断修改符号表，因此符号表并不是程序数据的一部分。

现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，主要关心编译过程中程序的中间表示。

现代的编译器采用以数据共享为中心的架构风格，分析树是在语法分析阶段结束后才产生作为语义分析的输入，分析树是数据中心中重要的共享数据，为后续的语义分析提供了帮助。

【答案】D。

6. 【2009 年题 46 解析】

架构模式是软件设计中的高层决策，例如 C/S 结构就属于架构模式，架构模式反映了开发软件系统过程中所作的基本设计决策；设计模式主要关注软件系统的设计，与具体的实现语言无关：惯用法则是实现时通过某种特定的程序设计语言来描述构件与构件之间的关系，例如引用-计数就是 C++ 语言中的一种惯用法。

【答案】A、B、B。

7. 【2010 年题 33 解析】

分布式系统开发分为五个逻辑计算层：表示层实现用户界面；表示逻辑层为了生成数据表示而必须进行的处理任务，如输入数据编辑等；应用逻辑层包括为支持实际业务应用和规则所需的应用逻辑和处理过程，如信用检查、数据计算和分析等；数据处理层包括存储和访问数据库中的数据所需的应用逻辑和命令，如查询语句和存储过程等；数据层是数据库中实际存储的业务数据。

8. 【2010 年题 34 解析】

客户机/服务器系统开发时可以采用不同的分布式计算架构：

① 分布式表示架构是将表示层和表示逻辑层迁移到客户机，应用逻辑层、数据处理层和数据层仍保留在服务器上；

② 分布式数据架构是将数据层和数据处理层放置于服务器，应用逻辑层、表示逻辑层和表示层放置于客户机；

③ 分布式数据和应用架构是将数据层和数据处理层放置在数据服务器上，应用逻辑层放置在应用服务器上，表示逻辑层和表示层放置在客户机上。

【答案】D。

9. 【2010 年题 40 解析】

本题主要考查软件架构设计策略与架构风格问题。根据题干描述,该软件系统特别强调用户定义系统中对象的关系和行为这一特性,这需要在软件架构层面提供一种运行时的系统行为定义与改变的能力,根据常见架构风格的特点和适用环境,可以知道最合适的架构设计风格应该是解释器风格。

10. 【2010 年题 41 解析】

本题主要考查架构评审和软件架构设计的应用。根据图中示波器的功能描述,结合示波器常见的功能和使用方式,可以看出图中系统设计最大的缺陷在于没有建模系统与外界,特别是用户之间的交互方式。而与用户的交互无疑是示波器的一个十分重要的功能。

【答案】C。

11. 【2010 年题 42 解析】

本题主要考查架构风格与架构设计策略。根据题目描述,调温器需要实时获取外界的温度信息,并与用户定义的温度进行比较并做出动作。根据该系统的应用领域和实际需求,可以看出这是一个典型的过程控制架构风格的应用场景。

12. 【2010 年题 43 解析】

本题主要考查架构风格与架构设计策略。本题出题本就不严谨,从描述来看多种架构风格均合适:过程控制,虚拟机,隐式调用。当次考试参考答案为 C,但从此后的同类问题来看,答案修改为“虚拟机(解释器,规则系统)”,所以再次出现该类问题,建议首选虚拟机类风格。

【答案】A。

13. 【2010 年题 44 解析】

本题主要考查架构风格与架构设计策略。根据题目描述,语音识别系统是一个十分典型的专家系统,其特点是求解的正确结果不止一个,求解过程比较复杂,需要通过专家知识和反馈逐步得到正确结果。因此对比 4 个候选项,黑板结构特别适合求解这类问题,语音识别是黑板架构风格的典型应用。

14. 【2011 年题 34 解析】

本题主要考查对软件架构风格和设计模式两个概念的掌握与区分。

架构风格描述了一类软件架构的特征,它独立于实际问题,强调软件系统中通用的组织结构选择。

垃圾回收机制是 Java 语言管理内存资源时常用的一种设计模式。

15. 【2011 年题 37 解析】

本题考查经典架构风格。其实从应用的角度来看,这些经典的架构风格提得越来越少了,但这些架构风格有一些经典的应用是要求掌握的。

例如:管道-过滤器风格常常用于实现编译器。以规则为中心的虚拟机系统适合于实现专家系统。黑板风格适合于自然语言处理、语音处理、模式识别、图像处理。

【答案】D。

16. 【2011 年题 38 解析】

解释器是指在程序语言定义的计算和有效硬件操作确定的计算之间建立对应的联系。完成信息识别和转换工作。题目中的场景需要用到信息的识别和转换,所以可以用解释器风格。

17. 【2011 年题 39 解析】

根据题干描述,现代编译器主要关注编译过程和程序的中间表示,围绕程序的各种形态进行转化与处理。这种情况下,可以针对程序的各种形态构建数据库,通过中心数据库进行转换与处理。根据上述分析,选项中列举的架构风格中,数据共享风格最符合要求。

18. 【2012 年题 33 解析】

本题主要考查对软件架构风格与系统性能之间关系的理解。

对于采用层次化架构风格的系统，划分的层次越多，系统完成某项功能需要的中间调用操作越多，其性能越差。

对于采用管道-过滤器架构风格的系统，可以通过引入过滤器的数据并发处理可以有效提高系统性能。

对于采用面向对象架构风格的系统，可以通过减少功能调用层次提高系统性能。

对于采用过程调用架构风格的系统，将显式调用策略替换为隐式调用策略能够提高系统的灵活性，但会降低系统的性能。

【答案】D。

19. 【2013 年题 29 解析】

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义一个系统家族，即一个架构定义一个词汇表和一组约束。

20. 【2013 年题 32 解析】

传统的编译器一般采用数据流架构风格，在这种架构中，每个构件都有一组输入和输出，数据输入构件，经过内部处理，然后产生数据输出。编译处理过程中，会分步将源代码一次一次的处理，最终形成目标代码，这与数据流架构风格相当吻合。但选项中有两个数据流风格的架构供选择，即：“管道-过滤器”和“顺序批处理”，这就需要进一步分析哪个更合适，由于题目中提到“程序源代码作为一个整体，依次在不同模块中进行传递”，而顺序批处理是强调把数据整体处理的，所以应选用顺序批处理风格。

IDE 是一种集成式的开发环境，在这种环境中，多种工具是围绕同一数据进行处理，这种情况适合用数据共享架构风格。

在题目中提到 IDE 环境是一种交互式编程，用户在修改程序代码后，会同时触发语法高亮显示、语法错误提示、程序结构更新等多种功能的调用与结果呈现。在做一件事情时，同时触发一系列的行为，这是典型的隐式调用风格(事件驱动系统)

“使 IDE 能够生成符合新操作系统要求的运行代码”，这一要求是可以通过适配策略满足的，像设计模式中的适配器模式便是采用适配的方式，形成一致的接口。“模拟新操作系统的运行环境”是典型的虚拟机架构风格的特长。

【答案】：B、C、A、B、D。

21. 【2014 年题 34 解析】

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义一个系统家族，即一个架构定义一个词汇表和一组约束。词汇表中包含一些构件和连接件类型，而这组约束指出系统是如何将这些构件和连接件组合起来的。架构风格反映了领域中众多系统所共有的结构和语义特性，并指导如何将各个模块和子系统有效地组织成一个完整的系统。对软件架构风格的研究和实践促进对设计的重用，一些经过实践证实的解决方案也可以可靠地用于解决新的问题。

对于语音识别、知识推理等问题复杂、解空间很大、求解过程不确定的这一类软件系统，是黑板风格的经典应用。

22. 【2015 年题 33 解析】

根据题目描述，轿车巡航定速系统是一个十分典型的控制系统，其特点是不断采集系统当前状态，与系统中的设定状态进行对比，并通过将当前状态与设定状态进行对比从而进行控制。因此对比 4 个候选项，过程控制特别适合求解这类问题。

23. 【2015 年题 34 解析】

规则系统属于虚拟机风格的一种，在本题中要求机器人的控制者首先定义清洁任务和任务之间的关系，然后由机器人执行，这说明机器人能对自定义的一些逻辑进行解析，这是虚拟机风格的一大特色。

24. 【2015 年题 35 解析】

语音识别的处理是黑板风格的经典应用实例。

25. 【2015 年题 36 解析】

依据题目要求拟开发的在线游戏需要自定义对象之间的交互,这样必须有机制能支持系统对新定义的规则进行解析,这需要用到虚拟机风格,构造一个虚拟机对规则进行解析,所以在此应选择归属于虚拟机风格的解释器。

26. 【2015 年题 37 解析】

现代编译器的集成开发环境一般采用数据仓储(即以数据为中心的架构风格)架构风格进行开发,其中心数据就是程序的语法树。

27. 【2016 年题 28 解析】

C2 体系结构风格可以概括为:通过连接件绑定在一起的按照一组规则运作的并行构件网络。

28. 【2016 年题 31 解析】

“每个阶段产生的结果作为下一个阶段的输入”是典型的数据流架构风格的特点,选项中仅有管道-过滤器属于这种风格。

29. 【2016 年题 33 解析】

在本题所述的应用环境中,强调了自定义流程,然后按自定义流程来执行,这属于虚拟机风格的特征,备选答案中,仅有 C 选项属于虚拟机风格。

30. 【2016 年题 34 解析】

在本题所述的应用环境中,强调了自定义流程,然后按自定义流程来执行,这属于虚拟机风格的特征,备选答案中,仅有 C 选项属于虚拟机风格。

31. 【2016 年题 35 解析】

语音识别是黑板风格的经典应用。

32. 【2017 年题 34 解析】

体系结构风格反映了领域中众多系统所共有的结构和语义特性,并指导如何将各个模块和子系统有效地组织成一个完整的系统。

语音识别是黑板风格的经典应用场景。

输入某个构件,经过内部处理,产生数据输出的系统,正是数据流架构风格,选项中属于数据流风格的只有管道-过滤器。

【答案】B、C、C。

33. 【2017 年题 35 解析】

根据题目的意思,拟开发的 VIP 管理系统中 VIP 会员审核标准要能随时改变,灵活定义。在这方面虚拟机风格最为擅长,而属于虚拟机风格的只有 A 选项。

34. 【2017 年题 36 解析】

根据题目的意思,用户会注册自己的兴趣,然后系统也会把新闻按兴趣分类,如果某个新闻事件发生,可以通过事件来触发推送动作,将新闻推送给对其感兴趣的用户。这是典型的事件驱动系统应用场景。

35. 【2017 年题 37 解析】

C2 体系结构风格可以概括为:通过连接件绑定在一起按照一组规则运作的并行构件网络。C2 风格中的系统组织规则如下。

【答案】C。

36. 【2018 年题 34 解析】

在仓库风格中,有两种不同的构件:中央数据结构说明当前状态,独立构件在中央数据存

贴上执行。

答案 BA。

37. 【2018 年题 35 解析】

本题是极为经典的考题。题目中提及“支持玩家自行创建战役地图”这说明系统要能应对“自定义”内容的解析，这需要用到解释器风格。“并发用户数量 10000 人时用户请求要在 1 秒内得到响应”属于典型的性能属性，“对游戏系统进行二次开发的时间不超过 3 个月”属于可修改性属性。

答案 BAD。

9.4 层次系统架构风格

9.4.3 MVC 架构风格

1. 【2009 年题 28 解析】

在一个典型的基于 MVC (Model View Controller) 的 J2EE 应用中，系统的界面由 JSP 构件实现，分发客户请求、有效组织其他构件为客户端提供服务的控件器由 Servlet 构件实现，数据库相关操作由 Entity Bean 构件实现，系统核心业务逻辑由 Session Bean 构件实现。

9.8 软件架构评估

1. 【2009 年题 50 解析】

加密子系统的加密级别会对安全性和性能产生影响，一般而言，加密程度越高，安全性越好，但是其性能会降低；而加密程度越低，安全性越差，但性能一般会提高。因此该子系统将在安全性和性能两个方面产生冲突，所以该子系统一定属于权衡点和敏感点。

2. 【2010 年题 51 解析】

本题主要考查软件架构评价的理解和应用。正确识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是进行软件架构评价的关键步骤。其中敏感点是实现一个特定质量属性的关键特征，该特征为一个或多个软件构件所共有。系统权衡点会影响一个或多个属性，并对于多个属性来说都是敏感点。基于该定义，可以看出“改变加密的级别可能会对安全性和性能都产生显著的影响”正是一个对系统权衡点的描述。

3. 【2011 年题 45 解析】

ATAM 是评价软件构架的一种综合全面的方法。这种方法不仅可以揭示出构架满足特定质量目标的情况，而且(因为它认识到了构架决策会影响多个质量属性)可以使我们更清楚地认识到质量目标之间的联系——即如何权衡诸多质量目标。

ATAM 是针对软件架构的评估方法，其层次较高，不会涉及具体代码质量的评估，所以 A 选项不正确。而对于软件系统需求的正确性评价，应是需求验证的主要工作，也非 ATAM 所关注的内容。集成测试是在软件开发的测试阶段需要完成的任务，此时，架构设计、架构评审(即用 ATAM, SAAM 进行软件架构评审)、软件详细设计、编码、单元测试工作都已完成，所以该工作，也非 ATAM 所关注的内容。只有 D 选项的属性优先级排序是 ATAM 所要做的。

4. 【2011 年题 46 解析】

风险点与非风险点不是以标准专业术语形式出现的，只是一个常规概念，即可能引起风险的因素，可称为风险点。

敏感点是一个或多个构件(和/或构件之间的关系)的特性。研究敏感点可使设计员或分析员明确在搞清楚如何实现质量目标时应注意什么。

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。例如，改变加密级别可能会对安全性和性能产生非常重要的影响。提高加密级别可以提高安全性，但可能要耗费更多的处理时间，影响系统性能。如果某个机密消息的处理有严格的时间延迟要求，则加密级别可能就会成为一个权衡点。

【答案】A、B。

5. 【2013 年题 34 解析】

架构权衡分析方法是一种系统架构评估方法，主要在系统开发之前，针对性能、可用性、安全性和可修改性等质量属性进行评价和折中。

ATAM 可以分为 4 个主要的活动阶段，包括需求收集、架构视图描述、属性模型构造和分析、架构决策与折中，整个评估过程强调以属性作为架构评估的核心概念。

题目中提到“某软件公司采用 ATAM 进行软件架构评估，在评估过程中识别出了多个关于质量属性的描述。其中，系统在进行文件保存操作时，应该与 Windows 系统的操作方式保持一致。”与用户所熟悉的操作方式，操作界面保持一致，这是一种减轻用户记忆负担，降低学习成本的做法，这有利于提高系统的易用性。

“系统应该提供一个开放的 API 接口，支持远程对系统的行为进行控制与调试”，在此处，我们注意到描述的核心落在“支持远程对系统的行为进行控制与调试”上了，而调试是在测试之后精确定位系统错误的一种机制，所以这种做法有利于提高系统的可测试性。

最后的两空也是考概念：在识别出上述描述后，通常采用效用树对质量属性的描述进行刻画与排序。在评估过程中，权衡点是一个会影响多个质量属性的架构设计决策。

【答案】：C、A、C、D、A、D、C。

6. 【2014 年题 35 解析】

架构复审一词来自于 ABSD(基于架构的软件设计)。在 ABSD 中，架构设计、文档化和复审是一个迭代过程。从这个方面来说，在一个主版本的软件架构分析之后，要安排一次由外部人员（用户代表和领域专家）参加的复审。

复审的目的是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误，包括架构能否满足需求、质量需求是否在设计中得到体现、层次是否清晰、构件的划分是否合理、文档表达是否明确、构件的设计是否满足功能与性能的要求等等。

由外部人员进行复审的目的是保证架构的设计能够公正地进行检验，使组织的管理者能够决定正式实现架构。

7. 【2014 年题 37 解析】

风险点：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：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：影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。

风险点与非风险点不是以标准专业术语形式出现的，只是一个常规概念，即可能引起风险的因素，可称为风险点。某个做法如果有隐患，有可能导致一些问题，则为风险点；而如果某件事是可行的可接受的，则为非风险点。

8. 【2015 年题 41 解析】

本题主要考查考生对架构权衡分析方法(Architecture Tradeoff Analysis Method, ATAM)的掌握和理解。ATAM 是在基于场景的架构分析方法(Scenarios-based Architecture Analysis Method, SAAM)基础之上发展起来的。

主要包括场景和需求收集、架构视图和场景实现、属性模型构造和分析、属性模型折中等 4 个阶段。ATAM 方法要求在系统开发之前，首先对这些质量属性进行评价和折中。

9. 【2018 年题 33 解析】

包含 4 个主要的活动领域，分别是场景和需求收集、体系结构视图和场景实现、属性模型构造和分析、折中。

SAAM 的主要输入问题是问题描述、需求声明和体系结构描述。

答案 CC。

9.8.1 软件架构评估的方法

1. 【2009 年题 49 解析】

ATAM 是软件体系结构评估中的一种方法，主要对软件体系结构的设计结果进行评估。评估是软件系统详细设计、实现和测试之前的阶段工作，因此评估不涉及系统的实现代码和测试，因为评估是考查软件体系结构是否能够合适地解决软件系统的需求，并不对软件需求自身是否准确进行核实，而软件需求是否准确是需求评审阶段的工作。ATAM 并不是一种精确的评估方法，该方法表现的主要形式是评审会议。

【答案】D。

2. 【2012 年题 9 解析】

本题主要考查考生对基于场景的架构分析方法(Scenarios-based Architecture Analysis Method, SAAM)的掌握和理解。SAAM 是卡耐基梅隆大学软件工程研究所的 Kazman 等人于 1983 年提出的一种非功能质量属性的架构分析方法，是最早形成文档并得到广泛应用的软件架构分析方法。SAAM 的主要输入是问题描述、需求说明和架构描述，其分析过程主要包括场景开发、架构描述、单个场景评估、场景交互和总体评估。

3. 【2014 年题 38 解析】

本题主要考查考生对基于场景的架构分析方法 (Scenarios-based Architecture Analysis Method, SAAM) 的掌握和理解。SAAM 是卡耐基梅隆大学软件工程研究所的 Kazman 等人于 1983 年提出的一种非功能质量属性的架构分析方法，是最早形成文档并得到广泛应用的软件架构分析方法。SAAM 的主要输入是问题描述、需求说明和架构描述，其分析过程主要包括场景开发、架构描述、单个场景评估、场景交互和总体评估。

【答案】C、B。

9.9 构件及其复用

1. 【2009 年题 28 解析】

软件构件是软件系统中具有一定意义的、相对独立的可重用单元。与对象相比，构件可以基于对象实现，也可以不作为对象实现。构件需要在容器中管理并获取容器提供的服务；客户程序可以在运行状态下利用接口动态确定构件所支持的功能并调用。

【答案】C。

2. 【2016 年题 22 解析】

“面向构件的编程需要下列基本的支持：
多态性（可替代性）、模块封装性（高层次信息的隐藏）、后期的绑定和装载（部署独立性）、安全性（类型和模块安全性）。

3. 【2016 年题 24 解析】

【答案】A。

4. 【2018 年题 26 解析】

答案：ABD。

5. 【2018 年题 27 解析】

构件组装成软件系统的过程可以分为三个不同的层次定制、集成和扩展。答案 C。

6. 【2018 年题 28 解析】

伺服对象 (Servant)：CORBA 对象的真正实现，负责完成客户端请求。

对象适配器 (Object Adapter)：用于屏蔽 ORB 内核的实现细节，为服务器对象的实现

者提供抽象接口，以便他们使用 ORB 内部的某些功能。

对象请求代理 (Object Request Broker)：解释调用并负责查找实现该请求的对象，将参数传给找到的对象，并调用方法返回结果。客户方不需要了解服务对象的位置、通信方式、实现、激活或存储机制。

答案 A。

7. 【2018 年题 29 解析】

答案: D。

9.10 产品线及系统演化

9.10.4 特定领域软件架构

1. 【2010 年题 45 解析】

参与 DSSA 的人员可以划分为四种角色：领域专家、领域分析师、领域设计人员和领域实现人员。

领域专家

领域专家可能包括该领域中系统的有经验的用户、从事该领域中系统的需求分析、设计、实现以及项目管理的有经验的软件工程师等。

领域专家的主要任务包括提供关于领域中系统的需求规约和实现的知识，帮助组织规范的、一致的领域字典，帮助选择样本系统作为领域工程的依据，复审领域模型、DSSA 等领域工程产品，等等。

领域专家应该熟悉该领域中系统的软件设计和实现、硬件限制、未来的用户需求及技术走向等。

领域分析人员

领域分析人员应由具有知识工程背景的有经验的系统分析员来担任。

领域分析人员的主要任务包括控制整个领域分析过程，进行知识获取，将获取的知识组织到领域模型中，根据现有系统、标准规范等验证领域模型的准确性和一致性，维护领域模型。

领域分析人员应熟悉软件重用和领域分析方法；熟悉进行知识获取和知识表示所需的技术、语言和工具；应具有一定的该领域的经验，以便于分析领域中的问题及与领域专家进行交互；应具有较高的进行抽象、关联和类比的能力；应具有较高的与他人交互和合作的能力。

领域设计人员

领域设计人员应由有经验的软件设计人员来担任。

领域设计人员的主要任务包括控制整个软件设计过程，根据领域模型和现有的系统开发出 DSSA，对 DSSA 的准确性和一致性进行验证，建立领域模型和 DSSA 之间的联系。

领域设计人员应熟悉软件重用和领域设计方法；熟悉软件设计方法；应有一定的该领域的经验，以便于分析领域中的问题及与领域专家进行交互。

领域实现人员

领域实现人员应由有经验的程序设计人员来担任。

领域实现人员的主要任务包括根据领域模型和 DSSA，或者从头开发可重用构件，或者利用再工程的技术从现有系统中提取可重用构件，对可重用构件进行验证，建立 DSSA 与可重用构件间的联系。

领域实现人员应熟悉软件重用、领域实现及软件再工程技术；熟悉程序设计；具有一定的该领域的经验。

【答案】C、A。

2. 【2012 年题 11 解析】

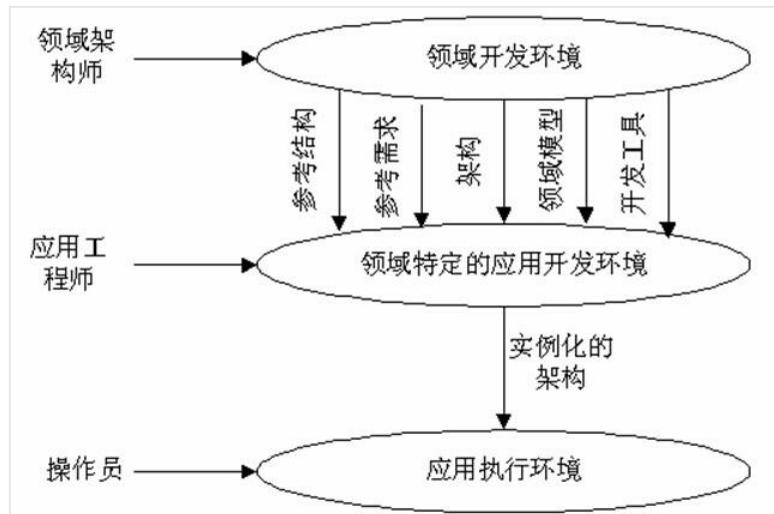
特定领域软件架构(Domain Specific Software Architecture, DSSA)以一个特定问题领域为对象，形成由领域参考模型、参考需求、参考架构等组成的开发基础架构，其目标是支持一

个特定领域中多个应用的生成。DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。其中领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发和组织可重用信息，并对基础软件架构进行实现。

【答案】D、B。

3. 【2013 年题 31 解析】

DSSA 通常是一个具有三个层次的系统模型，包括领域开发环境、领域特定应用开发环境和应用执行环境。



【答案】：B、C。

4. 【2014 年题 32 解析】

参与 DSSA 的人员可以划分为四种角色：领域专家、领域分析师、领域设计人员和领域实现人员。

1、领域专家

领域专家可能包括该领域中系统的有经验的用户、从事该领域中系统的需求分析、设计、实现以及项目管理的有经验的软件工程师等。

领域专家的主要任务包括提供关于领域中系统的需求规约和实现的知识，帮助组织规范的、一致的领域字典，帮助选择样本系统作为领域工程的依据，复审领域模型、DSSA 等领域工程产品，等等。

领域专家应该熟悉该领域中系统的软件设计和实现、硬件限制、未来的用户需求及技术走向等。

2、领域分析人员

领域分析人员应由具有知识工程背景的有经验的系统分析员来担任。

领域分析人员的主要任务包括控制整个领域分析过程，进行知识获取，将获取的知识组织到领域模型中，根据现有系统、标准规范等验证领域模型的准确性和一致性，维护领域模型。

领域分析人员应熟悉软件重用和领域分析方法；熟悉进行知识获取和知识表示所需的技术、语言和工具；应具有一定的该领域的经验，以便于分析领域中的问题及与领域专家进行交互；应具有较高的进行抽象、关联和类比的能力；应具有较高的与他人交互和合作的能力。

3、领域设计人员

领域设计人员应由有经验的软件设计人员来担任。

领域设计人员的主要任务包括控制整个软件设计过程，根据领域模型和现有的系统开发出 DSSA，对 DSSA 的准确性和一致性进行验证，建立领域模型和 DSSA 之间的联系。

领域设计人员应熟悉软件重用和领域设计方法；熟悉软件设计方法；应有一定的该领域的经验，以便于分析领域中的问题及与领域专家进行交互。

4. 领域实现人员

领域实现人员应由有经验的程序设计人员来担任。

领域实现人员的主要任务包括根据领域模型和 DSSA，或者从头开发可重用构件，或者利用再工程的技术从现有系统中提取可重用构件，对可重用构件进行验证，建立 DSSA 与可重用构件间的联系。

领域实现人员应熟悉软件重用、领域实现及软件再工程技术；熟悉程序设计；具有一定的该领域的经验。

【答案】B、C。

5. 【2015 年题 39 解析】

特定领域软件架构(Domain Specific Software Architecture, DSSA)以一个特定问题领域为对象，形成由领域参考模型、参考需求、参考架构等组成的开发基础架构，其目标是支持一个特定领域中多个应用的生成。

DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。其中领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发和组织可重用信息，并对基础软件架构进行实现。

【答案】：C、D、B。

6. 【2016 年题 29 解析】

【答案】：C、C。

7. 【2018 年题 32 解析】

特定领域软件架构(DSSA)是一个特定的问题领域中由领域模型、参考需求及参考架构等组成的开发基础架构，其目标就是支持一个特定领域中多个应用的生成。

DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发并组织可重用信息。

答案 BC。

9.11 其他

1. 【2010 年题 30 解析】

在基于构件的开发中，构件包含并扩展了模块化程序设计中子程序、面向对象系统中对象或类和系统模型中包的思想，它是系统设计、实现和维护的基础。构件定义为通过接口访问服务的一个独立可交付的功能单元。

【答案】：C。

2. 【2010 年题 32 解析】

对象管理组织 (OMG) 基于 CORBA 基础设施定义了四种构件标准。实体 (Entity) 构件需要长期持久化并主要用于事务性行为，由容器管理其持久化。加工 (Process) 构件同样需要容器管理其持久化，但没有客户端可访问的主键。会话 (Session) 构件不需要容器管理其持久化，其状态信息必须由构件自己管理。服务 (Service) 构件是无状态的。

【答案】D。

3. 【2016 年题 23 解析】

【答案】D、C。

4. 【2016 年题 25 解析】

UDDI 用于 Web 服务注册和服务查找；

WSDL 用于描述 Web 服务的接口和操作功能；

SOAP 为建立 Web 服务和服务请求之间的通信提供支持。

BPEL 翻译成中文的意思是面向 Web 服务的业务流程执行语言，也有的文献简写成 BPEL4WS，它是一种使用 Web 服务定义和执行业务流程的语言。使用 BPEL，用户可以通过组合、编排和协调 Web 服务自上而下地实现面向服务的体系结构（SOA）。BPEL 提供了一种相对简单易懂的方法，可将多个 Web 服务组合到一个新的复合服务（称作业务流程）中。

【答案】：C、D。

5. 【2016 年题 26 解析】

JCA 标准化连接子是由 J2EE 1.3 首先提出的，它位于 J2EE 应用服务器和企业信息系统（EIS）之间，比如数据库管理、企业资源规划（ERP）、企业资产管理（EAM）和客户关系管理（CRM）系统。不是用 Java 开发的企业应用或者在 J2EE 框架内的应用都可以通过 JCA 连接。

JMS 是 Java 对消息系统的访问机制，但它本身并不实现消息。JMS 支持点对点分发的消息队列，也支持多个目标订阅的消息主题。当消息发布给一个主题的适合，消息就会发送给所有那个主题的订阅者。JMS 支持各种消息类型（二进制、流、名—值表、序列化的对象和文本）。通过声明与 SQL 的 WHERE 相近的句段，可以建立消息的过滤器。

Java IDL 即 idltojava 编译器就是一个 ORB，可用来在 Java 语言中定义、实现和访问 CORBA 对象。Java IDL 支持的是一个瞬间的 CORBA（Common Object Request Broker Architecture, 公共对象请求代理体体系结构，通用对象请求代理体体系结构）对象，即在对象服务器处理过程中有效。实际上，Java IDL 的 ORB 是一个类库而已，并不是一个完整的平台软件，但它对 Java IDL 应用系统和其他 CORBA 应用系统之间提供了很好的底层通信支持，实现了 OMG 定义的 ORB 基本功能。

【答案】：D。

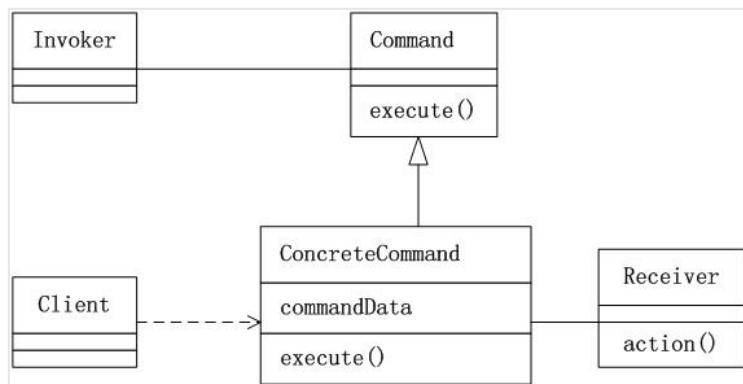
第 10 章设计模式

10.1 设计模式概述

10.1.3 GoF 设计模式

1. 【2009 年题 24 解析】

Command (命令) 模式是设计模式中行为模式的一种，它将“请求”封装成对象，以便使用不同的请求、队列或者日志来参数化其他对象。Command 模式也支持可撤销的操作。Command 模式的类图如下所示。



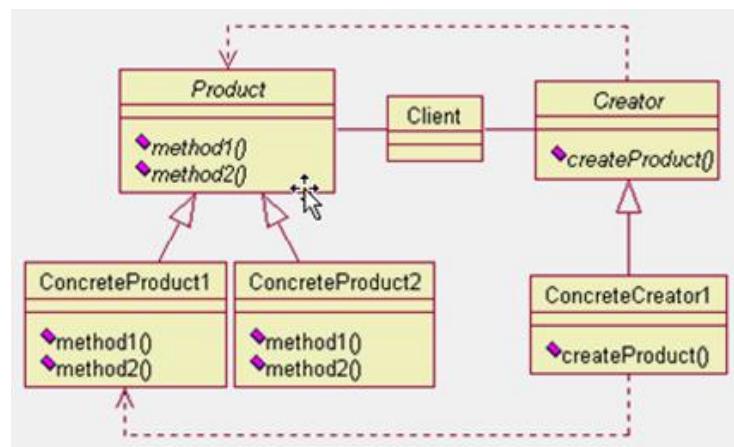
对于题目所给出的图，与“Invoker”角色相对应的类是 MenuItem，与“Concrete Command”角色相对应的类是 Open。

2. 【2009 年题 47 解析】

根据题干描述，可以看出其基础是一个图形界面，并要求为图形界面提供一些定制的特效，例如带滚动条的图形界面，能够显示艺术字体且透明的图形界面等。这要求能够动态地对一个对象进行功能上的扩展，也可以对其子类进行功能上的扩展。对照选项中的 4 种设计模式，装饰模式最符合这一要求。

3. 【2010 年题 29 解析】

Factory Method 模式的意图是，定义一个用于创建对象的接口，让子类决定实例化哪一个类。Factory Method 是一个类的实例化延迟到其子类。Factory Method 模式的类图如下图所示。



其中，类 Product 定义了 Factory Method 所创建的对象的接口；

类 ConcreteProduct 用于实现 Product 接口；

类 Creator 声明了工厂方法，该方法返回一个 Product 类型的对象。Creator 也可以定义一个工厂方法的缺省实现，它返回一个缺省的 ConcreteProduct 对象。

类 ConcreteCreator 重定义了工厂方法，以返回一个 ConcreteProduct 实例。

对照两张类图可以看出，与“Creator”角色相对应的类是Bank；与“Product”角色相对应的类是Accout。

【答案】A、B。

4. 【2010 年题 49 解析】

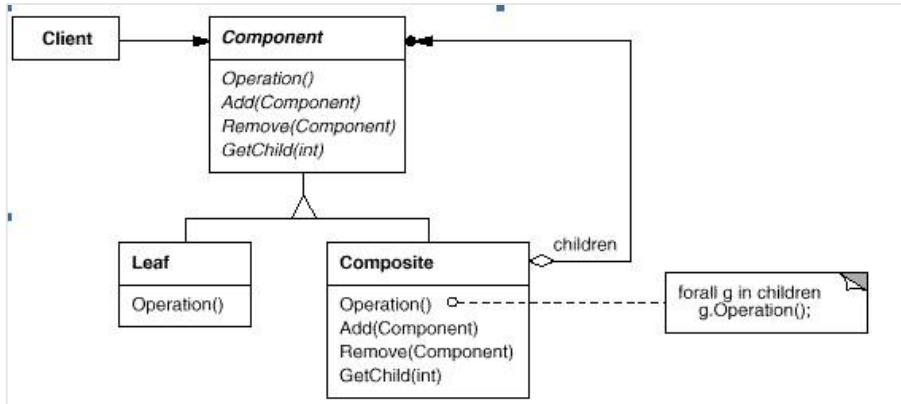
本题主要考查设计模式的理解与应用。根据题干描述，应用系统需要使用某公司开发的类库，该应用系统是一组窗格组成，应用需要协调窗格之间的行为，并且不能引用窗格自身，在这种要求下，对比 4 个候选选项，其中中介者模式用一个中介对象封装一系列的对象交互。中介者使用各对象不需要显式的相互调用，从而使其耦合松散。可以看出该模式最符合需求。

5. 【2010 年题 50 解析】

本题主要考查设计模式的理解与应用。根据题干描述，该编辑器需要在文档中嵌入显示开销很大的图形对象，为了能够提高系统效率，需要避免同时创建这些图像。这对这些要求，对比候选项，可以发现代理模式可以解决直接访问对象时带来的问题，例如：要访问的对象在远程的机器上；对象创建开销很大，或者某些操作需要安全控制，或者需要进程外的访问等。因此代理模式是最为合适的设计模式。

6. 【2011 年题 25 解析】

本题考查组合模式相关的知识。下图为组合模式的 UML 图例。与题目给出的图例进行匹配可得出答案。



【答案】A、D。

7. 【2011 年题 40 解析】

本题主要考查对设计模式的理解和掌握。根据题干描述，该系统需要能够支持不同芯片之间的数据交互，并能够独立改变芯片之间的数据交互过程。这种情况下，可以引入一个中介层，通过中介层屏蔽不同芯片之间的两两交互。根据上述分析，选项中列举的设计模式中，中介者模式最符合要求。

8. 【2011 年题 41 解析】

根据题干描述，系统需要支持用户在图像处理过程中的撤销和重做的动作，因此可以将用户动作封装成对象，通过对对象之间的传递和转换实现撤销和重做等动作。根据上述分析，选项中列举的设计模式中，命令模式最符合要求。

9. 【2011 年题 42 解析】

本题考查常见设计模式的特点。

Abstract Factory(抽象工厂模式): 提供一个创建一系列相关或相互依赖对象的接口, 而

无需指定它们具体的类。

Chain of Responsibility: 为解除请求的发送者和接收者之间耦合, 而使多个对象都有机会处理这个请求。将这些对象连成一条链, 并沿着这条链传递该请求, 直到有一个对象处理它。

Composite: 将对象组合成树形结构以表示“部分-整体”的层次结构。它使得客户对单个对象和复合对象的使用具有一致性。

Decorator: 动态地给一个对象添加一些额外的职责。就扩展功能而言, 它比生成子类方式更为灵活。

依据题意, 需要限制用户在使用聊天系统时发表不恰当言论, 需要对聊天内容进行特定敏感词的过滤, 最为关键的一点是需要灵活配置过滤关键字。如果本系统采用责任链模式, 即可达到这一点。

10. 【2011 年题 12 解析】

本题主要考查设计模式知识。题干描述了某软件公司一款图像处理软件的需求分析与设计过程, 并明确指出采用设计模式实现关键需求对系统灵活性与扩展性的要求。

针对需求1, 为了支持灵活的撤销与重做等行为, 采用**命令模式**最为合适, 因为**命令模式**可以将一个请求封装为一个对象, 从而使你可用不同的请求对客户进行参数化, 还可以对请求排队, 或记录请求日志, 以及支持可撤销的操作。

针对需求2, 为了封装图像操作与照片特征之间的复杂逻辑关系, 采用**状态模式**最为合适, 因为**状态模式**将每一个条件分支放入一个独立的类中, 这样就可以根据对象自身的情况将对象的状态作为一个对象, 这一对象可以不依赖于其他对象而独立变化;

针对需求3, 为了实现图像处理算法的灵活选择与替换, 采用**策略模式**最为合适, 因为**策略模式**定义一系列的算法, 把它们封装起来, 并且使它们可相互替换, 使得算法可独立于使用它的客户而变化。

【答案】D、A、C。

11. 【2011 年题 13 解析】

外观(facade)模式是对象的结构模式, 要求外部与一个子系统的通信必须通过一个统一的外观对象进行, 为子系统中的一组接口提供一个一致的界面, 外观模式定义了一个高层接口, 这个接口使得这一子系统更加容易使用。

【答案】A、B。

扩展: 这个题本身出题有问题, 这个场景最合适的, 其实是模板方法, 因为固定了流程但没有固定里面的内容。但给出的选项中, 没有这个选项, 所以已然没有最合适的了。也就这个原因才选到 A。其实如果说外观也算能行, 用桥接也是可以的。把过程作为抽象, 把里面要处理的内容作为实现部分。

12. 【2013 年题 24 解析】

装饰模式: 动态地给一个对象添加一些额外的职责。它提供了用子类扩展功能的一个灵活的替代, 比派生一个子类更加灵活。

在本题中, “现需要构造带有滚动条或者带有黑色边框, 或者既有滚动条又有黑色边框的文本显示控件和图片显示控件”, 从此处可以看出需要能为构件灵活附加功能的机制, 这与装饰模式的情况是吻合的。这样做比静态继承具有更大的灵活性。

13. 【2014 年题 22 解析】

解释器(interpreter)模式。解释器模式属于类的行为型模式, 描述了如何为语言定义一个文法, 如何在该语言中表示一个句子, 以及如何解释这些句子, 这里的“语言”是使用规定格式和语法的代码。**解释器模式主要用在编译器中, 在应用系统开发中很少用到。**

策略(strategy)模式。策略模式是一种对象的行为型模式, 定义一系列算法, 并将每一个算法封装起来, 并让它们可以相互替换。策略模式让算法独立于使用它的客户而变化, 其目的是**将行为和环境分隔**, 当出现新的行为时, 只需要实现新的策略类。

中介者(mediator)模式。中介者模式是一种对象的行为型模式, 通过一个中介对象来封

装一系列的对象交互。中介者使得各对象不需要显式地相互引用，从而使其耦合松散，而且可以独立地改变它们之间的交互。中介者对象的存在保证了对象结构上的稳定，也就是说，系统的结构不会因为新对象的引入带来大量的修改工作。

迭代器(iterator)模式。迭代器模式是一种对象的行为型模式，提供了一种方法来访问聚合对象，而不用暴露这个对象的内部表示。迭代器模式支持以不同的方式遍历一个聚合对象，复杂的聚合可用多种方法来进行遍历；允许在同一个聚合上可以有多个遍历，每个迭代器保持它自己的遍历状态，因此，可以同时进行多个遍历操作。

扩展：设计模式分类：创建型模式、结构型模式、行为型模式。

14. 【2014 年题 23 解析】

本题考点是设计模式，不同的设计模式可以应用于不同的场景，在本题题干部分提到宣传产品有多种表现形式，又有多种媒介，如果用一棵类树来表达，必然会带来“类爆炸”(题目中增加一种媒介，代码实现中需要增加多个类)的问题，所以使用桥接模式是合适的。桥接模式的最核心特点便是：将抽象部分与它的实现部分分离，使它们都可以独立地变化。

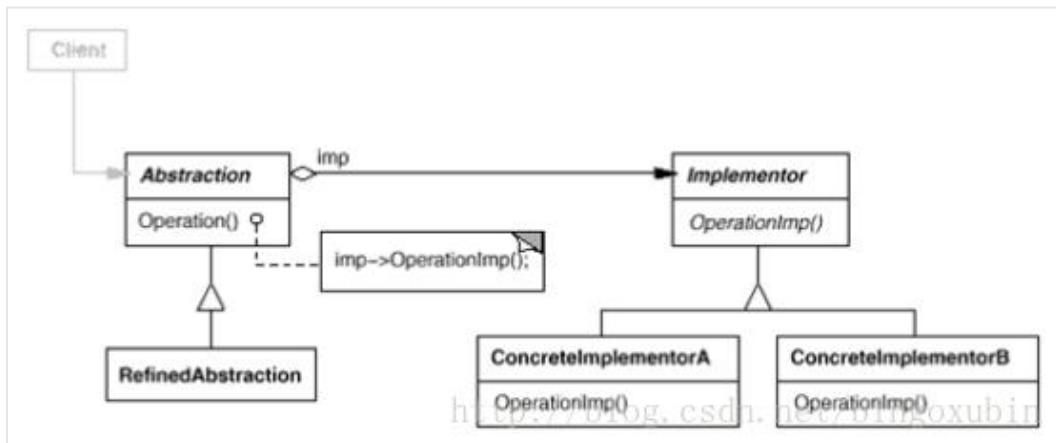
15. 【2014 年题 33 解析】

针对题目给出的情况，公司的架构师决定采用“包装器外观”架构模式解决操作系统的差异问题。具体来说，服务端程序应该在包装器外观的实例上调用需要的方法，然后将请求和请求的参数发送给操作系统 API 函数，调用成功后将结果返回。使用该模式提高了底层代码访问的一致性，但降低了服务端程序的调用性能。

16. 【2015 年题 24 解析】

桥接模式将抽象部分与它的实现部分分离，使它们都可以独立地变化。它是一种对象结构型模式，又称为柄体(Handle and Body)模式或接口(Interface)模式。桥接模式类似于多重继承方案，但是多重继承方案往往违背了类的单一职责原则，其复用性比较差，桥接模式是比多重继承方案更好的解决方法。

桥接模式的结构如下图所示，其中：



图中与 Bridge 模式中的“Abstraction”角色相对应的类是 Shape，与“Implementor”角色相对应的类是 Drawing。

【答案】：A、B。

17. 【2015 年题 36 解析】

设计模式包括：创建型、结构型、行为型三大类别。

Singleton 是单例模式，属于创建型设计模式。

Memento 是备忘录模式，属于行为型设计模式。

Bridge 是桥接模式，它的特点是实现接口与实现分离。

表 10-1 GoF 模式分类

GoF 模式				
		创建型	结构型	行为型
应用范围	应用于类	Factory Method	Adapter	Interpreter Template Method
	应用于对象	Abstract Factory	Adapter	Chain of Responsibility
		Builder	Bridge	Command
		Prototype	Composite	Iterator
		Singleton	Decorator	Mediator
			Facade	Memento
			Flyweight	Observer
			Proxy	State
				Strategy
				Visitor

【答案】：C、D、C、D。

18. 【2018 年题 36 解析】

抽象工厂模式是一种类创建型模式。

桥接模式(Bridge)-将抽象部分与它的实现部分分离,使它们都可以独立地变化,它是一种对象结构型模式。

命令 (Command) 模式将一个请求封装为一个对象, 从而可用不同的请求对客户进行参数化, 将请求排队或记录请求日志, 支持可撤销的操作。

答案 DABA。

10.1.6 设计模式分类

1. 【2015 年题 38 解析】

设计模式包括：创建型、结构型、行为型三大类别。

Singleton 是单例模式, 属于创建型设计模式。

Adapter 是适配器模式, 属于结构型设计模式。

Visitor 是访问者模式, 属于行为型设计模式。

【答案】D、C、A、D。

10.2 设计模式及实现

10.2.6 Observer 模式

1. 【2009 年题 48 解析】

根据题干描述, 可以看出本题的核心在于对某个具有固定结构的活动节点需要多种处理能力, 且处理能力可扩展, 也就是说要求在不改变原来类结构 (活动节点) 的基础上增加新功能。对照 4 个选项, 发现访问者模式最符合要求。

第 11 章 测试评审方法

11.1 测试方法

11.1.1 软件测试阶段

1. 【2009 年题 33 解析】

系统测试是根据系统方案说明书来设计测试用例，常见的系统测试主要有恢复测试、安全性测试、压力测试、性能测试、可靠性测试、可用性测试、可维护性测试和安装测试。

2. 【2011 年题 32 解析】

本题考查确认测试的相关概念。

确认测试中，需要“确认”的，是用户需求。所以这种测试有一个显著的特点，就是测试必须要有用户的参与。所有选项中，只有 B 选项涉及的测试都有用户参与。

Alpha 测试(α 测试)是由一个用户在开发环境下进行的测试，也可以是公司内部的用户在模拟实际操作环境下进行的受控测试，Alpha 测试不能由程序员或测试员(有的地方又说可以让测试人员进行)完成。

Beta 测试(β 测试)是软件的多个用户在一个或多个用户的实际使用环境下进行的测试。开发者通常不在测试现场，Beta 测试不能由程序员或测试员完成。因而，Beta 测试是在开发者无法控制的环境下进行的软件现场应用。

【答案】B。

11.1.2 白盒测试和黑盒测试

1. 【2009 年题 34 解析】

软件测试是为了发现错误而执行程序的过程。黑盒测试也称为功能测试，是根据规格说明所规定功能来设计测试用例，它不考虑程序的内部结构和处理过程。常用的黑盒测试技术有等价类划分、边值分析、错误猜测和因果图等。

【答案】B。

2. 【2012 年题 19 解析】

黑盒测试也称为功能测试，主要用于集成测试，确认测试和系统测试阶段。黑盒测试根据软件需求规格说明所规定功能来设计测试用例，一般包括功能分解、等价类划分、边界值分析、判定表、因果图、状态图、随机测试、错误推论和正交试验法等。

在设计测试用例时，等价类划分是用得最多的一种黑盒测试方法。所谓等价类就是某个输入域的集合，对每一个输入条件确定若干个有效等价类和若干个无效等价类，分别设计覆盖有效等价类和无效等价类的测试用例。无效等价类是用来测试非正常的输入数据的，所以要为每个无效等价类设计一个测试用例。D 选项“但只能为有效等价类设计测试用例”错误。

边界值分析通过选择等价类边界作为测试用例，不仅重视输入条件边界，而且也必须考虑输出域边界。在实际测试工作中，将等价类划分法和边界值分析结合使用，能更有效地发现软件中的错误。

因果图方法是从用自然语言书写的程序规格说明的描述中找出因(输入条件)和果(输出或程序状态的改变)，可以通过因果图转换为判定表。

正交试验设计法，就是使用已经造好了的正交表格来安排试验并进行数据分析的一种方法，目的是用最少的测试用例达到最高的测试覆盖率。

【答案】D。

3. 【2013 年题 26 解析】

组合覆盖主要特点: 要求设计足够多的测试用例, 使得每个判定中条件结果的所有可能组合至少出现一次。

11.1.4 调试

1. 【2014 年题 26 解析】

测试才是有预先定义的过程, 设计好了测试用例, 也有预期的结果, 然后输入数据, 核对结果是否正确就行了。调试是不可预期的。

【答案】A。

11.3 验证与确认

1. 【2014 年题 31 解析】

软件确认测试一种针对需求的测试, 是用户参与的测试。它主要验证软件功能、性能及其它特性是否与用户需求一致。

【答案】C、C。

11.5 面向对象的测试

1. 【2013 年题 27 解析】

本题考查面向对象的软件测试, 与传统的结构化系统相比, 面向对象系统具有三个明显特征, 即封装、继承性与多态性。封装性决定了面向对象系统的测试必须考虑到信息隐蔽原则对测试的影响, 以及对象状态与类的测试序列, 因此在测试一个类时, 仅对该类的每个方法进行测试是不够的; 继承性决定了面向对象系统的测试必须考虑到继承对测试充分性的影响, 以及误用引起的错误; 多态性决定了面向对象系统的测试必须考虑到动态绑定对测试充分性的影响、抽象类的测试以及误用对测试的影响。

【答案】B。

2. 【2014 年题 27 解析】

【答案】A, 战术性掌握。

11.6 其他

1. 【2010 年题 36 解析】

系统测试是根据系统方案说明书来设计测试例子的, 常见的系统测试主要有以下内容:
恢复测试: 恢复测试监测系统的容错能力。

安全性测试: 系统的安全性测试是检测系统的安全机制、保密措施是否完善, 主要是为了检验系统的防范能力。

强度测试: 是对系统在异常情况下的承受能力的测试, 是检查系统在极限状态下运行时, 性能下降的幅度是否在允许的范围内。

性能测试: 检查系统是否满足系统设计方案说明书对性能的要求。。

可靠性测试: 通常使用以下两个指标来衡量系统的可靠性: 平均失效间隔时间 MTBF(mean time between failures)是否超过了规定的时限, 因故障而停机时间 MTTR(mean time to repairs)在一年中不应超过多少时间。

安装测试：在安装软件系统时，会有多种选择。安装测试就是为了检测在安装过程中是否有误、是否容易操作等。

【答案】A、C。

2. 【2011 年题 31 解析】

静态分析通过解析程序文本从而识别出程序语句的各个部分，审查可能的缺陷和异常之处，静态分析包括五个阶段：

控制流分析阶段找出并突出显示那些带有多重出口或入口的循环以及不可达到的代码段；

数据使用分析阶段突出程序中变量的使用情况；

接口分析阶段检查子程序和过程声明及它们使用的一致性；

信息流分析阶段找出输入变量和输出变量之间的依赖关系；

路径分析阶段找出程序中所有可能的路径并画出在此路径中执行的语句。

【答案】D。

3. 【2012 年题 18 解析】

测试工具根据工作原理不同可分为静态测试工具和动态测试工具。

其中静态测试工具是对代码进行语法扫描，找到不符合编码规范的地方，根据某种质量模型评价代码的质量，生成系统的调用关系图等。它直接对代码进行分析，不需要运行代码，也不需要对代码编译链接和生成可执行文件，静态测试工具可用于对软件需求、结构设计、详细设计和代码进行评审、走审和审查，也可用于对软件的复杂度分析、数据流分析、控制流分析和接口分析提供支持；

动态测试工具与静态测试工具不同，它需要运行被测试系统，并设置探针，向代码生成的可执行文件中插入检测代码，可用于软件的覆盖分析和性能分析，也可用于软件的模拟、建模、仿真测试和变异测试等。

【答案】D。

4. 【2014 年题 25 解析】

静态分析(static analysis)是一种对代码的机械性的、程式化的特性分析方法。静态分析一般常用软件工具进行，包括控制流分析、数据流分析、接口分析等。

用数据流图来分析数据处理的异常现象(数据异常)，这些异常包括初始化、赋值、或引用数据等的序列的异常。

使用控制流图系统地检查程序的控制结构。按照结构化程序规则和程序结构的基本要求进行程序结构检查。控制流图描述了程序元素和它们的执行顺序之间的联系。一个程序元素通常是一个条件、一个简单的语句，或者一块语句(多个连续语句)。

程序的接口分析涉及子程序以及函数之间的接口一致性，包括检查形参与实参类型、个数、维数、顺序的一致性。当子程序之间的数据或控制传递使用公共变量块或全局变量时，也应检查它们的一致性。

5. 【2015 年题 28 解析】

根据国家标准 GB/T15532-2008，软件测试可分为单元测试、集成测试、配置项测试、系统测试、验收测试和回归测试等类别。

单元测试也称为模块测试，测试的对象是可独立编译或汇编的程序模块、软件构件或面向对象软件中的类(统称为模块)，其目的是检查每个模块能否正确地实现设计说明中的功能、性能、接口和其他设计约束等条件，发现模块内可能存在的各种差错。单元测试的技术依据是软件详细设计说明书。

集成测试的目的是检查模块之间，以及模块和已集成的软件之间的接口关系，并验证已集成的软件是否符合设计要求。集成测试的技术依据是软件概要设计文档。

系统测试的对象是完整的、集成的计算机系统，系统测试的目的是在真实系统工作环境下，验证完整的软件配置项能否和系统正确连接，并满足系统/子系统设计文档和软件开发合同规定的要求。系统测试的技术依据是用户需求或开发合同。

配置项测试的对象是软件配置项，配置项测试的目的是检验软件配置项与软件需求规格说明的一致性。

确认测试主要验证软件的功能、性能和其他特性是否与用户需求一致。 验收测试是指针对软件需求规格说明，在交付前以用户为主进行的测试。

回归测试的目的是测试软件变更之后，变更部分的正确性和对变更需求的复合型，以及软件原有的、正确的功能、性能和其他规定的要求的不损害性。

6. 【2016 年题 27 解析】

第一问：

集成测试按照**组装策略**可分为一次性组装和增量式组装，增量式组装测试效果更好。

集成测试按照**集成方式**可非渐增量式、渐增量式。

第二问：

集成测试计划一般在概要设计阶段完成。

7. 【2018 年题 30 解析】

答案：AC。

第 12 章 嵌入式系统设计

12.2 嵌入式系统的组成

12.2.1 硬件架构

1. 【2015 年题 9 解析】

对端到端通信总线的信号传输方向与方式的分类定义如下：

单工是指 A 只能发信号，而 B 只能接收信号，通信是单向的。

半双工是指 A 能发信号给 B，B 也能发信号给 A，但这两个过程不能同时进行。

全双工比半双工又进了一步，在 A 给 B 发信号的同时，B 也可以给 A 发信号，这两个过程可以同时进行互不影响。

2. 【2016 年题 1 解析】

本题考查嵌入式系统存储结构的基础知识

嵌入式系统的存储结构采用分级的方法来设计，从而使得整个存储系统分为四级，即寄存器组、高速缓冲(Cache)、内存(包括 Flash)和外存，它们在存取速度上依次递减，而在存储容量上逐级递增。

存取速度：寄存器 > Cache > 内存 > 硬盘 > 光盘 > 软盘。

3. 【2016 年题 3 解析】

(1)、MPU 采用增强型通用微处理器。由于嵌入式系统通常应用于环境比较恶劣的环境中，因而 MPU 在工作温度、电磁兼容性以及可靠性方面的要求较通用的标准微处理器高。但是，MPU 在功能方面与标准的微处理器基本上是一样的。A 是错的。

(2)、MCU 又称单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)或者单片机，是指随着大规模集成电路的出现及其发展，将计算机的 CPU、RAM、ROM、定时计数器和多种 I/O 接口集成在一片芯片上，形成芯片级的计算机，为不同的应用场合做不同组合控制。B 是对的。

(3)、DSP 是一种独特的微处理器，是以数字信号来处理大量信息的器件。其实时运行速度可达每秒数以千万条复杂指令程序，远远超过通用微处理器，它的强大数据处理能力和高运行速度，是最值得称道的两大特色。C 也是对的。

(4)、SOC 称为系统级芯片，也有称片上系统，意指它是一个产品，是一个有专用目标的集成电路，其中包含完整系统并有嵌入软件的全部内容。D 也是对的。

12.5 嵌入式数据库管理系统

1. 【2014 年题 7 解析】

嵌入式数据库管理系统(Embedded DataBase Management System, EDBMS)就是在嵌入式设备上使用的 DBMS。由于用到 EDBMS 的嵌入式系统多是移动信息设备，例如，掌上电脑、PDA、车载设备等移动通信设备，位置固定的嵌入式设备很少用到，因此，嵌入式数据库也称为移动数据库或嵌入式移动数据库。EDBMS 的作用主要是解决移动计算环境下数据的管理问题，移动数据库是移动计算环境中的分布式数据库。嵌入式数据库管理系统一般只提供本机服务接口且只为前端应用提供基本的数据支持。

【答案】C。

2. 【2015 年题 6 解析】

本题考查嵌入式系统的基础知识。

板级支持包(BSP，也称为硬件抽象层 HAL)一般包含相关底层硬件的初始化、数据的输

入/输出操作和硬件设备的配置等功能，它主要具有以下两个特点：

硬件相关性：因为嵌入式实时系统的硬件环境具有应用相关性，而作为上层软件与硬件平台之间的接口，BSP 需为操作系统提供操作和控制具体硬件的方法。

操作系统相关性：不同的操作系统具有各自的软件层次结构，因此不同操作系统具有特定的硬件接口形式。

【答案】B

12.5.2 系统组成与关键技术

1. 【2009 年题 30 解析】

数据分割和数据复制是数据分布的两种重要方式。数据分割有垂直分割和水平分割两种模式，前者是将表中不同字段的数据存储到不同的服务器上；后者是将表中不同行的数据存储到不同的服务器上。数据复制是为了提升数据访问效率而采用的一种增加数据冗余的方法，它将数据的多个副本存储到不同的服务器上，由 RDBMS 负责维护数据的一致性。

【答案】A。

12.6 实时系统与嵌入式操作系统

1. 【2009 年题 6 解析】

本题主要考查嵌入式系统中断的基础知识。嵌入式系统中采用中断方式实现输入输出的主要原因是能对突发事件做出快速响应。在中断时，CPU 断点信息一般保存到栈中(栈有一个先入后出的特点，保持了断点信息，以后查看从最近的断点开始处理，非常有效)。

2. 【2012 年题 37 解析】

一个嵌入式实时操作系统(RTOS)的评价要从很多角度进行，如体系结构、API 的丰富程度、网络支持、可靠性等。其中，实时性是 RTOS 评价的最重要的指标之一，实时性的优劣是用户选择操作系统的一个重要参考。

严格地说，影响嵌入式操作系统实时性的因素有很多，如常用系统调用平均运行时间、任务切换时间、线程切换时间、信号量混洗时间(指从一个任务释放信号量到另一个等待该信号量的任务被激活的时间延迟)、中断响应时间等。任务执行时间不是反映 RTOS 实时性的评价指标。

【答案】A。

12.7 嵌入式系统开发设计

1. 【2012 年题 39 解析】

在嵌入式系统开发中，由于嵌入式设备不具备足够的处理器能力和存储空间，程序开发一般用 PC(宿主机)来完成，然后将可执行文件下载到嵌入式系统(目标机)中运行。

A 选项：宿主机与目标机之间既要有逻辑连接，还要有物理连接。

B 选项：串口只是其中一种标准，还可采用其他方式，比如并口、以太网或者 JTAG。

C 选项：当宿主机与目标机的机器指令不同时，就需要交叉工具链(指编译、汇编、链接等一整套工具)。

【答案】：C。

12.7.7 系统设计

1. 【2013 年题 8 解析】

本题考查实时操作系统基础知识。

任务是 RTOS 中最重要的操作对象，每个任务在 RTOS 的调度下由 CPU 分时执行。任

务的调度目前主要有时间分片式、轮流查询式和优先抢占式三种，不同的 RTOS 可能支持其中一种或几种，其中优先抢占式对实时性的支持最好。

在非实时系统中，调度的主要目的是缩短系统平均响应时间，提高系统资源的利用率，或优化某一项指标；而实时系统中调度的目的则是要尽可能地保证每个任务满足他们的时间约束，及时对外部请求做出响应。

【答案】B。

2. 【2016 年题 2 解析】

API: 所有操作系统（不仅仅只是嵌入式操作系统）给应用程序提供的接口。

GUI: 图形用户界面，又称图形用户接口，是用户与操作系统之间的接口。

3. 【2017 年题 4 解析】

实时系统的正确性依赖于运行结果的逻辑正确性和运行结果产生的时间正确性，即实时系统必须在规定的时间范围内正确地响应外部物理过程的变化。

实时多任务操作系统是根据操作系统的工作特性而言的。实时是指物理进程的实时时间。实时操作系统是指具有实时性，能支持实时控制系统工作的操作系统。首要任务是调度一切可利用的资源来完成实时控制任务，其次才着眼于提高计算机系统的使用效率，重要特点是要满足对时间的限制和要求。

一个实时操作系统可以在不破坏规定的时间限制的情况下完成所有任务的执行。任务执行的时间可以根据系统的软硬件的信息而进行确定性的预测。也就是说，如果硬件可以做这件工作，那么实时操作系统的软件将可以确定性的做这件工作。

实时操作系统可根据实际应用环境的要求对内核进行裁剪和重新配置，根据不同的应用，其组成有所不同。

【答案】：A。

12.8 其他

1. 【2009 年题 7 解析】

本题主要考查嵌入式系统程序设计中对存储结构的操作。对照 4 个选项，可以立即看出高速缓存（Cache）对于程序员来说是透明的，因为其他几种存储器我们编写代码时存储数据，需要知道地址，存放空间等，但是高速缓存就不会，我们直接拿来用，它内部的细节不需要知道。

【答案】A。

2. 【2009 年题 8 解析】

本题主要考查嵌入式系统间进行异步串行通信时数据的串/并和并/串转换方式。一般来说，嵌入式系统通常采用接口中的移位寄存器来实现数据的串/并和并/串转换操作。

3. 【2012 年题 38 解析】

硬件抽象层是位于操作系统内核与硬件电路之间的接口层，其目的在于将硬件抽象化。它隐藏了特定平台的硬件接口细节，为操作系统提供虚拟硬件平台，使其具有硬件无关性，可在多种平台上进行移植。

【答案】D。

4. 【2013 年题 6 解析】

JTAG(Joint Test Action Group；联合测试工作组)是一种国际标准测试协议 (IEEE 1149.1 兼容)，主要用于芯片内部测试。现在多数的高级器件都支持 JTAG 协议，如 DSP、FPGA 器件等。标准的 JTAG 接口是 4 线：TMS、TCK、TDI、TDO，分别为模式选择、时钟、数据输入和数据输出线。

扩展：PCI 是 Peripheral Component Interconnect(外设部件互连标准)的缩写，它是目前个

人电脑中使用最为广泛的接口，几乎所有的主板产品上都带有这种插槽。

【答案】：D。

5. 【2014 年题 6 解析】

ARM Cortex-M3 处理器结合了多种突破性技术，令芯片供应商提供超低费用的芯片，仅 33000 门的内核性能可达 1.2DMIPS/MHz。该处理器还集成了许多紧耦合系统外设，令系统能满足下一代产品的控制需求。Cortex 的优势在于低功耗、低成本、高性能 3 者的结合。这种处理器是不带 MMU 的。

【答案】：C、C，纯记忆，战术性掌握。

6. 【2015 年题 7 解析】

嵌入式操作系统是应用于嵌入式系统，实现软硬件资源的分配，任务调度，控制、协调并发活动等的操作系统软件。它除了具有一般操作系统最基本的功能如多任务调度、同步机制等之外，通常还会具备以下适用于嵌入式系统的特性：

面向应用，可以进行检查和移植，以支持开放性和可伸缩性的体系结构；

强实时性，以适应各种控制设备及系统；

硬件适用性，对于不同硬件平台提供有效的支持并实现统一的设备驱动接高可靠性，运行时无须用户过多干预，并处理各类事件和故障；

编码体积小，通常会固化在嵌入式系统有限的存储单元中。

【答案】B

7. 【2015 年题 8 解析】

备选答案中，只有硬件无关性与可移植性相关。事实上，现在很多嵌入式系统开发对此非常重视，例如进行电视机顶盒开发，以前解码使用硬件芯片解码的做法比较普遍，现在随着嵌入式系统 CPU 运算能力的提升，人们开始将硬件解码改为软件解码，为的就是解决移植过程中由于解码芯片型号不同带来的问题。

【答案】C。

第 13 章开发管理

13.1 项目的范围、时间与成本

1. 【2016 年题 15 解析】

项目管理和机构支撑过程域产生的文档：如工作计划、项目质量报告、项目跟踪报告等。这些文档虽然不是产品的组成部分，但是值得保存。

配置管理是通过技术和行政手段对产品及其开发过程和生命周期进行控制、规范的一系列措施和过程。

操作员指南属于用户文档。

【答案】：C。

13.1.1 项目范围管理

1. 【2009 年题 19 解析】

一个大型软件系统的需求通常是会发生变化的。在进行需求变更时，可以参考以下的需求变更策略：

- (1) 所有需求变更必须遵循变更控制过程；
- (2) 对于未获得批准的变更，不应该做设计和实现工作；
- (3) 变更应该由项目变更控制委员会决定实现哪些变更；
- (4) 项目风险承担者应该能够了解变更数据库的内容；
- (5) 决不能从数据库中删除或者修改变更请求的原始文档；
- (6) 每一个集成的需求变更必须能跟踪到一个经核准的变更请求。

【答案】C。

2. 【2010 年题 20 解析】

在初步项目范围说明书中已文档化的主要的可交付物、假设和约束条件的基础上准备详细的项目范围说明书，是项目成功的关键。范围定义的输入包括以下内容：

① 项目章程。如果项目章程或初始的范围说明书没有在项目执行组织中使用，同样的信息需要进一步收集和开发，以产生详细的项目范围说明书。

② 项目范围管理计划。

③ 组织过程资产。

④ 批准的变更申请。

所以项目文档管理方案不属于范围定义的输入。

3. 【2010 年题 22 解析】

对许多项目来说，系统软件总需要不断完善，一些需求的改进是合理的而且不可避免，要使得软件需求完全不变更，也许是不可能的，但毫无控制的变更是项目陷入混乱、不能按进度完成或者软件质量无法保证的主要原因之一。

一个好的变更控制过程，给项目风险承担者提供了正式的建议需求变更机制。可以通过需求变更控制过程来跟踪已建议变更的状态，使已建议的变更确保不会丢失或疏忽。在实际中，人们总是希望使用自动工具来执行变更控制过程。有许多人使用商业问题跟踪工具来收集、存储、管理需求变更；可以使用工具对一系列最近提交的变更建议产生一个列表给变更控制委员会开会时做议程用。问题跟踪工具也可以随时按变更状态分类包裹变更请求的数目。

挑选工具时可以考虑以下几个方面：

- ① 可以定义变更请求的数据项。

- ② 可以定义变更请求生存期的状态转换图。
- ③ 可以加强状态转换图使未经授权的用户仅能做出所允许的状态变更。
- ④ 记录每一种状态变更的数据，确认做出变更的人员。
- ⑤ 可以定义在提交新请求或请求状态被更新后应该自动通知的设计人员。
- ⑥ 可以根据需要生成标准的或定制的报告和图表。

D 选项变更控制计划是需要人为指定的。

【答案】D。

4. 【2013 年题 17 解析】

范围定义的输入包括：

范围管理计划、项目章程、需求文件、批准的变更申请、组织过程资产。

【答案】D。

5. 【2015 年题 18 解析】

A 选项描述的，准确来讲，是产品范围。

D 选项中的项目范围定义，在整个项目的生命周期中，会有多轮的精化，在进行其它方面分计划制定时，范围是基础。

【答案】D。

6. 【2015 年题 21 解析】

【答案】A、D。

7. 【2017 年题 16 解析】

在初步项目范围说明书中已文档化的主要的可交付物、假设和约束条件的基础上准备详细的项目范围说明书，是项目成功的关键。范围定义的输入包括以下内容：

- ① 项目章程。如果项目章程或初始的范围说明书没有在项目执行组织中使用，同样的信息需要进一步收集和开发，以产生详细的项目范围说明书。
- ② 项目范围管理计划。
- ③ 组织过程资产。
- ④ 批准的变更申请。

【答案】C。

8. 【2017 年题 19 解析】

在需求管理过程中需求的变更是受严格管控的，其流程为：

1、问题分析和变更描述。这是识别和分析需求问题或者一份明确的变更提议，以检查它的有效性，从而产生一个更明确的需求变更提议。

2、变更分析和成本计算。使用可追溯性信息和系统需求的一般知识，对需求变更提议进行影响分析和评估。变更成本计算应该包括对需求文档的修改、系统修改的设计和实现的成本。一旦分析完成并且确认，应该进行是否执行这一变更的决策。

3、变更实现。这要求需求文档和系统设计以及实现都要同时修改。如果先对系统的程序做变更，然后再修改需求文档，这几乎不可避免地会出现需求文档和程序的不一致。

【答案】A。

9. 【2018 年题 19 解析】

变更控制委员会可以由一个小组担任，也可由多个不同的组担任，负责做出决定，究竟将哪一些已建议需求变更或新产品特征付诸应用。答案 A。

13.1.2 项目成本管理

1. 【2010 年题 58 解析】

设共销售了 n 套，则总成本=固定成本+每套产品的可变成本 $\times n=160000+2n$ 。销售总收入=单价 $\times n=10n$ 。盈亏平衡时，总成本=销售总收入，所以， $160000+2n=10n$ ，从而， $n=20000$

(套)。当销售量低于 2 万套时,会有亏损;当销售量超过 2 万套时就会有盈利。

【答案】D。

2. 【2016 年题 14 解析】

【答案】B。

13.1.3 项目时间管理

1. 【2010 年题 21 解析】

项目时间管理包括使项目按时完成所必需的管理过程。项目时间管理中的过程包括:活动定义、活动排序、活动的资源估算、活动历时估算、制定进度计划以及进度控制。

为了得到工作分解结构 (Work Breakdown Structure, WBS) 中最底层的交付物,必须执行一系列的活动。对这些活动的识别以及归档的过程就是活动定义。

鱼骨图 (也称为 Ishikawa 图) 是一种发现问题“根本原因”的方法,通常用来进行因果分析。

【答案】B。

2. 【2013 年题 18 解析】

活动定义的常用工具包括:

分解、滚动式规划、模板、专家判断。

【答案】C。

3. 【2018 年题 16 解析】

答案 B。

13.2 配置管理与文档管理

13.2.1 软件配置管理的概念

1. 【2009 年题 18 解析】

配置项是构成产品配置的主要元素,配置项主要有以下两大类:

(1) 属于产品组成部分的工作成果:如需求文档、设计文档、源代码和测试用例等;

(2) 属于项目管理和机构支撑过程域产生的文档:如工作计划、项目质量报告和项目跟踪报告等。

这些文档虽然不是产品的组成部分,但是值得保存。设备清单不属于配置项。

2. 【2011 年题 16 解析】

本题考查软件产品配置项的相关知识。源代码清单、设计规格说明书、软件项目实施计划均可以成为配置项。而工具操作手册是指导开发人员使用 CASE 工具来做开发的一个说明文档,它与软件产品并无直接关联,不宜作为配置项。

3. 【2015 年题 19 解析】

配置项的状态有 3 种:“草稿”(Draft)、“正式发布”(Released) 和“正在修改”(Changing)。

【答案】A。

4. 【2016 年题 21 解析】

通常可以按软件过程活动将软件工具分为软件开发工具、软件维护工具、软件管理和软件支持工具。

软件开发工具:需求分析工具、设计工具、编码与排错工具。

软件维护工具:版本控制工具、文档分析工具、开发信息库工具、逆向工程工具、再工程工具。

软件管理和软件支持工具：项目管理工具、配置管理工具、软件评价工具、软件开发工具的评价和选择。

5. 【2017 年题 17 解析】

配置项是构成产品配置的主要元素，配置项主要有以下两大类：

- 1) 属于产品组成部分的工作成果：如需求文档、设计文档、源代码和测试用例等；
- 2) 属于项目管理和机构支撑过程域产生的文档：如工作计划、项目质量报告和项目跟踪报告等。

这些文档虽然不是产品的组成部分，但是值得保存。所以选项 C 的工作计划虽可充当配置项，但不属于产品组成部分工作成果的配置项。

6. 【2017 年题 23 解析】

版本控制软件提供完备的版本管理功能，用于存储、追踪目录（文件夹）和文件的修改历史，是软件开发者的必备工具，是软件公司的基础设施。版本控制软件的最高目标，是支持软件公司的配置管理活动，追踪多个版本的开发和维护活动，及时发布软件。SCCS 是元老级的版本控制软件，也叫配置管理软件。

【答案】C。

13.3 软件需求管理

1. 【2009 年题 17 解析】

用户文档主要描述所交付系统的功能和使用方法，并不关心这些功能是怎样实现的。用户文档是了解系统的第一步，它可以让用户获得对系统准确的初步印象。

用户文档至少应该包括下述 5 方面的内容。

- ① 功能描述：说明系统能做什么。
- ② 安装文档：说明怎样安装这个系统以及怎样使系统适应特定的硬件配置。
- ③ 使用手册：简要说明如何着手使用这个系统（通过丰富的例子说明怎样使用常用的功能，并说明用户操作错误是怎样恢复和重新启动的）。
- ④ 参考手册：详尽描述用户可以使用的所有系统设施以及它们的使用方法，并解释系统可能产生的各种出错信息的含义（对参考手册最主要的要求是完整，因此通常使用形式化的描述技术）。
- ⑤ 操作员指南（如果有系统操作员的话）：说明操作员应如何处理使用中出现的各种情况。

系统文档是从问题定义、需求说明到验收测试计划这样一系列和系统实现有关的文档。描述系统设计、实现和测试的文档对于理解程序和维护程序来说是非常重要的。

【答案】C。

2. 【2015 年题 20 解析】

所有需求不应被视为同等重要的，不同干系人，提出的不同需求重要程度不一样，如果同样对待，会导致系统最终无法满足需求。

3. 【2016 年题 17 解析】

为了达到过程能力成熟度模型的第二级，组织机构必须具有 6 个关键过程域，故 A 选项错误。

例如，在文档中考虑和明确如下属性：创建需求的时间、需求的版本号、创建需求的作者、负责认可该软件需求的人员、需求状态、需求的原因和根据、需求涉及的子系统、需求涉及的产品版本号、使用的验证方法或者接受的测试标准、产品的优先级或者重要程度、需求的稳定性。故 B 选项错误。

需求的变更遵循以下流程：问题分析和变更描述、变更分析和成本计算、变更实现。故

C 选项错误。

4. 【2017 年题 18 解析】

需求是应该分优先等级的，不能把所有需求都视为同等重要。

【答案】D。

5. 【2018 年题 18 解析】

需求管理过程中主要包含变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等 4 项活动，答案 A。

13.3.2 需求跟踪

1. 【2011 年题 18 解析】

本题考查需求跟踪相关内容。需求跟踪时，是分层次进行的，首先需要确认从用户方获取的需求，是否与软件需求能一一对应，然后再看软件需求到下一级工作产品之间是否存在一一对应的关系。这样层层传递的方式，可以尽量避免开发不需要的功能，以及遗漏该开发的内容。

【答案】A。

13.4 软件开发的质量与风险

13.4.1 软件质量管理

1. 【2011 年题 17 解析】

软件质量保证是软件质量管理的重要组成部分。软件质量保证主要是从软件产品的过程规范性角度来保证软件的品质。其主要活动包括：质量审计(包括软件评审)和过程分析。

而 A 选项风险评估是属于项目管理中的风险管理维度。

【答案】B。

13.7 软件过程改进

1. 【2010 年题 23 解析】

过程能力成熟度模型(Capability Maturity Model, CMM)在软件开发机构中被广泛用来指导软件过程改进。该模型描述了软件成立能力的 5 个成熟级别，每一级都包含若干关键过程域(Key Process Areas, KPA)。

CMM 的第二级为可重复级，它包括 6 个关键过程域，分别是：需求管理、软件项目计划、软件项目跟踪和监督、软件分包合同管理、软件质量保证和软件配置管理。

需求管理的目标是为软件需求建立一个基线，提供给软件工程和管理使用；软件计划、产品和活动与软件需求保持一致。

【答案】A。

2. 【2011 年题 33 解析】

在系统交付使用后，改变系统的任何工作，都可以被称为维护。在系统运行过程中，软件需要维护的原因是多样的，根据维护的原因不同，可以将软件维护分为以下 4 种：

①正确性(改正性)维护。改正在系统开发阶段已发生而系统测试阶段尚未发现的错误。

②适应性维护。在使用过程中，外部环境(新的硬、软件配置)、数据环境(数据库、数据格式、数据输入/输出方式、数据存储介质)可能发生变化。为使软件适应这种变化，而去修改软件的过程就称为适应性维护。

③完善性维护。在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、

提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动称为完善性维护。

④预防性维护。这是指为了适应未来的软硬件环境的变化，应主动增加预防性的新的功能，以使应用系统适应各类变化而不被淘汰。

【答案】A。

3. 【2016 年题 16 解析】

CMM 即软件开发能力成熟度模型，是用来指导软件过程改进的。

13.8 其他

1. 【2009 年题 22 解析】

项目管理工具用来辅助软件的项目管理活动。通常项目管理活动包括项目的计划、调度、通信、成本估算、资源分配及质量控制等。一个项目管理工具通常把重点放在某一个或某几个特定的管理环节上，而不提供对管理活动包罗万象的支持。

项目管理工具具有以下特征：

- (1) 覆盖整个软件生存周期；
- (2) 为项目调度提供多种有效手段；
- (3) 利用估算模型对软件费用和工作量进行估算；
- (4) 支持多个项目和子项目的管理；
- (5) 确定关键路径，松弛时间，超前时间和滞后时间；
- (6) 对项目组成员和项目任务之间的通信给予辅助；
- (7) 自动进行资源平衡；
- (8) 跟踪资源的使用；
- (9) 生成固定格式的报表和剪裁项目报告。

成本估算工具就是一种典型的项目管理工具。

【答案】D、B。

2. 【2010 年题 26 解析】

软件开发环境 (software development environment) 是支持软件产品开发的软件系统。它由软件工具集和环境集成机制构成，前者用来支持软件开发的相关过程、活动和任务；后者为工具集成和软件开发、维护和管理提供统一的支持，它通常包括数据集成、控制集成和界面集成。数据集成机制提供了存储或访问环境信息库的统一的数据接口规范；界面集成机制采用统一的界面形式，提供统一的操作方式；控制集成机制支持各开发活动之间的通信、切换、调度和协同工作。

【答案】B、D。

3. 【2012 年题 21 解析】

软件开发环境(Software Development Environment, SDE)是指支持软件的工程化开发和维护而使用的一组软件，由软件工具集和环境集成机制构成。

软件开发环境应支持多种集成机制，根据功能的不同，集成机制可以划分为环境信息库、过程控制与消息服务器、环境用户界面三个部分。

环境信息库。环境信息库是软件开发环境的核心，用以存储与系统开发有关的信息，并支持信息的交流与共享。环境信息库中主要存储两类信息，一类是开发过程中产生的有关被开发系统的信息，例如分析文档、设计文档和测试报告等；另一类是环境提供的支持信息，如文档模板、系统配置、过程模型和可复用构件等。

过程控制与消息服务器。过程控制与消息服务器是实现过程集成和控制集成的基础。过程集成时按照具体软件开发过程的要求进行工具的选择与组合，控制集成使各工具之间进行并行通信和协同工作。

环境用户界面。环境用户界面包括环境总界面和由它实行统一控制的各环境部件及工具

的界面。统一的、具有一致性的用户界面是软件开发环境的重要特征，是充分发挥环境的优越性、高效地使用工具并减轻用户的学习负担的保证。

【答案】B、C、D。

4. 【2014 年题 21 解析】

根据维护的原因不同，可以将软件维护分为以下 4 种：

① 改正性维护。为了识别和纠正软件错误、改正软件性能上的缺陷、排除实施中的误使用，应当进行的诊断和改正错误的过程称为改正性维护。

② 适应性维护。在使用过程中，外部环境(新的硬、软件配置)、数据环境(数据库、数据格式、数据输入/输出方法、数据存储介质)可能发生变化。为使软件适应这种变化而修改软件的过程称为适应性维护。

③ 完善性维护。在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动成为完善性维护。

④ 预防性维护。指预先提高软件的可维护性、可靠性等，为以后进一步改进软件打下良好基础。采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或软件中的某一部分(重新)进行设计、编码和测试。

5. 【2017 年题 22 解析】

软件系统工具的种类繁多，很难有统一的分类方法。通常可以按软件过程活动将软件工具分为软件开发工具、软件维护工具、软件管理和软件支持工具。

软件开发工具：需求分析工具、设计工具、编码与排错工具。

软件维护工具：版本控制工具、文档分析工具、开发信息库工具、逆向工程工具、再工程工具。

软件管理和软件支持工具：项目管理工具、配置管理工具、软件评价工具、软件开发工具的评价和选择。

【答案】B。

6. 【2018 年题 17 解析】

系统设计不属于用户文档的内容，答案 A。

7. 【2018 年题 22 解析】

答案 BC。

第 14 章企业信息化与电子商务

14.2 信息系统工程

1. 【2013 年题 13 解析】

系统工程是从整体出发合理开发、设计、实施和运用系统科学的工程技术。它根据总体协调的需要，综合应用自然科学和社会科学中有关的思想、理论和方法，利用计算机作为工具，对系统的结构、元素、信息（18 题答案）和反馈等进行分析，以达到最优规划（19 题答案）、最优设计、最优管理和最优控制的目的。

霍尔三维机构包括时间维、逻辑维（20 题答案）和知识维。

对于一个具体的工作项目，从制定规划起一直到更新为止，全部过程可分为七个阶段：

①规划阶段。即调研、程序设计阶段，目的在于谋求活动的规划与战略；

②拟定方案。提出具体的计划方案。

③研制阶段。作出研制方案及生产计划（21 题答案）。

④生产阶段。生产出系统的零部件及整个系统，并提出安装计划。

⑤安装阶段。将系统安装完毕，并完成系统的运行计划。

⑥运行阶段。系统按照预期的用途开展服务。

⑦更新阶段。即为了提高系统功能，取消旧系统而代之以新系统，或改进原有系统，使之更加有效地工作。

答案：DBDC。

14.3 政府信息化与电子政务

1. 【2013 年题 13 解析】

本题属于纯概念题，与电子政务相关的行为主体包括：政府、企（事）业单位及公民。常见的电子政务形式包括：G2G、G2B、G2C，其中的 G 是政府、B 是企（事）业单位、C 是公民。

2. 【2015 年题 15 解析】

电子政务的主要模式有 4 种：

政府对政府(Government To Government);

政府对公务员(Government To Employee);

政府对企业(Government To Business);

政府对公民(Government To Citizen)。

14.4 企业信息化与电子商务

14.4.1 企业信息化概述

1. 【2011 年题 26 解析】

企业中使用的数据模型分两大类，一类针对于处理日常事务的应用系统，即数据库。另一类针对高层决策分析的，即数据仓库。

【答案】B、C。

2. 【2011 年题 27 解析】

企业信息化建设是通过 IT 技术的部署来提高企业的生产运维效率，从而降低经营成本。

这个过程中**业务流程的管理与知识的挖掘是重要的活动**。因为在进行信息化过程中，由于计算机技术的引入，使得企业原本手工化的业务流程需要优化，从而适应计算机化的快速处理。同时从企业已积累的资源库中，挖掘有价值的信息，也是信息化建设的重点，这些知识的挖掘，能给企业带来丰厚的利润。

3. 【2011 年题 28 解析】

本题考查信息化相关知识。

选项 A 描述错误，因为 SCM 不是业务流程重构的实现手段。

选项 B 描述错误，因为**事务型数据库容易形成信息孤岛**，而主题数据库不容易形成“信息孤岛”。

选项 C 描述错误，因为人力资源是把所有员工看作是一种资本，而非部分员工。

4. 【2017 年题 15 解析】

一般说来，信息化需求包含 3 个层次，即**战略需求、运作需求和技术需求**。

一是战略需求。组织信息化的目标是提升组织的竞争能力、为组织的可持续发展提供一个支持环境。从某种意义上来说，信息化对组织不仅仅是服务的手段和实现现有战略的辅助工具；信息化可以把组织战略提升到一个新的水平，为组织带来新的发展契机。特别是对于企业，信息化战略是企业竞争的基础。

二是运作需求。组织信息化的运作需求是组织信息化需求非常最重要且关键的一环，它包含三方面的内容：一是实现信息化战略目标的需要；二是运作策略的需要。三是人才培养的需要。

三是技术需求。由于系统开发时间过长等问题在信息技术层面上对系统的完善、升级、集成和整合提出了需求。也有的组织，原来基本上没有大型的信息系统项目，有的也只是一些单机应用，这样的组织的信息化需求，一般是从头开发新的系统。

14.4.2 企业资源规划

1. 【2009 年题 14 解析】

商业智能是利用数据挖掘技术、知识发现等技术分析和挖掘结构化的、面向特定领域的存储与数据仓库的信息，它可以帮助用户认清发展趋势、识别数据模式、获取能决策支持并得出结论。商务智能技术主要体现在“智能”上，即通过对大量数据的分析，得到趋势变化等重要知识，并为决策提供支持。选项 A、C、D 都是对数据进行分析，获得知识的过程；选项 B 仅仅是获取数据，并没有对数据进行分析，因此不属于商业智能范畴。

【答案】B。

2. 【2012 年题 31 解析】

ERP 中的企业资源包括企业的“三流”资源，即物流资源、资金流资源和信息流资源。ERP 实际上就是对这“三流”资源进行全面集成管理的管理信息系统。

3. 【2014 年题 13 解析】

ERP 是对企业物流、资金流和信息流资源进行全面集成管理的管理信息系统

生产预测计划是对市场需求进行比较准确的预测，是经营计划、生产计划大纲和主生产计划编制的基础；

销售管理计划是针对企业的销售部门的相关业务进行管理，属于最高层计划的范畴，是企业最重要的决策层计划之一；

生产计划大纲根据经营计划的生产目标制定，是对企业经营计划的细化；

主生产计划说明了在一定时期内生产什么，生产多少和什么时候交货，它的编制是 ERP 的主要工作内容；

物料需求计划是对主生产计划的各个项 0 所需的全部制造件和全部采购件的网络支持计划和时间进度计划；

能力需求计划是对物料需求计划所需能力进行核算的一种计划管理方法,能够帮助企业尽早发现企业生产能力的瓶颈,为实现企业的生产任务提供能力方面的保障。

4. 【2015 年题 14 解析】

当需求信息(如客户订单、生产计划和采购合同等)从需方向供方流动时,便引发物流。同时,供应信息(如入库单、完工报告单、库存记录、可供销售量和提货发运单等)又同物料一起沿着供应链从供方向需方流动。

【答案】B、C。

5. 【2016 年题 13 解析】

第一问:

本题考查到的,是信息化的“三流”:信息流,资金流,物流。

第二问:

采购与库存管理是 ERP 的基本模块。

其中采购管理模块是对采购工作——从采购订单产生至货物收到的全过程进行组织、实施与控制。

库存管理(Inventory Management, IM)模块则是对企业物料的进、出、存进行管理。

14.4.3 客户关系管理

1. 【2010 年题 18 解析】

客户关系管理(CRM)系统将市场营销的科学管理理念通过信息技术的手段集成在软件上,能够帮助企业构建良好的客户关系。在客户管理系统中,销售自动化是其中最为基本的模块,营销自动化作为销售自动化的补充,包括营销计划的编制和执行、计划结果分析等功能。客户服务与支持是 CRM 系统的重要功能。目前,客户服务与支持的主要手段有两种,分别是呼叫中心和互联网。CRM 系统能够与 ERP 系统在财务、制造、库存等环节进行连接,两者之间虽然关系比较独立,但由于两者之间具有一定的关系,因此会形成一定的闭环反馈结构。

【答案】C。

2. 【2012 年题 30 解析】

CRM 是一套先进的管理思想及技术手段,它通过将人力资源、业务流程与专业技术进行有效的整合,最终为企业涉及到客户或者消费者的各个领域提供了完美的集成,使得企业可以更低成本、更高效率地满足客户的需求,并与客户建立起基于学习性关系基础上的一对一营销模式,从而让企业可以最大程度提高客户满意度和忠诚度。CRM 系统的主要模块包括销售自动化、营销自动化、客户服务与支持、商业智能。

【答案】D、C。

14.4.6 企业应用集成

1. 【2009 年题 15 解析】

企业应用集成通过采用多种集成模式,构建统一标准的基础平台,将具有不同功能和目的而又独立运行的企业信息系统联合起来。目前市场上主流的集成模式有三种,分别是面向信息的集成、面向过程的集成和面向服务的集成。

其中面向过程的集成模式强调处理不同应用系统之间的交互逻辑,与核心业务逻辑相分离,并通过不同应用系统之间的协作共同完成某项业务功能。

【答案】C。

2. 【2009 年题 16 解析】

电子数据交换是电子商务活动中采用的一种重要的技术手段。EDI 的实施需要一个公认

的标准和协议，将商务活动中涉及的文件标准化和格式化；EDI 通过计算机网络，在贸易伙伴之间进行数据交换和自动处理；EDI 主要应用于企业与企业、企业与批发商之间的批发业务；EDI 的实施在技术上比较成熟，但是实施 EDI 需要统一数据格式，成本与代价较大。

【答案】B。

3. 【2010 年题 1 解析】

根据题干描述，该公司需要在应用集成后实现采用可定制的格式频繁地、立即地、可靠地、异步地传输数据包。远程过程调用一般是基于同步的方式，效率较低，而且容易失败；共享数据库和文件传输的集成方式在性能方面较差，系统不能保持即时数据同步，而且容易造成应用与数据紧耦合；消息传递的集成方式能够保证数据的异步、立即、可靠传输，恰好能够满足该公司的集成需求。

4. 【2010 年题 17 解析】

企业门户是一个信息技术平台，这个平台可以提供个性化的信息服务，为企业提供一个单一的访问企业各种信息资源和应用程序的入口。现有的企业门户大致可以分为企业信息门户、企业知识门户和企业应用门户三种。

其中企业信息门户重点强调为访问结构数据和无结构数据提供统一入口，实现收集、访问、管理和无缝集成。

企业知识门户提供了一个创造、搜集和传播企业知识的平台，通过企业知识门户，员工可以与工作团队中的其他成员取得联系，寻找能够提供帮助的专家。

企业应用门户是一个用来提高企业的集中贸易能力、协同能力和信息管理能力的平台。它以商业流程和企业应用为核心，将商业流程中功能不同的应用模块通过门户集成在一起，提高公司的集中贸易能力、协同能力和信息管理能力。

【答案】C。

5. 【2010 年题 19 解析】

共享数据库是一种重要的企业应用集成方式，它通常将应用程序的数据存储在一个共享数据库中，通过制定统一的数据库模式来处理不同应用的集成需求。共享数据库为不同的应用程序提供了统一的数据存储与格式定义，能够在一定程度上缓解数据语义不一致的问题，但无法完全解决该问题。在共享数据库集成中，多个应用程序可能通过共享数据库频繁地读取和修改相同的数据，这会使数据库成为一个性能瓶颈。共享数据库集成方式的一个重要限制来自外部的已封装应用，这些封装好的应用程序只能采用自己定义的数据库模式，调整和集成余地较小。

【答案】：B。

6. 【2011 年题 14 解析】

本题主要考查数据集成的相关知识。关键要判断在进行集成时，需要数据库的单表还是多表进行数据整合。

如果是单表即可完成整合，则可以将该表包装为记录，采用主动记录的方式进行集成；如果需要多张表进行数据整合，则需要采用数据映射的方式完成数据集成与处理。

【答案】B、D。

7. 【2011 年题 15 解析】

本题主要考查企业应用集成的理解和掌握。针对题干描述，该企业进行系统集成时，“业务系统的运行平台和开发语言差异较大，而且系统所使用的通信协议和数据格式各不相同”。在这种情况下，需要采用总线技术对传输协议和数据格式进行转换与适配。当需要集成并灵活定义系统功能之间的协作关系时，应该采用基于工作流的功能关系定义方式。

【答案】C、D。

8. 【2012 年题 28 解析】

集成管理是企业信息资源管理的主要内容之一。实行企业信息资源集成的前提是对企业历史上形成的企业信息功能的集成，其核心是对企业内部和外部信息流的集成，其实施的基

础是各种信息手段的集成。通过集成管理实现企业信息系统各要素的优化组合，使信息系统各要素之间形成强大的协同作用，从而最大限度地放大企业信息的功能，实现企业可持续发展的目的。

9. 【2013 年题 15 解析】

企业信息集成是一个十分复杂的问题，按照组织范围来分，分为企业内部的信息集成和外部的信息集成两个方面。

1. 企业内部的信息集成

按集成内容，企业内部的信息集成一般可分为以下四个方面：

(1) 技术平台的集成

系统底层的体系结构、软件、硬件以及异构网络的特殊需求首先必须得到集成。这个集成包括信息技术硬件所组成的新型操作平台，如各类大型机、小型机、工作站、微机、通信网络等信息技术设备，还包括置入信息技术或者说经过信息技术改造的机床、车床、自动化工具、流水线设备等新型设施和设备。

(2) 数据的集成

为了完成应用集成和业务流程集成，需要解决数据和数据库的集成问题。数据集成的目的是实现不同系统的数据交流与共享，是进行其他更进一步集成的基础。数据集成的特点是简单、低成本，易于实施，但需要对系统内部业务的深入了解。

数据集成是对数据进行标识并编成目录，确定元数据模型。只有在建立统一的模型后，数据才能在数据库系统中分布和共享。数据集成采用的主要数据处理技术有数据复制、数据聚合和接口集成等。

(3) 应用系统的集成

应用系统集成是实现不同系统之间的互操作，使得不同应用系统之间能够实现数据和方法的共享。它为进一步的过程集成打下了基础。

(4) 业务过程的集成

对业务过程进行集成的时候，企业必须在各种业务系统中定义、授权和管理各种业务信息的交换，以便改进操作、减少成本、提高响应速度。业务流程的集成使得在不同应用系统中的流程能够无缝连接，实现流程的协调运作和流程信息的充分共享。

【答案】C、D。

10. 【2014 年题 8 解析】

IETF 集成服务(Intserv)工作组根据服务质量的不同，把玩 temat 服务分成了三种类型。

保证质量的服务(Guaranteed services): 对带宽、时延、抖动和丢包率提供定量的保证。

控制负载的服务(Controlled—load services): 提供一种类似于网络欠载情况下的服务，这是一种定性的指标。

尽力而为的服务(Best-Effort): 这是 Internet 提供的一般服务，基本上无任何质量保证。

【答案】D。

11. 【2014 年题 14 解析】

企业集成平台是一个支持复杂信息环境下信息系统开发、集成、协同运行的软件支撑环境，包括硬件、软件、软件工具和系统。基本功能包括：

数据通信服务：提供分布环境下透明的同步/异步通信服务功能；

信息集成服务：为应用提供透明的信息访问服务，实现异种数据库系统之间数据的交换、互操作、分布数据管理和共享信息模型定义；

应用集成服务：通过高层应用编程接口来实现对相应应用程序的访问，能够为应用提供数据交换和访问操作，使各种不同的系统能够相互协作；

二次开发工具：是集成平台提供的一组帮助用户开发特定应用程序的支持工具；

平台运行管理工具：是企业集成平台的运行管理和控制模块。

14.4.8 电子商务概述

1. 【2015 年题 16 解析】

电子商务分五个方面, 即电子商情广告、电子选购与交易、电子交易凭证的交换、电子支付与结算, 以及网上售后服务等。

参与电子商务的实体有 4 类: 客户(个人消费者或集团购买)、商户(包括销售商、制造商和储运商)、银行(包括发行和收单行)及认证中心。

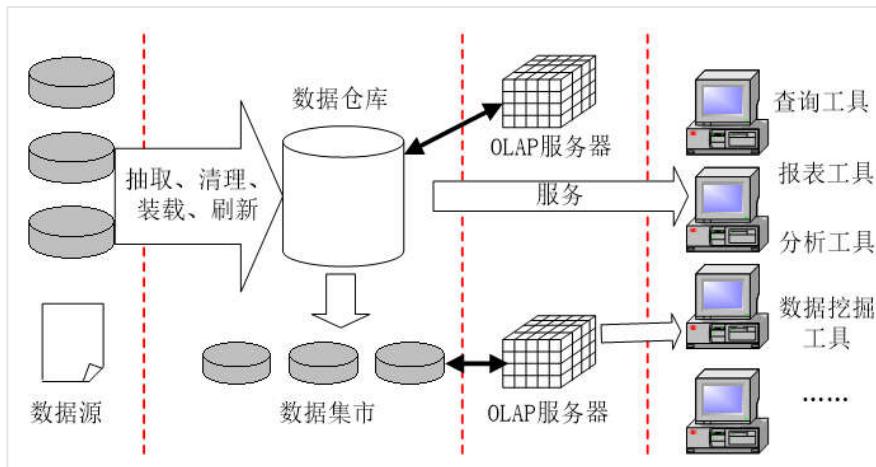
14.6 知识管理与商业智能

14.6.2 商业智能

1. 【2014 年题 15 解析】

商业智能的核心技术包括: 数据仓库、数据挖掘、联机分析处理。

2. 【2015 年题 17 解析】



商业智能系统的处理过程包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析及数据展现 4 个主要阶段。

数据预处理是整合企业原始数据的第一步, 包括数据的抽取、转换和装载三个过程。建立数据仓库则是处理海量数据的基础。数据分析是体现系统智能的关键, 一般采用 OLAP 和数据挖掘技术。联机分析处理不仅进行数据汇总/聚集, 同时还提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析功能, 用户可以方便地对海量数据进行多维分析。数据挖掘的目标则是挖掘数据背后隐藏的知识, 通过关联分析、聚类和分类等方法建立分析模型, 预测企业未来发展趋势和将要面临的问题。在海量数据和分析手段增多的情况下, 数据展现则主要保障系统分析结果的可视化。

【答案】C、D、B

14.8 其他

1. 【2009 年题 51 解析】

网络安全体系设计是逻辑设计工作的重要内容之一, 数据库容灾属于系统安全和应用安全考虑范畴。

2. 【2012 年题 27 解析】

为了加强对企业信息资源的管理,企业应按照信息化和现代化企业管理要求设置信息管理机构,建立信息中心,确定信息主管,统一管理和协调企业信息资源的开发、收集和使用。信息中心是企业的独立机构,直接由最高层领导并为企业最高管理者提供服务。其主要职能是处理信息,确定信息处理的方法(选项 A),用先进的信息技术提高业务管理水平(选项 C),建立业务部门期望的信息系统和网络并预测未来的信息系统和网络(选项 D),培养信息资源的管理人员等。

【答案】C。

3. 【2012 年题 29 解析】

企业信息化程度是国家信息化建设的基础和关键,企业信息化就是企业利用现代信息技术,通过信息资源的深入开发和广泛利用,实现企业生产过程的自动化、管理方式的网络化、决策支持的智能化和商务运营的电子化,不断提高生产、经营、管理、决策的效率和水平,进而提高企业经济效益和企业竞争力的过程。

企业信息化方法主要包括**业务流程重构、核心业务应用、信息系统建设、主题数据库、资源管理和人力资本投资方法**。企业战略规划是指依据企业外部环境和自身条件的状况及其变化来制定和实施战略,并根据对实施过程与结果的评价和反馈来调整,制定新战略的过程。

【答案】B。

4. 【2013 年题 14 解析】

管理科学的核心就是应用科学的方法实施管理,按照市场发展的要求,对企业现有的管理流程重新整合,从作为管理核心的财务、资金管理,向技术、物资、人力资源的管理,并延伸到企业技术创新、工艺设计、产品设计、生产制造过程的管理,进而扩展到客户关系管理、供应链的管理乃至发展电子商务,形成企业内部向外部扩散的全方位管理。

企业信息化注重企业经营管理方面的信息分析和研究,信息系统所蕴含的管理思想也可帮助企业建立更为科学规范的管理运作体系,提供准确及时的管理决策信息。

【答案】C、D、A。

5. 【2014 年题 12 解析】

【答案】A。

6. 【2017 年题 14 解析】

用于管理信息系统规划的方法很多,主要是关键成功因素法 (Critical Success Factors, CSF)、战略目标集转化法 (Strategy Set Transformation, SST) 和企业系统规划法 (Business System Planning, BSP)。其它还有企业信息分析与集成技术 (BIAIT)、产出/方法分析 (E/MA)、投资回收法 (ROI)、征费法 (chargout)、零线预算法、阶石法等。用得最多的是前面三种。

1. 关键成功因素法 (CSF)

在现行系统中,总存在着多个变量影响系统目标的实现,其中若干个因素是关键的和主要的(即关键成功因素)。通过对关键成功因素的识别,找出实现目标所需的关键信息集合,从而确定系统开发的优先次序。

关键成功因素来自于组织的目标,通过组织的目标分解和关键成功因素识别、性能指标识别,一直到产生数据字典。

识别关键成功因素,就是要识别联系于组织目标的主要数据类型及其关系。不同的组织的关键成功因素不同,不同时期关键成功因素也不相同。当在一个时期内的关键成功因素解决后,新的识别关键成功因素又开始。

关键成功因素法能抓住主要矛盾,使目标的识别突出重点。由于经理们比较熟悉这种方法,使用这种方法所确定的目标,因而经理们乐于努力去实现。该方法最有利于确定企业的管理目标。

2. 战略目标集转化法 (SST)

把整个战略目标看成是一个“信息集合”,由使命、目标、战略等组成,管理信息系统

的规划过程即是把组织的战略目标转变成为管理信息系统的战略目标的过程。

战略目标集转化法从另一个角度识别管理目标，它反映了各种人的要求，而且给出了按这种要求的分层，然后转化为信息系统目标的结构化方法。它能保证目标比较全面，疏漏较少，但它在突出重点方面不如关键成功因素法。

3. 企业系统规划法 (BSP)

信息支持企业运行。通过自上而下地识别系统目标、企业过程和数据，然后对数据进行分析，自下而上地设计信息系统。该管理信息系统支持企业目标的实现，表达所有管理层次的要求，向企业提供一致性信息，对组织机构的变动具有适应性。

企业系统规划法虽然也首先强调目标，但它没有明显的目标导引过程。它通过识别企业“过程”引出了系统目标，企业目标到系统目标的转化是通过企业过程/数据类等矩阵的分析得到的。

【答案】B、C。

第 15 章基于中间件的开发

15.1 中间件技术

1. 【2012 年题 40 解析】

中间件是一种独立的系统软件或服务程序，分布式应用软件借助这种软件在不同的技术之间共享资源，中间件位于客户机服务器的操作系统之上，管理计算资源和网络通信。

软件中间件的作用是为处于自己上层的应用软件提供运行与开发的环境，帮助用户开发和集成应用软件。它不仅仅要实现互连，还要实现应用之间的互操作。

【答案】：C。

15.6 轻量级架构和重量级架构

第 16 章安全性和保密性

16.1 加密和解密

1. 【2009 年题 52 解析】

公司总部与分部之间通过 Internet 传输数据, 需要采用加密方式保障数据安全。加密算法中, 对称加密比非对称加密效率要高。RSA 和 ECC 属于非对称加密算法, MD5 为摘要算法, 故选择 RC-5。

2. 【2016 年题 38 解析】

DES 加密算法的密钥长度为 56 位, 三重 DES 要用到 2 个 DES 的密钥, 所以长度为 112 位。

16.2 数字签名与数字水印

1. 【2018 年题 38 解析】

消息摘要是用来保证数据完整性的。传输的数据一旦被修改那么计算出的摘要就不同, 只要对比两次摘要就可确定数据是否被修改过。因此其目的是为了防止发送的消息被篡改。

对摘要进行加密的目的是防止抵赖。

答案 CB。

16.3 数字证书与密钥管理

1. 【2012 年题 8 解析】

在 PKI 系统体系中, 证书机构 CA 负责生成和签署数字证书, 注册机构 RA 负责验证申请数字证书用户的身份。

【答案】A、B。

2. 【2013 年题 35 解析】

Kerberos 可以防止偷听和重放攻击, 保护数据的完整性。Kerberos 的安全机制如下。AS(Authentication Server): 认证服务器, 是为用户发放 TGT 的服务器。TGS(Ticket Granting Server): 票证授予服务器, 负责发放访问应用服务器时需要的票证。认证服务器和票据授予服务器组成密钥分发中心(Key DistributionCenter, KDC)。V: 用户请求访问的应用服务器。TGT(Ticket Granting Ticket): 用户向 TGS 证明自己身份的初始票据, 即 KTGS(A, KS)。公钥基础结构(Public Key Infrastructure, PKI)是运用公钥的概念和技术来提供安全服务的、普遍适用的网络安全基础设施, 包括由 PKI 策略、软硬件系统、认证中心、注册机构(Registration Authority, RA)、证书签发系统和 PKI 应用等构成的安全体系。

16.4 网络安全协议

1. 【2011 年题 47 解析】

在网络管理中要防止各种安全威胁。安全威胁分为主流和次要两类, 其中主要的威胁有:

(1)篡改管理信息: 通过改变传输中的 SNMP 报文实施未经授权的管理操作。

(2)假冒合法用户: 未经授权的用户冒充授权用户。

企图实施管理操作次要的威胁为:

- (1) 消息泄露：SNMP 引擎之间交换的信息被第三者偷听。
 (2) 修改报文流：由于 SNMP 协议通常是基于无连接的传输服务，重新排序报文流、延迟或重放报文的威胁都可能出现。这种威胁的危害性在于通过报文流的修改可能实施非法的管理操作。

另外有两种威胁是安全体系结构不必防护的，因为不重要或者是无法预防。

- (1) 拒绝服务：因为很多情况下拒绝服务和网络失效是无法区别的，所以可以由网络管理协议来处理，安全系统不必采取措施。

- (2) 通信分析：第三者分析管理实体之间的通信规律，从而获取管理信息。

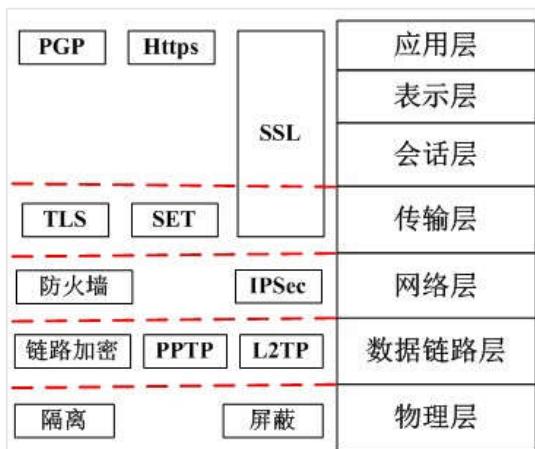
【答案】B。

2. 【2011 年题 48 解析】

PGP (Pretty Good Privacy) 是一个完整的电子邮件安全软件包，包括加密、鉴别、电子签名和压缩等技术。PGP 并没有使用什么新的概念，它只是将现有的一些算法(如 MD5、RSA 及 IDEA)等综合在一起而已。PGP 提供数据加密和数字签名两种服务。

【答案】C。

3. 【2014 年题 43 解析】



【答案】A。

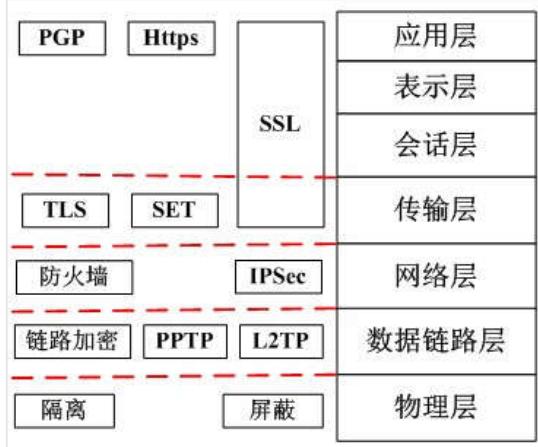
4. 【2017 年题 10 解析】

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) 中文名为：多用途互联网邮件扩展类型。S/MIME (Secure Multipurpose Internet Mail Extensions) 是对 MIME 在安全方面的扩展。它可以把 MIME 实体(比如数字签名和加密信息等)封装成安全对象。增强安全服务，例如具有接收方确认签收的功能，这样就可以确保接收者不能否认已经收到过的邮件。还可以用于提供数据保密、完整性保护、认证和鉴定服务等功能。

S/MIME 只保护邮件的邮件主体，对头部信息则不进行加密，以便让邮件成功地在发送者和接收者的网关之间传递。

【答案】：D。

扩展：



5. 【2017 年题 40 解析】

IDS: 即入侵检测系统, 这个系统会根据操作行为的特征或是异常行径来判断, 是不是一次入侵行为。像杀毒软件就用到了入侵检测系统的原理, 通过特征识别病毒。

防火墙: 作用是内外网之间的隔离。外网的请求要到内网, 必须通过防火墙, 所以防火墙能使用一些判断规则来把一些恶意行为拒之门外。但如果攻击本身来自内网, 防火墙就无能为力了。

网闸: 一个物理隔离装置, 与 IDS 与防火墙不同, 网闸连接的两个网络是不相通的。网闸与内网相联时, 会断开与外网的连接, 与外网相联时, 会断开与内网的连接。

UTM 安全设备的定义是指一体化安全设备, 它具备的基本功能包括网络防火墙、网络入侵检测/防御和网关防病毒功能, 但这几项功能并不一定要同时得到使用, 不过它们应该是 UTM 设备自身固有的功能。

对于政务网的安全需求是在公网和外网之间实行逻辑隔离, 在内网和外网之间实行物理隔离。

网闸其实就是模拟人工数据倒换, 利用中间数据倒换区, 分时地与内外网连接, 但一个时刻只与一个网络连接, 保持“物理的分离”, 实现数据的倒换。

【答案】C、C。

16.7 网络安全体系

1. 【2010 年题 53 解析】

本题主要考查 ARP 攻击的定义和特点。ARP 攻击是针对以太网地址解析协议 (ARP) 的一种攻击技术, 此种攻击可让攻击者取得局域网上的数据封包甚至可篡改封包, 且可让网络上特定计算机或所有计算机无法正常连接。ARP 攻击造成网络无法跨网段通信的原因是伪造网关 ARP 报文使得数据包无法发送到网关。

2. 【2013 年题 36 解析】

重放攻击 (Replay Attacks) 又称重播攻击、回放攻击或新鲜性攻击 (Freshness Attacks), 是指攻击者发送一个目的主机已接收过的包, 来达到欺骗系统的目的, 主要用于身份认证过程, 破坏认证的正确性。

Kerberos 系统采用的是时间戳方案来防止重放攻击, 这种方案中, 发送的数据包是带时间戳的, 服务器可以根据时间戳来判断是否为重放包, 以此防止重放攻击。

3. 【2014 年题 42 解析】

1、SQL 注入攻击

SQL 注入攻击是黑客对数据库进行攻击的常用手段之一。随着 B/S 模式应用开发的发展，使用这种模式编写应用程序的程序员也越来越多。但是由于程序员的水平及经验也参差不齐，相当大一部分程序员在编写代码的时候，没有对用户输入数据的合法性进行判断，使应用程序存在安全隐患。用户可以提交一段数据库查询代码，根据程序返回的结果，获得某些他想得知的数据，这就是所谓的 SQL Injection，即 SQL 注入。该种攻击方式与 TCP/IP 漏洞无关。

2、Land 攻击

Land 攻击是一种使用相同的源和目的主机和端口发送数据包到某台机器的攻击。结果通常使存在漏洞的机器崩溃。

在 Land 攻击中，一个特别打造的 SYN 包中的源地址和目标地址都被设置成某一个服务器地址，这时将导致接受服务器向它自己的地址发送 SYN-ACK 消息，结果这个地址又发回 ACK 消息并创建一个空连接，每一个这样的连接都将保留直到超时掉。对 Land 攻击反应不同，许多 UNIX 系统将崩溃，而 Windows NT 会变得极其缓慢（大约持续五分钟）。

3、Ping of Death 攻击

在因特网上，ping of death 是一种拒绝服务攻击，方法是由攻击者故意发送大于 65535 字节的 ip 数据包给对方。TCP/IP 的特征之一是碎裂；它允许单一 IP 包被分为几个更小的数据包。在 1996 年，攻击者开始利用那一个功能，当他们发现一个进入使用碎片包可以将整个 IP 包的大小增加到 ip 协议允许的 65536 比特以上的时候。当许多操作系统收到一个特大号的 ip 包时候，它们不知道该做什么，因此，服务器会被冻结、当机或重新启动。

4、Teardrop 攻击

Teardrop 攻击是一种拒绝服务攻击。是基于 UDP 的病态分片数据包的攻击方法，其工作原理是向被攻击者发送多个分片的 IP 包（IP 分片数据包中包括该分片数据包属于哪个数据包以及在数据包中的位置等信息），某些操作系统收到含有重叠偏移的伪造分片数据包时将会出现系统崩溃、重启等现象。

4. 【2016 年题 39 解析】

在被动攻击(passive attack)中，攻击者的目的只是获取信息，这就意味着攻击者不会篡改信息或危害系统。系统可以不中断其正常运行。

常见的被动攻击包括：窃听和流量分析。

主动攻击(active attack)可能改变信息或危害系统。威胁信息完整性和有效性的攻击就是主动攻击。主动攻击通常易于探测但却难于防范，因为攻击者可以通过多种方法发起攻击。

常见的主动攻击包括：篡改、伪装、重放、拒绝服务攻击。

16.10 其他

1. 【2017 年题 11 解析】

管理距离是指一种路由协议的路由可信度。每一种路由协议按可靠性从高到低，依次分配一个信任等级，这个信任等级就叫管理距离。

正常情况下，管理距离越小，它的优先级就越高，也就是可信度越高。一个管理距离是一个从 0-255 的整数值，0 是最可信赖的，而 255 则意味着不会有业务量通过这个路由。

由此可见，管理距离是与信任相关的，只有选项 C 是相符的。

第 17 章系统的可靠性分析与设计

17.7 备份与恢复

1. 【2011 年题 13 解析】

数据备份从备份量来分，可以分为完全备份、增量备份、差异备份。

完全备份：备份所有数据。即使两个备份时间点之间数据没有任何变动，所有数据还是会被备份下来。

增量备份：跟完全备份不同，增量备份在做数据备份前会先判断数据的最后修改时间是否比上次备份的时间晚。如果不是，则表示该数据并没有被修改过，这次不需要备份。所以该备份方式，只记录上次备份之后的变动情况，而非完全备份。

差异备份：差异备份与增量备份一样，都只备份变动过的数据。但增量备份是针对上次完整备份后，曾被更新过的。

从以上对备份方式的分析可以得知：增量备份可针对上次任何一种备份进行。

【答案】A。

17.8 其他

1. 【2013 年题 7 解析】

看门狗技术是一种计算机程序监视技术，防止程序由于干扰等原因而进入死循环，一般用于计算机控制系统。

原理：是不断监测程序循环运行的时间，一旦发现程序运行时间超过循环设定的时间，就认为系统已陷入死循环，然后强迫程序返回到已安排了出错处理程序的入口地步，使系统回到正常运行。从其定义与特点可知当看门狗定时器超时的时候，会产生看门狗中断。

第 18 章软件的知识产权保护

18.1 著作权法及实施条例

1. 【2009 年题 53 解析】

依据我国著作权法的规定, 该德国作者的作品已经超过法定版权保护期, 不再受到版权保护。因此, 出版社不需要征得德国作者继承人的许可, 即可在我国出版发行该德国作者的作品。如果将该翻译出版作品未征得德国作者继承人的许可销售到德国, 已构成侵权。这是因为德国的《版权法》规定作品的版权保护期是作者有生之年和去世后 70 年, 作者去世 60 年, 作品的保护期尚未超过, 所以我国出版社若将该翻译出版作品未征得德国作者继承人的许可销售到德国, 则构成侵权。

我国的《著作权法》对一般文字作品的保护期是作者有生之年和去世后 50 年, 该作者已去世 60 年, 超过了我国《著作权法》对一般文字作品的保护期, 在我国也不再受著作权保护。所以我国 M 出版社不需要征得德国作者继承人的许可, 即可在我国出版发行该德国作者的作品。

【答案】B。

2. 【2009 年题 54 解析】

【答案】D。

3. 【2009 年题 55 解析】

王某作为公司的职员, 在任职期间主存开发的软件为职务软件, 公司对该软件享有软件著作权。公司未与王某签定劳动合同及相应的保密协议, 可以认为科技公司主观上没有保守商业秘密的意愿, 客观上没有采取相应的保密措施, 那么公司的软件技术秘密和软件经营秘密就不具有保密性。所以, 不认为王某侵犯了公司的商业秘密权。

【答案】D。

4. 【2009 年题 56 解析】

【答案】B。

5. 【2009 年题 49 解析】

本题看似是考著作权与商标权相关内容。但实际上是在考查一般争议处理的流程。对于任何争议基本上都是采取的, 先找主管行政管理部门进行仲裁, 仲裁不成功再进行诉讼, 而 C 选项的说法, 刚好弄反了。

【答案】C。

6. 【2009 年题 50 解析】

本题考查商业秘密相关概念。商业秘密是《反不正当竞争法》中提出的, 商业秘密 (Business Secret), 按照我国《反不正当竞争法》的规定, 是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益, 具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

【答案】C。

7. 【2009 年题 51 解析】

依据题意, 该应用软件是程序员在 L 公司兼职, 并按 L 公司的工作要求开发出的软件, 应属于 L 公司的职务作品, 所以著作权归 L 公司所有。

8. 【2012 年题 6 解析】

M 画家并未将其美术作品实施商标注册, 不享有其美术作品的商标权, 因此 L 公司的行为未侵犯 M 画家的商标权, 而是侵犯了 M 画家的在先权利。在先权利包括著作权、外观设计专利权、商号权、地理标志权、姓名权等。展览权是将作品原件或复制件公开陈列的权

利。公开陈列的作品既可以是已经发表的作品，也可以是尚未发表的作品。画展、书法展、摄影展等都是公开陈列。

【答案】A。

9. 【2013 年题 37 解析】

未发表的不能引用，写论文的时候引用是需要发表的。

在看完著作权法的条款之后，唯一可能有疑虑的是 C 选项“只要不构成自己作品的主要部分，可引用资料的部分或全部”，其实“全部引用”是有可能的，例如引用一个公式，虽然是全部，但个体本身非常小，所以也属于合理引用的范围。

【答案】A。

10. 【2013 年题 38 解析】

著作权法不适用于：法律、法规，国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文。而 A 选项中的“国务院颁布的《计算机软件保护条例》”属于该情况，所以不受著作权法保护。

《著作权法》第三条 本法所称的作品，包括以下形式创作的文学、艺术和自然科学、社会科学、工程技术等作品：

- (一) 文字作品
- (二) 口述作品；
- (三) 音乐、戏剧、曲艺、舞蹈、杂技艺术作品；
- (四) 美术、建筑作品；
- (五) 摄影作品；
- (六) 电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品；
- (七) 工程设计图、产品设计图、地图、示意图等图形作品和模型作品；
- (八) 计算机软件；
- (九) 法律、行政法规规定的其他作品。

D 选项在公共场所的即兴演说属于口述作品。

【答案】A。

11. 【2013 年题 39 解析】

在著作权法中规定：署名权、修改权、保护作品完整权的保护期是不受时间限制的。而发表权、使用权和获得报酬权的保护期限为：作者终生及其死亡后的 50 年（第 50 年的 12 月 31 日）。

【答案】B。

12. 【2014 年题 39 解析】

一般来讲，一个软件只有开发完成并固定下来才能享有软件著作权。如果一个软件一直处于开发状态中，其最终的形态并没有固定下来，则法律无法对其进行保护。因此，条例(法律)明确规定软件著作权自软件开发完成之日起产生。当然，现在的软件开发经常是一项系统工程，一个软件可能会有很多模块，而每一个模块能够独立完成某一项功能。自该模块开发完成后就产生了著作权。所以说，自该软件开发完成后就产生了著作权。

13. 【2014 年题 40 解析】

委托开发，在未约定的情况下，著作权归创作方。

14. 【2014 年题 41 解析】

【答案】C。

15. 【2015 年题 42 解析】

《计算软件保护条例》第二章，第十一条规定：

接受他人委托开发的软件，其著作权的归属由委托人与受托人签订书面合同约定；无书面合同或者合同未作明确约定的，其著作权由受托人享有。

【答案】：C。

16. 【2015 年题 43 解析】

《著作权法实施条例》第十七条规定：“著作权法第十八条关于美术作品原件所有权的转移不视作作品著作权的转移的规定适用于任何原件所有权可能转移的作品。作品原件的合法所有人如不是著作权人，他要想将作品发表，必须经过著作权人的许可。”。

摄影作品属于美术作品的一类，这种作品的著作权不会因为原件所有权的转移而转移，所以由始至终，著作权一直由摄影家享有。

【答案】：A。

17. 【2016 年题 40 解析】

软件著作权中规定：开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念不受保护。

18. 【2016 年题 41 解析】

【答案】：A。

19. 【2016 年题 42 解析】

在题目的描述中，未体现出有申请专利的行为，所以不享有专利权。

20. 【2015 年题 44 解析】

王某完成的软件由于是公司安排的任务，在公司完成的，所以会被界定为职务作品，这个作品的软件著作权归公司拥有。

【答案】：A。

21. 【2017 年题 41 解析】

著作权法规定，美术作品著作权不由原件的转移而转移，原件卖出或赠出后，原作者仍有该画的著作权，原件持有人仅有所有权与展览权。

【答案】D。

22. 【2017 年题 42 解析】

【答案】C。

23. 【2018 年题 39 解析】

题目指明了第一个软件公司为软件著作权人，所以再把略有修改的软件交给第二家，构成侵权行为。答案 D。

24. 【2018 年题 40 解析】

在我国，自专利申请日起计算，发明专利的保护期为 20 年，实用新型专利权和外观设计专利权的期限为 10 年；商标权的保护期限为自核准注册之日起 10 年，但可以根据其所有人的需要无限续展权利期限；软件著作权受法律保护的期限是作者终生及其死亡后 50 年。一旦保护期满，权利将自行终止，成为社会公众可以自由使用的知识。答案 C。

25. 【2018 年题 41 解析】

本题考查职务作品界定问题。题目提到“任职期间，谭某根据公司的业务要求开发了‘报关业务系统’”，这个系统应属于职务作品，所以著作权属于 CZB 物流公司。答案 B。

18.3 商标法及实施条例

1. 【2010 年题 55 解析】

【答案】C。

2. 【2012 年题 7 解析】

B 选项：商标申请是分行业领域的。即 M 公司申请了国内平板电脑 ipad 的商标权，与 Y 公司申请国内手电筒 ipad 的商标权不冲突，不会相互侵权。所以当美国的 L 公司要把他

的平板放在中国市场来卖时，与其冲突的，只有 M 公司，与 Y 无关。所以有 M 公司的许可就行了。不用管 Y 公司。

D 选项：依据我国商标法规定，不同类别商品(产品)是可以使用相同或类似商标的，那么手电筒使用 ipad 不算侵权。

【答案】C。

3. 【2017 年题 43 解析】

商标注册是指商标所有人为取得商标专用权，将其使用的商标，依照法律的注册条件、原则和程序，向商标局提出注册申请，商标局经过审核，准予注册的法律制度。注册商标时使用的商标标识须具备可视特征，且不得与他人先取得的合法权力相冲突，不得违反公序良俗。具备可视性（显著性），要求必须为视觉可感知，可以是平面的文字、图形、字母、数字，也可以是三维立体标志或者颜色组合以及上述要素的组合。显著性要求商标的构成要素必须便于区别。但怎样的文字、图形和三维标志是具有显著特征的，我国商标法一般是从反面作出禁止性规定，凡是不含有禁用要素的商标（如同中华人民共和国的国旗、国徽相同或相近似的标识），就被视为具备显著性。显著性特征一般是指易于识别，即不能相同或相似。相同是指用于同一种或类似商品上的两个商标的文字、图形、字母、数字、三维标志或颜色组合相同。读音相同也属于相同商标，如“小燕”与“小雁”、“三九”与“999”属于相同商标。近似是指在文字的字形、读音、含义或者图形的构图及颜色或者文字与图形的整体结构上，与注册商标相比，易使消费者对商品的来源产生误认的商标。如虎、豹、猫图案外观近似；“娃哈哈”与“娃娃哈”读音近似；“长城”与“八达岭”，虽然读音、文字都不近似，但其所指的事物非常近似，其思想主题相同，也会引起消费者的误认。

所以在本题中“用有”与“用友”属于相同商标。相同商标注册遵循的原则是谁先申请谁拥有，同时（同一天）申请则看谁先使用，如果无法判断可以通过协商来确定归属，协商不成可抽签决定结果。

【答案】D。

第 19 章标准化知识

19.2 标准分级与标准类型

1. 【2010 年题 54 解析】

【答案】A。

2. 【2012 年题 5 解析】

此类题，采用排除法。

GB(国标：国家标准)；

DB(地标：地方标准)，再加上斜线 T 组成推荐性地方标准(DBXX/T)，不加斜线 T 为强制性地方标准(DBXX)。

Q(企业标准)，企业代号可用大写拼音字母或阿拉数字或两者兼用所组成(Q／XXX)，按中央所属企业和地方企业分别由国务院有关行政主管部门或省、自治区、直辖市人民政府标准化行政主管部门会同同级有关行政主管部门加以规定。企业标准的编号由企业标准代号，发布顺序号和发布年代号组成，即 Q/XXX XXXX — XXXX。

【答案】B。

第 20 章应用数学

20.1 运筹方法

20.1.2 线性规划

1. 【2011 年题 53 解析】

三个子公司分 4 吨金属材料。分法包括：

一、1+1+2 方案，即：1 家公司分 2 吨，另外 2 家公司分 1 吨。

该方案下的子方案包括：

(1) 甲 2 吨 + 乙 1 吨 + 丙 1 吨 : $7+5+4=16$

(2) 甲 1 吨 + 乙 2 吨 + 丙 1 吨 : $4+9+4=17$

(3) 甲 1 吨 + 乙 1 吨 + 丙 2 吨 : $4+5+6=15$

二、2+2 方案，即：2 家公司每家分 2 吨，另外 1 家公司不分。

该方案下的子方案包括：

(1) 甲 2 吨 + 乙 2 吨 : $7+9=16$

(2) 甲 2 吨 + 丙 2 吨 : $7+6=13$

(3) 乙 2 吨 + 丙 2 吨 : $9+6=15$

三、3+1 方案，即：1 家公司分 3 吨，1 家公司分 1 吨，另外 1 家公司不分。

该方案有多种子方案组合，但此处是选择题，只需要做一些分析即可得到结论。3+1 的方案，无论如何组合，都是将题目表格中的 1 吨列中与 3 吨列中各取 1 个数相加得来。而此处能得到的最佳方案也就是 $5+11=16$ ，而之前我们已算出 17 的方案，所以 3+1 产生不了最佳方案。

四、4+0 方案，即：1 家公司分 4 吨，其余两家公司不分。

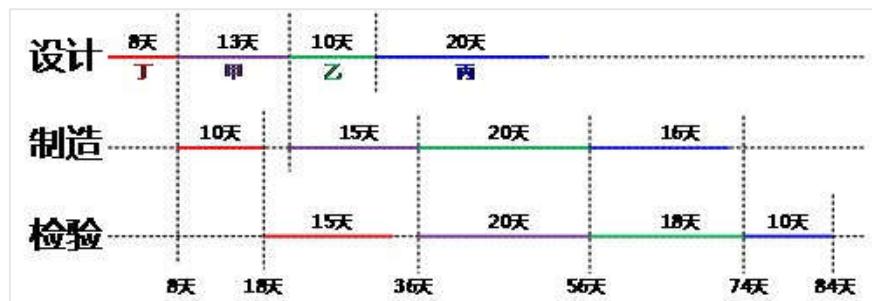
该方案也就对应着题目表格中的 4 吨这一列，最大值为 14 吨，也非最佳方案，所以最佳方案为甲 1 吨 + 乙 2 吨 + 丙 1 吨 = 17。

2. 【2013 年题 40 解析】

做这类题，有一个基本的原则：把多个任务中，第 1 步耗时最短的安排在最开始执行，再把最后 1 步耗时最短的安排在最后完成。所以在本题中最先应执行的是丁项目，最后执行的是丙项目。这样所有的安排方案只有两个：

1、丁甲乙丙

2、丁乙甲丙



通过画时空图可知丁甲乙丙执行时间如图所示，总执行时间为 84 天，而题目最小选项为 84 天，所以该方案已达最优，可以不计算方案 2。

3. 【2014 年题 44 解析】

	前两年	后五年	总概率	收益
建大厂	销路好 (70%)	销路好 (80%)	56%	$200*7=1400$ 万
	销路好 (70%)	销路不好 (20%)	14%	$200*2+(-20)*5=300$ 万
	销路不好 (30%)	销路好 (10%)	3%	$(-20)*2+200*5=960$ 万
	销路不好 (30%)	销路不好 (90%)	27%	$(-20)*7=-140$ 万
	$EMV=-500+1400*56\%+300*14\%+960*3\%+(-140)*27\%=317$ 万			
建小厂	销路好 (70%)	销路好 (80%)	56%	$100*7=700$ 万
	销路好 (70%)	销路不好 (20%)	14%	$100*2+20*5=300$ 万
	销路不好 (30%)	销路好 (10%)	3%	$20*2+100*5=540$ 万
	销路不好 (30%)	销路不好 (90%)	27%	$20*7=140$ 万
	$EMV=-200+700*56\%+300*14\%+540*3\%+140*27\%=288$ 万			

【答案】B。

4. 【2015 年题 46 解析】

【答案】：D。

5. 【2016 年题 43 解析】

序号	解决方案			收益情况			总收益
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	
1	0	0	4	3.8	4.0	7.8	15.6
2	0	1	3	3.8	4.2	7.8	15.8
3	0	2	2	3.8	5.0	6.8	15.6
4	0	3	1	3.8	6.0	6.4	16.2
5	0	4	0	3.8	6.6	4.8	15.2
6	1	0	3	4.1	4.0	7.8	15.9
7	1	1	2	4.1	4.2	6.8	15.1
8	1	2	1	4.1	5.0	6.4	15.5
9	1	3	0	4.1	6.0	4.8	14.9
10	2	0	2	4.8	4.0	6.8	15.6
11	2	1	1	4.8	4.2	6.4	15.4
12	2	2	0	4.8	5.0	4.8	14.6
13	3	0	1	6.0	4.0	6.4	16.4
14	3	1	0	6.0	4.2	4.8	15
15	4	0	0	6.6	4.0	4.8	15.4

6. 【2018 年题 42 解析】

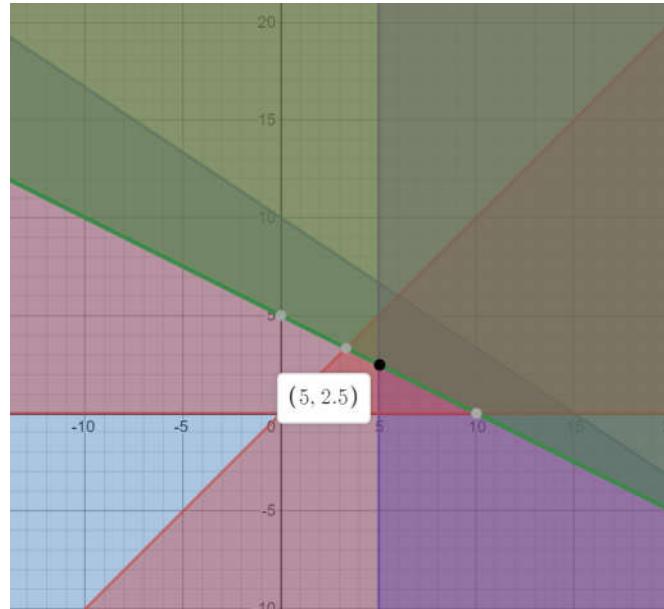
这题比较特殊每行找到前一位最小，如下：

	A	B	C	D
甲			2	
乙			3	
丙		4		
丁	4			

其中甲的最小值为 2，但是不满足，则找第二小的为 3。总的天数为： $4+4+3+3=14$ 。个人感觉这类型最好的方法就是穷举。

7. 【2018 年题 43 解析】

通过画图, 得到最小值的坐标为(5,2.5), 如下图所示:



最小值为: $2x+3y=2\times 5+3\times 2.5=17.5$ 。答案 B。

20.1.3 决策论

1. 【2009 年题 57 解析】

根据题意, 该地区冰箱品牌 A 与 B 每月占有率的变化描述为常数转移矩阵 P。不管初始时刻这两种品牌的市场占有率(以概率向量来描述)如何, 最终将稳定到概率向量 Z, 而且有关系式 $ZP=Z$ 。这表明, Z 的下一时刻仍然是 Z。

设 $Z=(Z_1, Z_2)$, 其中 $Z_1 \geq 0, Z_2 \geq 0, Z_1+Z_2=1$, 从 $ZP=Z$ 可以列出方程:

$$0.8Z_1+0.4Z_2=Z_1$$

$$0.2Z_1+0.6Z_2=Z_2$$

根据上述条件, 求解该方程, 得到 $Z_1=2/3, Z_2=1/3$ 。

因此, 冰箱品牌 A 与 B 在该地区最终将逐步稳定到市场占有率 $(2/3, 1/3)$ 。品牌 A 将占有 $2/3$ 的市场, 品牌 B 将占有 $1/3$ 的市场。

20.2 数学建模

1. 【2009 年题 56 解析】

选项 D 中, 企业负责人需要提供一切必要的支持来解决实际问题。至于解决过程中采用的技术问题, 则需要由技术人员研究决定。企业负责人只需要听取汇报, 从宏观上认可就可以, 不需要理解其中的技术细节。

2. 【2010 年题 57 解析】

本题主要考查数学建模的基本过程, 在对实际应用问题建立数学模型并求得结果后, 还需要根据建模的目的和要求, 利用相关知识, 结合研究对象的特点, 进行模型分析。模型分析工作主要包括模型的合理性分析、模型的误差分析和参数的灵敏性分析等, 一般不包括模型的先进性分析。

20.3 其他

1. 【2011 年题 52 解析】

对于结点 E, 它的输出运力为 15, 而所有输入运力之和为 14, 则 E 的最大真实运力, 只能达到 14, 所以将 E 的输出运力修改为 14。对于 D 结点, 其输出运力和为 7, 而输入运力为 8, 则需要平衡为 7。结点 B 也需要调, 但情况比较复杂, 我们需要综合分析 B 的输出运力与 C 的输出运力, 分析可知, 当 B 到 C 的运力调整为 1 时, 既能达到结点运力的平衡, 又能使运力最大, 所以应调整为 1。当完成这些调整之后, 可轻易得出结论, 最大运力为 22。

2. 【2012 年题 3 解析】

本题考查应用数学基础知识。

为便于直观分析, 题中的叙述可以用下图来表示:

A11	A12	A13
●	●	
A21	A22	A23
○	○	
A31	A32	A33

九个项目 $A_{ij}(i=1, 2, 3; j=1, 2, 3)$ 的成本值(单位为百万, 从 1 到 9 各不相同)将分别填入 i 行 j 列对应的格中。格间的黑点表示相邻格有一倍关系, 白点表示相邻格相差 1。

已知 A_{22} 与 A_{12} 的值有一倍关系, 那就只可能是 1-2, 2-4, 3-6 或 4-8, 因此 A_{22} 的值只可能是 1, 2, 3, 4, 6, 8。

如果 $A_{22}=1$, 则 $A_{23}=A_{12}=2$, 出现相同值, 不符合题意。

如果 $A_{22}=2$, 则 A_{12} 只能是 4($A_{12}=1$ 将导致 $A_{11}=A_{22}=2$ 矛盾), A_{23} 只能为 3($A_{23}=1$ 将导致 $A_{33}=A_{22}=2$ 矛盾), A_{33} 出现矛盾。

如果 $A_{22}=3$, 则 $A_{12}=6$, $A_{11}=5$ 或 7, 不可能与 A_{21} 有一倍关系。

如果 $A_{22}=4$, 则 $A_{12}=2$ 或 8。 $A_{12}=8$ 将导致 $A_{11}=7$ 或 9, 不可能与 A_{21} 有成倍关系。因此 $A_{12}=2$, A_{23} 只能是 5($A_{23}=3$ 将导致 A_{33} 矛盾), $A_{33}=6$, 而 $A_{11}=1$ 或 3 都将导致 A_{21} 矛盾。

如果 $A_{22}=8$, 则 $A_{12}=4$, A_{23} 只能是 7($A_{23}=9$ 将导致 $A_{33}=8$ 矛盾), A_{33} 只能是 6, A_{11} 只能是 3($A_{11}=5$ 将导致 A_{21} 矛盾), $A_{21}=6$ 矛盾。

因此, A_{22} 只可能为 6。

实际上, 当 $A_{22}=6$ 时, $A_{12}=3$, A_{23} 只能为 7($A_{23}=5$ 将最终导致矛盾), $A_{33}=8$ 。此时, A_{11} 、 A_{21} 、 A_{31} 可能分别是 2、4、5, 也可能是 4、2、1。

【答案】C。

3. 【2012 年题 4 解析】

用函数曲线来表示事物随时间变化的规律十分常见。我们可以用函数 $f(t)$ 表示肿瘤细胞数量随时间变化的函数。那么, 当肿瘤细胞数目超过 10^{11} 时才是临床可观察的, 可以表示为 $f(0)=10^{11}$ 。在肿瘤生长初期, 几乎每隔一定时间就会观测到肿瘤细胞数量翻一番, 可以表示为 $t < t_0$ 时, $f(t+c)=2f(t)$ 。符合这种规律的函数是指数函数: $f(t)=at$, 其曲线段呈凹形上升态。在肿瘤生长后期, 肿瘤细胞的数目趋向某个稳定值, 表示当 $t > T$ 时, $f(t)$ 逐渐逼近某个常数, 即函数曲线从下往上逐渐靠近直线 $y=L$ 。

A 选项, 可以看出增加倍数依次减少。

B 选项, 最后没有趋于稳定值。

C 选项, 每隔一段时间翻倍, 是 2, 4, 8, 16, 32 这种, 不是线性。

【答案】D。

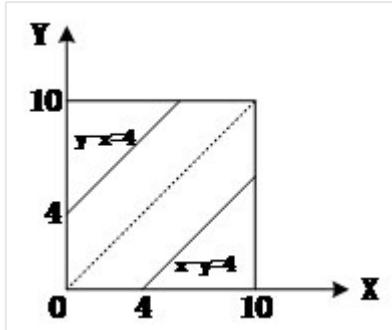
4. 【2013 年题 41 解析】

本题考查数学应用能力（概率）。

设 1 路和 2 路公交车将分别在 x 和 y 分钟内到达该站，则 x 和 y 是在 $[0, 10]$ 内独立均匀分布的随机变量。本题需要计算 $|x-y| \leq 4$ 的概率。

平面上的点 (x, y) 必然在正方形 $[0, 10] \times [0, 10]$ 内均匀分布。 $|x-y| \leq 4$ 的概率应当等于该正方形中 $|x-y| \leq 4$ 的部分面积的比例。

该正方形的面积为 100，其中 $|x-y| \leq 4$ 部分的面积为 64（如下图），



因此， $|x-y| \leq 4$ 的概率为 0.64。

5. 【2015 年题 47 解析】

方案①②③④⑤⑦ 的畅通概率为：

$$(1-0.2)*(1-0.6)*(1-0.1)*(1-0.4)*(1-0.25)=0.1296$$

方案①②③④⑥⑦ 的畅通概率为：

$$(1-0.2)*(1-0.6)*(1-0.1)*(1-0.35)*(1-0.5)=0.0936$$

方案①②③⑤⑦ 的畅通概率为：

$$(1-0.2)*(1-0.6)*(1-0.3)*(1-0.25)=0.168$$

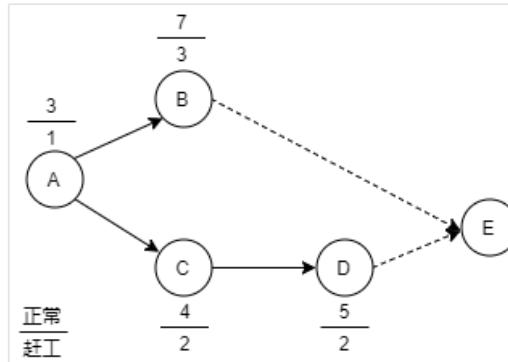
方案①②④⑥⑦ 的畅通概率为：

$$(1-0.2)*(1-0.8)*(1-0.35)*(1-0.5)=0.052$$

【答案】：C。

6. 【2015 年题 44 解析】

根据题意，作图如下：



正常作业：

总工期：12 天。

总费用： $(10+15+12+18)+12*5=115$ 。

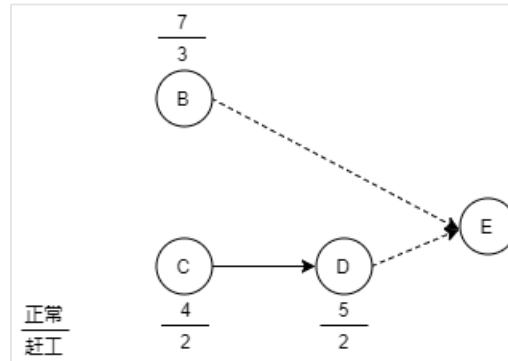
赶工进度中成本=赶工天数×“每天需增加直接费用/万元”。

(1) 针对 A 作业，所有作业的起点，可单独分析：

正常费用： $3 \times 5 + 10 = 25$ ；

赶工费用: $2 \times 4 + 10 + 1 \times 5 = 23$; 所以 A 赶工费用减少, 可赶工。

(2) 针对 B、C、D 作业, 将 A 独立开来, 工程总费用最少, 则 B、C、D 作业总费用最少即可, 作业图如下:



不同的赶工方式可能影响到关键路径, 其中 B、C、D 作业直接费用: $15 + 12 + 18 = 45$ 。

假设 B 赶工天数为 $x(0 \leq x \leq 4)$, C 赶工天数为 $y(0 \leq y \leq 2)$, D 赶工天数为 $z(0 \leq z \leq 2)$ 。则有下列关系式成立:

通过穷举法:

B 赶工 1 天, C 不赶工, D 赶工 3 天。此时关键路径长度为 6 天。

B、C、D 作业总花费 = $(1 \times 2 + 3 \times 2) + 6 \times 5 + 45 + 23 = 8 + 30 + 45 + 23 = 106$ 。

共工期: $1 + 6 = 7$ 。

【答案】A、A。

第 22 章英语

1. 【2009 年题 58 解析】

架构风格以一种结构化组织模式定义一组这样的系统。具体来说，一种架构风格定义了一个构件及连接器类型的词汇表，以及一组关于它们如何能够被关联的约束。对于许多风格来说，可能也存在一个或多个语义模型，从系统部件的特性来确定系统的整体特性。许多架构风格已经发展了很多年，众所周知的管道-过滤器架构的例子就是用 UNIX shell 编写的程序。

pattern: 模式	metadata: 元数据	segments: 部分	constraints: 约束
semantic: 语义	schemas: 模式，图式，计划	layered: 分层的	

2. 【2010 年题 59 解析】

软件架构是一组软件构件、子系统、关联关系、交互关系以及其中每个元素的特性和一组指导原则，这些共同构成一个软件系统或一组系统的基本特性和约束。架构模式定义了一组通用的元素类型及其交互关系。其中的例子包括 Pipes and Filters、MVC 和 Reflection。软件架构中的模型是一种表现形式，用于从一个或多个方面理解或记录一个问题或解决方案。架构通常会与一些附属词结合起来使用。业务架构定义了企业的关键策略、组织、目标和相关过程。在企业层面，应用架构可能更多的是一组关于应该如何在整个企业一致地构建各种软件架构的指导原则。参考架构描述了源自特定领域的应用涉及的高层元素集合及其交互关系，通常用于关注子系统的定义而不是应用过程级别定义。

Infrastructure: 基础设施

【答案】A、A、D、C、B。

3. 【2011 年题 54 解析】

参考译文：

信息系统设计被定义为一些任务，它们主要关注一个详细的计算机解决方案的规格说明。通常来说，内部开发有四种系统设计任务。

(1) 第一项任务是确定一个应用程序架构，它以数据、过程、接口和网络组件的方式定义一个、多个或所有信息系统要使用的技术。完成这项任务需要分析最初创建于需求分析期间的数据模型和过程模型。

(2) 下一项系统设计任务是开发数据库设计的规格说明。该任务的目的是准备一个数据库技术设计规格说明，以适应将来的需求和扩展。

(3) 一旦建成了数据库原型，系统设计员能够和系统用户密切合作开发输入、输出和对话框规格说明。必须指定内部控件来确保输出不会丢失、误传、滥用或不完整。

(4) 第四项设计任务包括把之前所有设计任务的规格说明打包为一套规格说明，将在系统开发方法的后续阶段中指导计算机程序员的活动。

最后，我们应该重新评估项目的可行性并相应地更新项目计划。主要交付成果将包括构建阶段应该遵循的一个详细计划。

Specifications(规格) internal(内部的)

【答案】A、A、D、C、B。

4. 【2012 年题 43 解析】

应用架构说明了实现一个或多个信息系统所使用的技术，它作为详细设计、构造和实现的一个大纲。给定了包括逻辑数据流图和实体联系图在内的模型和详细资料，我们可以分配数据和过程以创建应用架构的一个概要设计。概要设计通常会受到架构标准、项目目标和所使用技术的可行性的制约。需要绘制的第一个物理数据流图是网络架构数据流图。接下来是分配数据存储到不同的处理器。数据分区和复制是大多数关系型数据库支持的两种分布式数据形式。有许多分配方法用于数据分布。在不同服务器上存储特定表的情况下，我们应该将每个表标记为物理数据流图中的一个数据存储，并将其连接到相应的服务器。

【答案】A、B、C、B、D。

5. 【2013 年题 42 解析】

系统架构是一个系统的一种表示，包含了功能到软硬件构件的映射、软件架构到硬件架构的映射以及对于这些组件人机交互的关注。也就是说，系统架构关注于整个系统，包括硬件、软件和使用者。软件架构结构根据其所展示元素的广义性质，可以被分为三个主要类别。

- 1) **模块结构**将决策体现为一组需要被构建或采购的代码或数据单元。
- 2) **构件连接器结构**将决策体现为系统如何被结构化为一组具有运行时行为和交互的元素。
- 3) **分配结构**将决策体现为系统如何在其环境中关联到非软件结构，如 CPU、文件系统、网络、开发团队等。

【答案】：C、C、B、D、A。

Constraint：约束。

Structure：架构。

Concurrency：并发。

6. 【2014 年题 45 解析】

软件架构重用是一个解释性、交互式和反复迭代的过程，包括了多项活动。信息提取通过分析系统现有设计和实现工件来构造它的模型。其结果用于在后续活动中构造系统的视图。数据库构建活动把模型中包含的元素和关系转换为数据库中的标准存储格式。视图融合活动包括定义和操作数据库中存储的信息，理顺、加强并建立起元素之间的连接。重构由两个主要活动组成；可视化和交互及模式定义和识别。前者提供了一种让用户操作架构元素的机制，后者则提供了用于架构重构的设施。

【答案】B、C、D、C、A。

7. 【2015 年题 48 解析】

架构设计的目标是确定应用软件的哪些部分将分配到何种硬件。识别出正在开发系统的主要软件构件并分配到系统将要运行的硬件构件。所有软件系统可分为四项基本功能。第一项是数据存储。大多数信息系统需要数据进行存储并检索，不论是一个小文件，比如一个字处理器产生的一个备忘录，还是一个大型数据库，比如存储一个企业会计记录的数据库。第二项功能是数据访问逻辑，处理过程需要访问数据，这通常是指用 SQL 进行数据库查询。第三项功能是应用程序逻辑，这些逻辑通过数据流图，用例和功能需求来记录。第四项功能是表示逻辑，给用户显示信息并接收用户命令。一个系统的三类主要硬件构件是客户机、服务器和网络。

【答案】：A、C、D、C、B。

8. 【2016 年题 44 解析】

【解析】架构设计的目标是确定应用软件的哪些部分将分配到何种硬件。识别出正在开发系统的主要软件构件并分配到系统将要运行的硬件构件。所有软件系统可分为四项基本功能。第一项是**数据存储**。大多数信息系统需要数据进行存储并检索，不论是一个小文件，比如一个字处理器产生的一个备忘录，还是一个大型数据库，比如存储一个企业会计记录的数据库。第二项功能是**数据访问逻辑**，处理过程需要访问数据，这通常是指用 SQL 进行数据库查询。第三项功能是**应用程序逻辑**，这些逻辑通过数据流图，用例和功能需求来记录。第四项功能是**表示逻辑**，给用户显示信息并接收用户命令。一个系统的三类主要硬件构件是**客户机、服务器和网络**。

【答案】A、C、D、C、B

9. 【2017 年题 45 解析】

架构设计指定了将要使用的软件和硬件的总体架构和布局。架构设计是一个非常复杂的过程，往往留给经验丰富的架构设计师和顾问。第一步是将 (71) 细化为更详细的要求，然后用于帮助选择要使用的体系结构以及要放置在每个设备上的软件组件。

在(72)中,还必须决定是使用两层,三层还是n层架构。然后使用需求和体系结构设计来开发硬件和软件规范。有四种主要的非功能需求类型可能在设计架构时非常重要。(73)指定系统必须执行的操作环境以及这些操作环境如何随时间变化。(74)注重非功能性要求是特定于系统将被使用的国家。

在(72)中,还必须决定是使用两层,三层还是n层架构。然后使用需求和体系结构设计来开发硬件和软件规范。有四种主要的非功能需求类型可能在设计架构时非常重要。

(73)指定系统必须执行的操作环境以及这些操作环境如何随时间变化。(74)侧重于非功能性需求问题,如响应时间,容量和可靠性。(75)是否有能力保护信息系统免受故意行为造成的破坏和数据丢失。文化和政治要求是特定于系统将被使用的国家。

71 A functional requirements (功能需求)

- B nonfunctional requirements (非功能需求)
- C system constraint (系统约束)
- D system operational environment (系统操作环境)

72 A client-based architecture (基于客户端的架构)

- B server-based architecture (基于服务器的架构)
- C network architecture (网络架构)
- D client-server architecture (客户端-服务器架构)

73 A operational requirements (操作要求)

- B speed requirements (速度要求)
- C Access control requirements (访问控制要求)
- D customization requirements (用户要求)

74 A environment requirements (环境要求)

- B Maintainability requirements (可维护性要求)
- C performance requirements (性能要求)
- D virus control requirements (病毒控制要求)

75 A safety requirements (安全要求)

- B security requirements (安全要求)
- C Data management requirements (数据管理要求)
- D system requirements (系统要求)

【答案】B、D、A、C、B。

10. 【2017年题45解析】

答案: ACAAC。