



2013 年同等学力人员申请硕士学位

学科综合水平全国统一考试

# 计算机科学与技术试卷

第一部分 数学基础课程

第二部分 专业知识课程

I. 计算机系统结构

II. 计算机网络

III. 软件工程

IV. 人工智能原理

V. 计算机图形学



## 考生须知

1. 本试卷满分为 100 分，包括数学基础课程和专业知识课程两部分。数学基础课程满分为 40 分，每位考生必答；专业知识课程包括五门课程，每门课程满分为 30 分，考生须从中任选 2 门作答，多选者只按前选课程计分。
2. 考生务必将本人考号最后两位数字填写在本页右上角方框内。
3. 考生一律用蓝色或黑色墨水笔在答题纸指定位置上按规定要求作答，未做在指定位置上的答案一律无效。
4. 监考员收卷时，考生须配合监考员验收，并请监考员在准考证上签字（作为考生交卷的凭据），否则，若发生答卷遗失，责任由考生自负。

## 第一部分 数学基础课程

(共 40 分)

### 一、用逻辑符号表达下列语句 (每小题 2 分, 共 4 分)

1. 发光的不都是金子。(注: 给出两种表达, 一种用存在量词, 另一种用全称量词)
2. 有些大学生不尊敬老人。

### 二、填空题 (第 1 小题 2 分, 第 2 到第 6 小题每空 2 分, 共 16 分)

1. 设集合  $A$  有 100 个元素, 则  $A$  有\_\_\_\_\_个子集。其中有\_\_\_\_\_个子集其元素个数为奇数。
2. 任意一个图中度数是奇数的顶点个数一定是\_\_\_\_\_。
3. 如果四对夫妻围圆桌就座, 没有任何限制条件, 共有\_\_\_\_\_种不同的座法; 如果这四对夫妻中的四个男士和四个女士排成一排, 要求男女交替, 则有\_\_\_\_\_种不同的排法; 如果这四对夫妻围圆桌就座, 要求夫妻相邻的座法有\_\_\_\_\_种。
4. 设  $G=(V, E)$  是顶点集为  $V$ 、边集为  $E$  的图。令  $D(G)=\frac{1}{|V|}\sum_{v\in V}d(v)$ , 则用  $D(G)$  和  $|V|$  把  $|E|$  表示出来的表达式是\_\_\_\_\_。这里  $d(v)$  是顶点  $v$  的度数 (或次数),  $|V|$  和  $|E|$  分别是  $V$  和  $E$  中所含元素的个数。
5. 设  $Q$  是一个有理数集。对任意的  $a, b \in Q$ , 定义二元运算  $a\Delta b=(a\times b)/2$ , 则  $Q$  关于运算  $\Delta$  的单位元是\_\_\_\_\_, 其中 “ $\times$ ” 是有理数中通常的乘法运算。
6. 把 6 个相同的球分到 3 个同学手里, 允许有的同学未分配到球的情况出现, 则有\_\_\_\_\_种不同的分法。

### 三、计算题 (第 1 小题 3 分, 第 2 小题 4 分, 第 3 小题 6 分, 共 13 分)

1. 定义  $P\uparrow Q=\neg(P\wedge Q)$ , 试仅用与非联结词  $\uparrow$  分别表示出
  - (1)  $\neg P$
  - (2)  $P\wedge Q$
  - (3)  $P\rightarrow Q$均要求结果简洁。
2. 设  $a, b, c, d$  这四个元素的全排列中不允许出现  $ac$  和  $bd$  的排列数。
3. 用红、黄、蓝色对  $1\times n$  的棋盘方格涂色, 设涂红色方格的个数是偶数且至少有一个方格涂黄色的涂色方法数为  $h_n$  ( $n$  是正整数)。
  - (1) 试确定  $h_n$  的指数型生成函数;
  - (2) 求  $h_n$ 。

四、证明题（第 1 小题 4 分，第 2 小题 3 分，共 7 分）

1. 给出命题：“对于集合  $A$  上的任意关系  $R$ ，如果  $R$  是对称的和传递的，则  $R$  一定是自反的。”若命题正确，则给出完整证明；若命题错误，则指出错误所在，并在集合  $\{1, 2, 3\}$  上构造一个关系  $R_1$ （反例）使得  $R_1$  是对称的和传递的，但不是自反的。
2. 设  $A$  为包含  $n$  个元素的有限集， $R$  是  $A$  上的关系，则必存在  $s$  和  $t$ ，使得  $R^s = R^t$ ，且  $0 \leq s < t \leq 2^{n^2}$ 。

## 第二部分 专业知识课程

### I. 计算机系统结构

(共 30 分)

#### 一、选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

某大型计算机有如下三种通道工作方式:

- A. 字节多路通道
- B. 数组多路通道
- C. 选择通道

对于下面 5 种情况, 选择对应的 A 或 B 或 C 填入括号中。

- 1. 低速外部设备通常采用 ( ) 方式
- 2. 使用硬件元件最少的是 ( ) 方式
- 3. 使用硬件元件最多的是 ( ) 方式
- 4. 通常只有一个磁盘工作, 采用 ( ) 方式
- 5. 经常需要多个磁盘同时工作, 采用 ( ) 方式

#### 二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1. 采用 2-4 扩展编码法设计指令操作码, 最多能设计出 ( ) 条指令, 其中操作码长度为 2 位的指令 ( ) 条, 操作码长度为 4 位的指令 ( ) 条。
- 2. 用  $1\text{M} \times 8\text{b}$  (二进制位) 的静态存储芯片构成一个  $4\text{M} \times 32\text{b}$  的存储器, 需要存储器芯片 ( ) 片, 各存储芯片的地址有 ( ) 位, 该静态存储器的地址共有 ( ) 位。
- 3. 在一个存储系统中, 主存储器的访问周期、存储容量和单位容量价格分别为  $30\text{ns}$ 、 $2\text{GB}$  和  $0.1$  元/MB; 而 Cache 的访问周期、存储容量和单位容量价格分别为  $5\text{ns}$ 、 $16\text{MB}$  和  $1$  元/MB, Cache 的命中率为  $0.98$ 。则这个存储系统的访问周期是 ( ), 存储容量是 ( ), 单位容量的价格是 ( ), 这个存储系统的访问效率是 ( )。

### 三、计算题（共 15 分）

- 1.（每小题 2 分，共 8 分）一个由 20000 条指令组成的程序，在一台工作主频为 2GHz，采用 5 段流水线的双发射处理机上执行，忽略由于转移指令和乱序执行等造成的损失。

试计算：

- （1）相对于同样工作主频的非流水线单发射处理机的加速比。
  - （2）指令流水线在执行这个程序时的效率。
  - （3）指令流水线在执行这个程序时的吞吐率。
  - （4）该处理机的峰值速度。
- 2.（共 7 分）在一台单流水线多操作部件处理机上执行下面的程序 P。取指令和指令译码各需要一个时钟周期，执行 MOVE、ADD 和 MUL 操作分别需要 2 个、3 个和 4 个时钟周期。每个操作都在第一个时钟周期从通用寄存器中读操作数，在最后一个时钟周期把运算结果写到通用寄存器中。

程序 P：

```
k : MOVE R1, R0      ; R1 ← (R0)
k+1: MUL  R0, R2, R1  ; R0 ← (R2) × (R1)
k+2: ADD  R0, R2, R3  ; R0 ← (R2) + (R3)
```

- （1）写出指令之间的所有数据相关（包括写读相关、读写相关和写写相关）。
- （2）在程序实际执行过程中，有哪几种数据相关会引起流水线停顿？分别停顿了几个时钟周期？
- （3）计算执行完这 3 条指令共用了多少个时钟周期。

## II. 计算机网络

(共 30 分)

### 一、填空题 (每空 1 分, 共 6 分)

1. 在网络协议的三要素中, \_\_\_\_\_表示事件实现顺序的详细说明; \_\_\_\_\_说明需要发出何种控制信息及如何响应。
2. 一个路由器的路由表有如下表项:

目的网络地址	子网掩码	下一跳
172.80.120.0	255.255.252.0	接口 0
172.80.124.0	255.255.252.0	接口 1
130.42.35.0	255.255.240.0	路由器 A
Default	Default	路由器 B

若该路由收到一个分组, 其目的地址为 172.80.128.4, 路由器转发的下一跳为\_\_\_\_\_。

3. 考虑在主机 A 和主机 B 之间建立一个 TCP 连接, 若主机 A 向主机 B 连续发送两个 TCP 报文段, 第一个报文段的序号为 200, 第二个报文段的序号是 1100, 则第一个报文段中的数据为\_\_\_\_\_字节。若第一个报文段丢失, 第二个报文段到达主机 B, 那么主机 B 发送的报文中确认号为\_\_\_\_\_。
4. 在解析域名时, 客户端向本地域名服务器发出查询请求, 如果服务器不能回答该请求, 就向其他域名服务器发出查询请求, 直到最终将查询结果返回给客户端。这种方式可称之为\_\_\_\_\_查询。

### 二、单项选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 以太网的争用期是指 ( )。
  - A. 信号从线路一端传输到另一端的时间
  - B. 从数据发送完毕到收到应答的时间
  - C. 相邻两个站之间的传播时延
  - D. 总线两端的两个站之间的往返传播时延
2. 在部署分层 OSPF 协议时, 如果一个路由器同时连接两个不同区域, 其中一个为主干区域, 则该路由器 ( )。
  - A. 是内部路由器
  - B. 需要为每个区域单独运行最短路径算法
  - C. 需要为每个区域单独运行距离向量算法
  - D. 需要维护一个统一的链路状态数据库
3. 某单位要新建一个可以连接 16 台主机的网络, 并将其连入已有的内部网中。如果该网络采用划分子网的方法, 则子网掩码为 ( )。
  - A. 255.255.255.252
  - B. 255.255.255.248
  - C. 255.255.255.240
  - D. 255.255.255.224

4. IP 分组在转发过程中可能需要经过多个网络和路由器。在整个传输过程中，下列说法正确的是（ ）。
- A. 源 MAC 地址和目的 MAC 地址都可能发生变化。
  - B. 源 IP 地址和源 MAC 地址都不会发生变化。
  - C. 源 IP 地址和目的 IP 地址都可能发生变化。
  - D. 源 IP 地址不会发生变化，目的 IP 地址可能发生变化。
5. 一个公司的办事处和部门分散在多个城市中，希望能够利用 Internet 进行通信，同时保证安全性，数据流量不会泄漏到公司各工作场所以外。为满足该需求可以采用（ ）技术。
- A. PGP
  - B. NAT
  - C. VPN
  - D. Proxy

### 三、名词解释（每小题 2 分，共 4 分）

- 1. VLAN
- 2. CIDR

### 四、问答和计算题（共 15 分）

说明：计算中使用以下简化数值： $1\text{G} \approx 10^9$ ； $1\text{M} \approx 10^6$ ； $1\text{K} \approx 10^3$

1. (5 分) 两台主机之间通过长距离网络通信，彼此之间通过一条传输速率为 1Gbps 的信道相连。线路的单向传播时延为 10ms。分组（包括头部和数据字段）长度为 1500 字节。如果 ACK 分组很小，接收方收到一个分组后立即发送 ACK，试计算：
- (1) (2 分) 如果采用停等协议，信道的利用率是多少？
  - (2) (3 分) 若使信道的利用率达到 80%，窗口长度应设为多少？最少需要多少位表示序号？
2. (3 分) 设计一个传输层的协议，其序号为 4 位，最大报文段长度为 512 字节，段的最大生存期为 60 秒。试问每个连接的最大数据率是多少？
3. (共 7 分) 图 1 给出了 TCP 的拥塞控制过程。横坐标为时间轴，纵坐标为发送方的拥塞窗口大小。
- (1) (2 分) 假设最大段长 MSS 为 1000 字节。如图 1 所示，当拥塞窗口大小达到 A 点时发送方共向网络中传输了 15000 字节。试计算 A 点对应的拥塞窗口大小（假设发送方在  $t=0$  时刻建立 TCP 连接，数据的发送时延可以忽略不计）。
  - (2) (3 分) 根据 TCP 的拥塞控制机制说明图 1 中 A、B 和 E 点拥塞窗口变化的原因。
  - (3) (2 分) 图 1 中 C、D 处分别是由于什么原因导致拥塞窗口减小的？

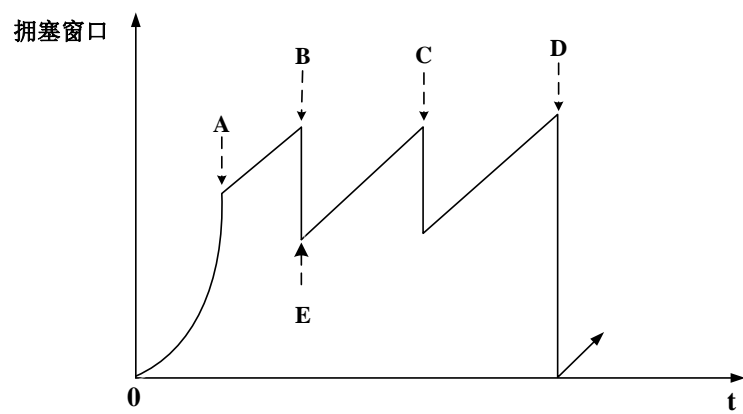


图 1

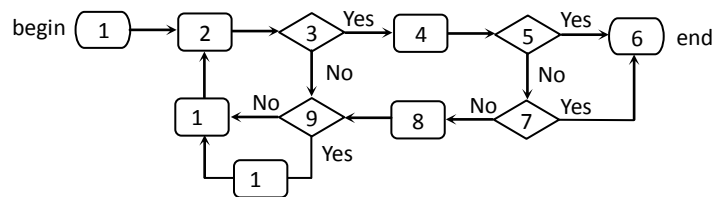


### III. 软件工程

(共 30 分)

#### 一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 一个重要的软件生存周期模型是增量模型。以下各选项中, 不属于该模型开发活动的是 ( )。  
A. 增量分析 B. 增量设计  
C. 增量实现 D. 增量发布
2. 在使用结构化分析方法时, 首先需要定义系统的边界。通常用于表达系统边界的是 ( )。  
A. 数据存储 B. 外部实体  
C. 数据接口 D. 运行环境
3. 内聚是模块内部各个成分之间相互关联的紧密程度的度量。如果一个模块内部各个处理必须按特定的次序执行, 那么这种内聚类型是 ( )。  
A. 逻辑内聚 B. 通信内聚  
C. 过程内聚 D. 功能内聚
4. 对于下图所示的程序流程图, 为达到 100% 的语句覆盖率, 至少需要的测试用例数为 ( )。  
A. 5 B. 6  
C. 7 D. 8



5. CMM 认为, 支撑软件质量的要素有三个。以下各选项中, 不属于软件质量三要素的是 ( )。  
A. 人员素质 B. 过程  
C. 管理 D. 技术

#### 二、判断题 (每小题 1 分, 共 5 分。如果正确, 用“√”表示, 否则, 用“×”表示)

1. 系统的性能刻画了功能执行达到什么样的效果, 因此, 在考虑需求时功能和性能必须一起考虑。( )
2. 对于规模较大的模块, 应通过分解以提高其内聚性, 从而降低其模块独立性。( )
3. 如果一个剧组包含许多演员, 每个演员又可以是其他剧组的成员, 那么剧组和演员之间

的关系应属于一种特殊的聚合关系，即组合关系。( )

4. 等价类划分和边界值方法都没有考虑输入条件之间的关系。( )
5. 最常用的软件规模度量方法是代码行度量和功能点度量。( )

### 三、简答题（每小题 4 分，共 12 分）

1. 验证和确认是软件质量审查的两个重要手段，简述它们的区别和联系。
2. 说明什么是 UML 状态图？它的作用是什么？
3. 说明什么是条件组合覆盖准则，说明对于一个判断中的复合条件  $(A \geq 9) \text{ and } (B < 0)$ ，为达到 100% 的条件组合覆盖率，至少需要多少测试用例。

### 四、建模题（共 8 分）

问题陈述：下面是一个简化的 Web 商品购销存信息系统的描述。

Web 用户：

- (1) 注册/登录系统。用户输入用户名和密码，系统验证。如果正确，系统返回注册/登录成功信息，否则返回注册/登录失败信息。
- (2) 在系统显示窗口上浏览商品和选购商品，系统显示购物车信息。
- (3) 根据购物车信息确定订单，网上支付，系统显示交易成功信息。
- (4) 得到发票。

仓储主管：

- (1) 获取商品库存清单。
- (2) 根据订单，确认出库单。
- (3) 根据到货单，确认入库单。

销售经理：确认系统制作出的销售报表。

采购经理：

- (1) 根据销售报表和商品库存清单，确定采购清单。
- (2) 提交到货单。

试回答：

1. (3 分) 用结构化方法给出系统的顶层数据流图。
2. (2 分) 简述系统中可能用到的数据存储文件。
3. (3 分) 用 UML 顺序图给出 Web 用户登录到系统的一个交互。

## IV. 人工智能原理

(共 30 分)

### 一、单项选择题 (每小题 3 分, 共 9 分)

1. 启发式搜索是使用 ( ) 的一种搜索方法。
  - A. 深度优先策略
  - B. 宽度优先策略
  - C. 经验知识
2. 建造专家系统常使用依 ( ) 的推理方法。
  - A. 证据理论
  - B. 概率知识
  - C. 产生式规则匹配
3. 专家系统知识的规则表示是 ( ) 的一类知识表示方法。
  - A. 知识库改变时, 原推理程序不需改变
  - B. 知识库改变时, 原推理程序需随之改变
  - C. 知识库改变时, 原推理程序可能改变

### 二、证明题 (共 9 分)

试用归结法(resolution) 证明

对任意集合  $A, B$  有  $A \cap B \subseteq A$

(提示: 将交集、包含关系的含义, 用逻辑式表达, 并作为证明的条件。)

### 三、问答题 (每小题 4 分, 共 12 分)

1. 给出建造基于案例 (case) 推理系统的主要步骤。
2. 说明多 Agent 系统主要研究内容。
3. 说明当前机器学习领域的主要研究方面。

## V. 计算机图形学

(共 30 分)

一、判断题 (每小题 1 分, 共 5 分。如果正确, 用“√”表示, 否则, 用“X”表示)

1. 彩色打印机也可采用RGB颜色模型, 即利用红、绿、兰三色在原色上的加色效果实现。  
( )
2. Bezier曲线有诸多优点, 不仅具有几何不变性、仿射不变性, 还具有凸包性、局部性和造型灵活性。( )
3. 用NURBS方法构造的曲线, 可为各种形状设计提供灵活性。( )
4. 透视投影的视线(投影线)从视点(观察点)出发, 是不平行的。任何一束不平行于投影平面的平行线的透视投影都将汇聚于一点, 并称之为灭点。( )
5. 光线跟踪方法是基于光传播中能量交换平衡的原理, 来确定反射、折射和阴影的。( )

二、填空题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 使用下列二维图形变换矩阵

$$T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

做图形变换的结果是\_\_\_\_\_。

2. Z缓冲区(Z-Buffer)算法, 不仅需要帧缓存来存放\_\_\_\_\_, 还需要一个深度缓存来存放\_\_\_\_\_。
3. 数字图象在计算机中是以\_\_\_\_\_的形式存在, 数字图象中的基本单位是\_\_\_\_\_。
4. 辐射度方法基于物理学的能量平衡原理, 采用\_\_\_\_\_技术来近似\_\_\_\_\_。
5. 常用的“反走样”方法, 除了提高分辨率外, 还常用\_\_\_\_\_取样和\_\_\_\_\_取样。

三、问答题 (共 15 分)

1. (6分) 写出NURBS曲线的定义(提示: 包括定义表达式)。
2. (3分) 试说明OpenGL程序的基本结构及其功能。
3. (6分) 边界表示法是形体在计算机中的表示方法之一, 简要叙述其基本思想和优缺点。