

绝密★启用前

2012 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 40 分，每位考生必答；专业知识课程包括 5 门课程，每门课程满分 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. 请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. 在中国居住的人未必都是中国人 (要求分别用存在量词和全称量词各给出一个表达式)。
2. 有且仅有一个火星。

二、填空题 (每空 2 分, 共 14 分)

1. 在 $(1+2x)^n$ 的展开式中 x^k 的系数是_____，其中 $(1 \leq k \leq n)$ 。
2. 设数列 $\{a_n\}$ 满足递推关系: $a_n = a_{n-1} + 2$ 且 $a_1 = 1$, 则满足此递推关系 a_n 的解是_____。
3. 设 G 是一个有 n 个顶点和 f 个面的连通平面图, 则 G 有_____条边。
4. 如果五个文科生和五个理科生排成一排, 共有_____种不同的排法; 如果要求文科生和理科生交替排成一排, 则共有_____种不同的排法。
5. 由 3 个 a , 1 个 b , 2 个 c 这六个元素组成的不同排列的总数是_____。
6. 设图 G 的顶点集合 $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$, 边集为

$$E(G) = \{v_1v_2, v_2v_3, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_1, v_5v_6\},$$

则 G 的不同生成树的棵数为_____。

三、解答题 (共 16 分)

1. (5 分) 设用数字 2, 4, 6, 8 (数字可重复使用) 可组成 a_n 个含奇数个 2, 偶数个 6 且至少含一个 8 的 n 位数 ($n \geq 2$)。

(1) (2 分) 写出数列 $\{a_n\}$ 的指数型母函数 $g(x)$;

(2) (3 分) 求出 a_n 的表达式。

2. (5 分) 把 4 个相异的球放到 3 个相异的盒子中, 使得不出现空盒, 有多少种不同的放法?

3. (6 分) 设 $A = \{1, 2, 3\}$,

(1) 计算 A 上二元关系的个数。

(2) 求出 A 上所有的等价关系。

四、证明题 (6 分)

证明: 对任意集合 A, B, C , 有 $(A \cap B) \cup C = A \cap (B \cup C)$ 当且仅当 $C \subseteq A$ 。

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)

一台个人计算机采用了如下三种基本输入输出方式:

- A. 程序控制 (状态驱动) 方式
- B. 中断方式
- C. DMA (直接存储器存取) 方式

对于下面 5 种情况, 应该采用哪种输入输出方式? 试选择对应的 A 或 B 或 C 分别填入括号中。

1. 从硬盘存储器中读一个数据块到内存中, 通常采用 ()。
2. 处理电源掉电等例外事件, 应该采用 ()。
3. 从键盘接收字符并输出到显示器上, 要求编程简单, 应该采用 ()。
4. CPU 运行用户程序与打印机输出文件并行工作, 应该采用 ()。
5. 实际输入输出操作主要由硬件 (不是程序) 完成, 应该采用 ()。

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 一个存储系统由第一级 Cache、第二级 Cache 和主存储器组成, 它们的延迟时间分别为 1 个时钟周期、10 个时钟周期和 100 个时钟周期。每条指令平均访问存储器 1.5 次。在执行 1000 条指令的过程中, 访问第二级 Cache 90 次, 访问主存储器 36 次。试问:

- (1) 第一级 Cache 的命中率是 ()。
- (2) 第二级 Cache 的命中率是 ()。
- (3) 访问一次存储器平均需要 () 个时钟周期。
- (4) 由于访问存储器引起的执行每条指令平均停顿 () 个时钟周期。
- (5) 只考虑访问存储器的影响, CPI 为 ()。

2. 有 64 个处理机采用单级互连网络连接, 处理机编号分别为 0、1、2、...、63, 试分别计算下列互连函数(自变量为 10 进制数表示的处理机编号, 计算结果也用 10 进制数表示)。

- (1) $\text{Exchange}_3(15) = ()$
- (2) $\text{Shuffle}(6) = ()$
- (3) $\text{Butterfly}(17) = ()$
- (4) $\text{Reversal}(40) = ()$
- (5) $\text{PM}_{2l+4}(54) = ()$

三、计算题 (共 15 分)

1. (每小题 2 分, 其中每个答案各 1 分; 共 10 分) 一台处理机采用页式虚拟存储器和组相联 Cache, 按字节编址, 最多允许 32 个用户同时使用, 每页大小为 1KB。虚拟地址的长度为 32 位 (二进制)。快表按地址访问, 其地址经散列变换得到, 容量为 32 个字。主存容量为 1GB。Cache 容量为 2MB。Cache 的组大小与主存的页大小相等, 每组 16 块。试

计算：

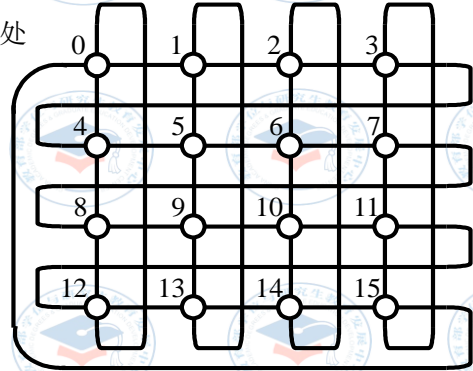
- (1) 虚拟地址中，用户号和虚页号各多少位？
- (2) 主存地址中，实页号和页内偏移各多少位？
- (3) Cache 地址中，组号和块号各多少位？
- (4) 散列变换部件的输入和输出各多少位？
- (5) 快表每个字中虚页号和实页号各多少位？

2. (每小题 1 分，共 5 分) 一台多处理机系统由 16 个相同的

处理机通过闭合螺旋线网络连接而成，如图。每个处理机内有一个 4 级流水线加法器。该加法器每个流水段的延迟时间均为 1ns。在相邻处理机之间传送一个数据需要 2ns。采用这台多处理机计算

$$S = \sum_{i=0}^{31} A_i$$

。32 个源操作数分别存放在 16 个处理机中，每个处理机中存放源操作数 $A_i(i=0,1,2,\dots,31)$ 中的两个。只计算加法时间和数据在处理机之间的传送时间。最终结果存放在 0 号处理机中。



- (1) 试设计求 S 的算法：要求所用时间最少，并写出算法主要步骤。
- (2) 给出全部计算所用的时间。
- (3) 计算 16 个加法器流水线的总使用效率。
- (4) 如果采用单处理机（与上述 16 个处理机中的一个处理机性能相同）完成这 32 个数的求和运算需要多少时间？
- (5) 计算这台多处理机系统的加速比。

II. 计算机网络

(共 30 分)

一、填空题 (每空 1 分, 共 6 分)

1. 在无噪声的情况下, 若某通信链路的带宽为 3kHz, 所采用的调制方法支持 32 种信号状态, 则该通信链路的最大数据传输速率为_____ kbps。
2. 119.26.100.93 是一个_____类 IP 地址, 若子网掩码为 255.255.224.0, 则该 IP 地址所在子网的广播地址为_____。
3. 针对不同自治系统之间的路由选择协议, 目前最常用的外部网关协议为_____。
4. FTP 采用的传输层协议为_____, 建立连接时服务器端的缺省端口号为_____。

二、单项选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 对于选择重传 ARQ 的滑动窗口协议, 若序号位数为 n 个 bit, 则接收窗口的最大尺寸为()。
A. $2n-1$
B. $2n$
C. 2^n-1
D. 2^n
2. 在某一个子网中, 为四台计算机分别分配以下 4 个 IP 地址(子网掩码均为 255.255.255.240), 其中一台计算机因 IP 地址分配不当而造成通信故障, 这一台计算机的 IP 地址为()。
A. 209.10.1.190
B. 209.10.1.195
C. 209.10.1.200
D. 209.10.1.205
3. 以太网交换机按照自学习算法建立转发表, 它通过()进行地址学习。
A. 帧中的源 MAC 地址
B. 帧中的目的 MAC 地址
C. 帧中的源 MAC 地址和目的 MAC 地址
D. ARP 协议
4. 主机甲与主机乙之间已建立 TCP 连接, 主机甲向主机乙发送了三个 TCP 段, 其中有效载荷长度分别为 400、500、600 字节, 第一个段的序号为 100, 传输过程中第二个段丢失, 主机乙收到第一和第三个段后分别返回确认, 分别返回的两个确认号是()。
A. 500 和 1600
B. 500 和 500
C. 500 和 1100
D. 400 和 1000
5. 关于应用层协议, 以下说法中错误的是()。
A. HTTP 协议在传输层使用 TCP 协议
B. FTP 使用 2 个 TCP 连接: 一个控制连接和一个数据连接
C. 如果传输的请求与应答报文丢失, 将由 Web 浏览器与 Web 服务器负责恢复
D. WWW 服务器进程的默认端口号是 80 (TCP)

三、名词解释 (每小题 2 分, 共 4 分)

1. 路由协议 RIP
2. VPN

四、问答和计算题（共 15 分）

1.（每小题 2 分，共 4 分）一个采用 CSMA/CD 介质访问控制方式的局域网，总线是一条完整的同轴电缆，数据传输率为 10Mbps（ $1M=10^6$ ），信号在总线传输介质中的传播速度为 2×10^8 m/s。试计算：

- (1) 如果最小帧长为 600bit，那么最远的两台主机之间的距离为多少米？
- (2) 假如最小帧长保持不变，当数据传输率提高到 100Mbps 时，为满足 CSMA/CD 要求，该局域网需做哪些调整？

2.（5 分）某网络采用 RIP 路由协议，当路由器 A 收到从路由器 C 发来的距离向量时，试问：

- (1)（3 分）A 的路由表将发生怎样的变化？试画出路由器 A 新的路由表。
- (2)（2 分）随后 A 收到两个分别发往 Net4 和 Net6 的数据报，A 将怎样转发？

A 的路由表

目的网络	距 离	下一跳路由器
Net1	0	直接连接
Net2	7	A
Net4	1	C
Net6	5	D
Net7	6	B
Net8	2	D

C 发来的距离向量表

目的网络	距 离
Net1	1
Net2	2
Net3	0
Net4	3
Net5	3
Net6	5

3.（6 分）设 TCP 拥塞控制算法中，拥塞窗口 cwnd 的初始值为 1（报文段），慢开始阈值 ssthresh 的初始值为 8（报文段）。当拥塞窗口 cwnd 上升到 14（报文段），网络发生超时，TCP 启用拥塞避免过程。试分别计算 TCP 建立连接后第 1 轮次到第 15 轮次的拥塞窗口 cwnd 大小（报文段），并要求写出计算过程。

III. 软件工程

(共 30 分)

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 软件的正确性是指 ()。
A. 软件能正常运行
B. 软件达到预期功能的程度
C. 软件符合用户的要求
D. 软件运行中不出现任何错误
2. 结构化分析方法中的主要概念有 ()。
A. 模块内聚和耦合
B. 对象及类
C. 模块和信息隐蔽
D. 加工、数据流和数据源等
3. 软件需求很明确时, 适用的软件开发模型是 ()。
A. 喷泉模型
B. 增量模型
C. 瀑布模型
D. 螺旋模型
4. 软件测试过程模型给出了 ()。
A. 用例设计过程
B. 软件测试的要素以及它们之间的关系
C. 白盒测试技术的要点
D. 测试覆盖准则
5. 教师是学校的一个部分, 学校和教师之间是一种 () 关系。
A. 聚合
B. 分类
C. 泛化
D. 依赖

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. 在对象的整个生命周期中, 不同的对象可以具有相同的标识。()
2. 模块间通过参数传递基本类型的数据, 模块间的这种耦合称为数据耦合。()
3. 以结构化分析方法建立的系统模型就是数据流图。()
4. CMM (能力成熟度模型) 的第三级是已定义级。()
5. 面向对象分析方法与结构化分析方法的区别之一是一个使用“抽象”, 而另一个没有使用“抽象”。()

三、简答题 (每小题 4 分, 共 12 分)

1. 给出模块耦合的定义, 并举例说明 3 种模块耦合。
2. 给出对象的关联关系定义, 并举例说明。
3. 给出模块的高内聚、低耦合原则的具体含义。

四、建模题 (8 分)

问题陈述: 在一简化的图书销售管理系统中,

库房管理员负责:

- (1) 输入、修改、删除入库图书信息 (图书名, 图书编号, 数量, 单价, 入库日期);

(2) 打印库房图书库存清单 (图书名, 图书编号, 库存量, 库存金额)。

销售员负责:

- (1) 录入图书销售信息 (图书名, 图书编号, 销售量, 单价);
- (2) 输入、修改、删除前台图书信息 (图书名, 图书编号, 数量, 单价);
- (3) 打印前台图书库存清单 (图书名, 图书编号, 库存量, 库存金额)。

部门经理负责:

- (1) 统计月图书销售金额;
- (2) 统计月图书库存情况 (图书名, 图书编号, 库存量, 库存金额)。

试回答:

1. (3分) 用结构化分析方法给出该系统的顶层 DFD;
2. (2分) 给出顶层 DFD 的数据字典;
3. (3分) 选择该图书销售管理系统中的一个交互, 并用顺序图来描述。

IV. 人工智能原理

(共 30 分)

一、单项选择题 (每小题 2 分, 共 8 分)

1. 本体 (ontology) 是一种 ()。
 - A. 推理方法
 - B. 产生式系统的另一种表示形式
 - C. 概念和概念间关系的表示方法
2. 百度、谷歌的知识问答系统, 所使用的主要技术是 ()。
 - A. 知识推理方法
 - B. 自然语言的语义理解
 - C. 简单的模式匹配方法
3. A*算法是一种 ()。
 - A. 深度优先搜索算法
 - B. 宽度优先搜索算法
 - C. 可求得最优解的图搜索算法
4. 使用神经网络求解问题, 常用的方法是通过 () 来达到。
 - A. 增减神经网络的层次
 - B. 调整神经网络的连接权值
 - C. 增减输入节点

二、证明题 (共 10 分)

使用线性归结策略的归结法(resolution)

证明 $A1 \wedge A2 \wedge A3 \rightarrow B$

其中

$$A1 = (\forall x)(\neg(\neg P(x) \vee Q(x)) \rightarrow (\exists y)(W(x,y) \wedge V(y)))$$

$$A2 = (\exists x)(\neg(P(x) \rightarrow \neg U(x)) \wedge (\forall y)(W(x,y) \rightarrow U(y)))$$

$$A3 = \neg(\exists x)(Q(x) \wedge U(x))$$

$$B = (\exists x) \neg(V(x) \rightarrow \neg U(x))$$

三、问答题 (每小题 4 分, 共 12 分)

1. 说明在专家系统中不确定推理的含义, 以及建立一种不确定推理机制, 要解决哪些问题?
2. 说明在自然语言处理中, 机器理解了一段输入的“自然语言文本”的含义是什么?
3. 近年来人工智能学科的研究热点, 主要集中在哪几个方面?

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“×”表示)

1. LCD 图形显示器可采用 CMY 颜色模型, 即利用青、品红、黄三色在原色上的加色效果。
()
2. B 样条曲线与 Bezier 曲线都具有几何不变性, 仿射不变性。()
3. Coons 曲面造型方法是基于一种曲面分片和拼合造型形成的。()
4. 只要往三坐标平面做平行的投影, 就可以产生出工程制图所需要的三个视图。()
5. 真实感图形绘制能在计算机中重现真实世界, 其主要任务是模拟真实物体的属性, 包括最难模拟的光照和物体表面属性。()

二、填空题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 对二维图形使用变换矩阵

$$T = \begin{bmatrix} 0 & 1/2 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ -1 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

变换后的结果是: _____。

2. 画家算法是绘制真实图形常用算法之一, 其原理是: 先将屏幕_____, 再将物体的各个面_____排序后, 由远及近地绘制。
3. 在边界表示法中, 物体边界上的面是有向的、有界的, 而且其法向总是_____, 其边界是_____。
4. 在简单光照明模型中, 光源被假定为点光源, 反射作用被细分为_____和_____。
5. 在真实感图形学中, 可用_____和_____两种不同的方法定义纹理。

三、问答题 (共 15 分)

1. (5分) 写出B样条曲线的定义及其表达式和递推公式。
2. (4分) 简要说明OpenGL是什么标准, 具有什么突出特点。
3. (6分) 八叉树模型是实体造型系统中建模方法之一, 简要叙述其优缺点。