

2009 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；专业知识课程包括五门课程，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、用逻辑符号形式化下列语句 (每小题 2 分, 共 4 分)

1. 并非一切事情都能由机器来完成。
2. 存在一个唯一的偶素数。

二、填空题 (前两小题每题 2 分, 最后一小题 3 分, 共 7 分)

1. 5 位男生和 5 位女生排成男女相间的一列, 有\_\_\_\_\_种不同的排法。
2. 具有  $n$  ( $n \geq 1$ ) 个顶点的连通图至少有\_\_\_\_\_条边。
3. 一个大正方形是由四个相同的小正方形构成, 如图 1 所示, 用黑白两种颜色对 4 个小正方形着色, 如果经过某种旋转, 颜色能完全吻合的方案认为是相同的, 则有\_\_\_\_\_种不同的方案。



图 1

三、解答题 (前两小题每题 5 分, 第 3 小题 7 分, 第 4 小题 6 分, 共 23 分)

1. 求由 2 个 0、3 个 2 和 3 个 5 构成的八位数共有多少个。
2. 设图  $G$  有 14 个顶点, 27 条边, 每个顶点的度只可能为 3、4 或 5, 且  $G$  有 6 个度为 4 的顶点, 问  $G$  有多少个度为 3 的顶点? 多少个度为 5 的顶点?
3. 有 200 本相同的书, 欲摆放在四个不同的书柜里, 使得每个书柜摆放的书的数目只可能是 20、40、60、80、100 本, 问有多少种摆放方法?
4. 设集合  $A = \{a, b\}$ , 试回答下列问题:
  - (1) 写出  $A$  上所有的偏序关系。
  - (2) 写出  $A$  上所有的函数, 并指出哪些是双射函数。

四、证明题 (共 6 分)

对任意集合  $A$ 、 $B$ , 试证明  $A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B$ 。

## 第二部分 专业知识课程

### I. 计算机系统结构

(共 30 分)

#### 一、填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

1. 一台具有 5 级指令流水线的标量处理机, 每级流水线均耗时 1 个时钟周期。现将此标量处理机改为超流水线处理机, 采用同样基准的指令流水线, 不同的是每隔 1/4 个时钟周期发射 1 条指令。若执行一个具有 20 条指令的代码序列, 改进前后执行的加速比为\_\_\_\_\_。
2. 用 2-4 扩展编码法最多能设计出\_\_\_\_\_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。
3. 一个程序由 5 个虚页组成, 在程序执行过程中依次访问的页地址流为 P4, P5, P3, P2, P5, P1, P3, P2, P3, P5, P1, P3。当采用 LFU 替换算法时, 可能的最高页命中率是\_\_\_\_\_。

#### 二、计算题 (每小题 5 分, 共 10 分)

某传统 RISC 计算机 (只有 Load / Store 指令可以访问存储器), 其各类指令所占比例及对应 CPI 数如下:

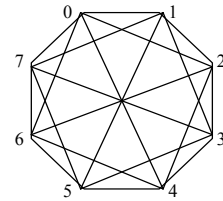
指令类型	指令所占比例	CPI
算逻指令	43%	1
Load 指令	21%	2
Store 指令	12%	2
转移指令	24%	2

1. 求上述情况下的平均 CPI;
2. 假设一个程序由 M 条指令组成。算逻运算中 25% 的指令, 其两个操作数中的一个来自寄存器, 另一个必须在算逻指令执行前用 Load 指令从存储器取到寄存器。若增加“寄存器-存储器”类型算逻指令, 其特点是一个操作数取自寄存器, 另一个操作数取自存储器。假设这种指令的 CPI 等于 2。同时, 转移指令的 CPI 改为 3。求新指令系统的平均 CPI。

三、计算题（每小题 5 分，共 10 分）

试分别用下面两种计算机系统计算表达式  $S = A_0 * B_0 + A_1 * B_1 + \dots + A_{31} * B_{31}$ 。假设加法和乘法分别需要 2 个和 4 个时间单位（从存储器取指令、取数据、译码的时间忽略不计），所有的指令和数据已装入有关的 PE。试计算下列两种情况的最短计算时间：

1. 一台 SISD 串行计算机；
2. 一台有 8 个 PE (PE0, PE1, ..., PE7) 的 SIMD 计算机。8 个 PE 用 PM2I 网络连接，如图所示。每个 PE 用一个单位时间可以把数据直接送给相邻 PE。操作数  $A_i$  和  $B_i$  最初存放在  $PE_{i \bmod 8}$  中，其中  $i = 0, 1, \dots, 31$ 。每个 PE 可在不同时刻执行加法或乘法。



## II. 计算机网络

(共 30 分)

### 一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

- 下列不属于数据链路层的功能是 ( )。
  - 使用滑动窗口协议进行流量控制
  - 提供数据的透明传输机制
  - 为应用进程之间提供端到端的可靠通信
  - 将 IP 分组封装成帧
- 传统以太网发送的数据采用曼彻斯特 (Manchester) 编码, 所占的频带宽度 ( )。
  - 与原始基带信号相同
  - 是原始基带信号的一半
  - 是原始基带信号的两倍
  - 是原始基带信号的四倍
- 生成树 (spanning tree) 算法的作用是 ( )。
  - 发现网络中允许通过帧的最大长度
  - 避免转发的帧在网络中死循环
  - 减小重新传输帧时再次发生冲突的概率
  - 逆向地址学习
- 下列关于虚拟局域网 (VLAN) 的描述, 错误的是 ( )。
  - IEEE 802.1Q 协议定义了虚拟局域网的概念
  - 虚拟局域网可以隔离广播风暴
  - 虚拟局域网的帧格式与传统以太网的帧格式不同
  - 虚拟局域网是由一些局域网段组成的、与物理位置相关的结点集合
- 主机 A 向主机 B 发送 IP 分组, 途中经过了 4 个路由器, 那么, 在 IP 分组的发送过程中, 共使用了 ( ) 次 ARP 协议。
  - 1
  - 3
  - 4
  - 5
- IP 地址 10.224.12.1 的子网掩码为 255.240.0.0, 和该地址在同一子网中的地址是 ( )。
  - 10.223.21.121
  - 10.240.46.23
  - 10.236.23.171
  - 10.242.23.120
- 下面关于 OSPF 协议的描述, 错误的是 ( )。
  - OSPF 协议直接用 IP 分组传送 OSPF 报文
  - OSPF 协议中, 相邻路由器定期交换整个路由表信息
  - OSPF 协议中, 所有路由器最终都能建立一个全网的拓扑结构图
  - OSPF 协议可以将一个自治系统划分成若干区域

8. TCP 协议是面向字节流的协议，其特点是（ ）。
- A. 接收方收到的数据块和发送方发出的数据块大小可能不相同
  - B. 接收方的 TCP 每次向应用层交付一个完整的报文
  - C. TCP 协议知道所传输的数据块的含义
  - D. TCP 协议不要求主机维护复杂的状态表
9. 在 TCP 协议的慢启动 (Slow Start) 中，若初始发送方设置拥塞窗口 (cwnd) 大小为 1，在经过三个往返时延 (也称为传输轮次) 后，拥塞窗口变为（ ）。
- A. 3                      B. 4                      C. 6                      D. 8
10. 下列关于客户 / 服务器方式的说法，错误的是（ ）。
- A. 客户端在通信时主动向服务器发起通信请求
  - B. 服务器必须事先知道客户端的地址才能通信
  - C. 客户端系统通常使用随机的传输层端口号
  - D. 客户端和服务端之间的通信是双向的，都可以发送和接收数据

二、名词解释 (每小题 3 分，共 6 分)

1. 子网掩码
2. 拥塞 (congestion)

三、问答和计算题 (本大题共 4 小题，共 14 分)

1. 以太网适配器 (网卡) 工作在哪一层? 实现该层的哪些功能? (3 分)
2. 试说明如何在停止等待协议中提供可靠传输机制? (3 分)
3. 假设一个通信网络，源端和目的端的平均距离为 150km，信号在传输介质中的传播速度为  $2 \times 10^8$  m/s，当数据长度为 1500bit，数据传输速率为 1Gbps 时，试问数据的传输时延和往返传播时延分别是多少? (注：1G 按  $10^9$  计算) (4 分)
4. 某个网络中使用 RIP 协议，路由器 B 和 C 相邻，路由器 B 的路由表如表 1 所示。表 2 为路由器 C 广播的路由信息，试求路由器 B 更新后的路由表。(4 分)

表 1 路由器 B 的原路由表

目的网络	距离	下一跳路由器
N1	0	直接连接
N2	7	C
N3	3	F

表 2 路由器 C 广播的路由信息

目的网络	距离
N1	4
N2	2
N3	3
N4	6

### III. 软件工程

(共 30 分)

#### 一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

1. 在软件生命周期的 ( ) 阶段中出错, 对软件质量影响最大。  
A. 需求分析  
B. 总体设计  
C. 详细设计  
D. 编码实现
2. 瀑布模型与喷泉模型的主要区别是 ( )。  
A. 软件工程活动不同  
B. 支持不同的软件开发方法  
C. 针对的需求完整性不同  
D. 针对的项目大小不同
3. 软件详细设计阶段的主要任务是 ( )。  
A. 给出系统的模块结构  
B. 给出问题的软件解决方案  
C. 建立系统模型  
D. 定义模块的算法和数据结构
4. 在白盒测试的用例设计中, ( ) 是最强的覆盖准则。  
A. 语句覆盖  
B. 条件覆盖  
C. 路径覆盖  
D. 分支覆盖
5. 动物和牛都是类, 它们之间是一种 ( ) 关系。  
A. 泛化  
B. 组合  
C. 依赖  
D. 聚合

#### 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. 软件的正确性是指软件产品能正常工作。( )
2. 两个模块都使用同一张表, 模块之间的这种耦合称为数据耦合。( )
3. 演化模型与增量模型的主要区别是软件工程活动不同。( )
4. ISO9003 是一种用于“供方建立质量保证体系的标准”。( )
5. 软件开发环境是一些软件工具的集合。( )

#### 三、问答题 (每小题 4 分, 共 12 分)

1. 给出模块内聚的定义, 并举例说明 3 种模块内聚类型。

2. 将下面的伪码转换成 N-S 图和 PAD 图。

```
begin
    输入 10 个数给 x[0]到 x[9];
    max=0;
    min=0;
    if x[0]>x[1] then { max=x[0];
                      min=x[1];}
    else { max=x[1];
          min=x[0];}
    i=2;
    while i<=9
    begin    if x[i]>max    then max=x[i];
            else if x[i]<min    then min=x[i];
            i=i+1;
    end;
    输出 max 和 min;
end;
```

3. 给出整体一部分结构关系的定义，并举 2 个例子说明。

#### 四、建模题（共 8 分）

问题陈述 在一简化的教学管理系统中：

教务负责

- 录入教师教学信息（姓名，工作证号，{课程名，学时，上课地点，上课时间}）。

教学助理负责

- 录入学生各科成绩（姓名，学号，{课程名，成绩}）；
- 录入学生缺考信息（姓名，学号，{课程名，原因}）。

教务主任负责

- 统计每位教师的教学工作量（姓名，工作证号，总学时）；
- 统计每个学生的不及格课程（姓名，学号，{不及格课程名，成绩}），若有 1 门不及格，则给学生发补考通知（姓名，学号，{不及格课程名，成绩，补考时间，补考地点}）；若有 2 门不及格，则给学生发降级通知（姓名，学号）；若大于等于 3 门不及格，则发退学通知（姓名，学号）。

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



## IV. 人工智能原理

(共 30 分)

### 一、证明题 (10 分)

使用归结法 (resolution) 证明

$$A_1 \wedge A_2 \wedge A_3 \rightarrow B$$

其中  $A_1 = (\forall x)\{\neg(D(x) \rightarrow E(x)) \rightarrow (\exists y)(F(x, y) \wedge H(y))\}$

$$A_2 = (\exists x)\{D(x) \wedge G(x) \wedge (\forall y)(F(x, y) \rightarrow G(y))\}$$

$$A_3 = (\forall x)(E(x) \rightarrow \neg G(x))$$

$$B = (\exists x)(H(x) \wedge G(x))$$

### 二、问答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 给出近年来机器学习研究的趋势。
2. 说明框架知识表示方法的组成, 并以一辆汽车为例, 用框架知识表示方法表示出这辆车的主要信息。
3. 以建造医疗诊断专家系统为例, 给出产生式表示的专家系统的结构图和推理机制。
4. 阐明符号表示机制和连接 (神经网络) 机制实现智能的主要区别。

## 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. 彩色图形显示器是采用RGB颜色模型, 即采用红、绿、兰三原色叠加一起产生复合色。  
( )
2. Bezier曲线具有造型的灵活性, 移动曲线一个顶点时, 只对整条曲线产生局部影响。( )
3. B样条曲线具有几何不变性, 其形状和位置与坐标系的选择无关。( )
4. 通常所说的三视图 (正视图、俯视图、侧视图) 均属于正平行投影, 投影方向必定垂直于投影平面。( )
5. 表面模型能表示实体, 可应用于艺术图形、形体表面的显示, 以及数控加工等。( )

二、填空题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 对图形使用二维变换矩阵

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

将产生变换的结果图形是: \_\_\_\_\_。

2. 圆域的填充是多边形区域填充原理的推广, 即\_\_\_\_\_。
3. 在计算机图形中常用的线框模型是用\_\_\_\_\_表示形体, 其特点是\_\_\_\_\_。
4. 辐射度方法描述了\_\_\_\_\_的关系。最初使用的辐射度方法是假定环境中\_\_\_\_\_。
5. 图像识别的基本原理是\_\_\_\_\_。

三、问答题 (每小题 5 分, 共 15 分)

1. 根据计算机图形学中实体的定义, 来说明一个实体应具有哪些性质。
2. 设投影中心为点O (0,0,0), 投影平面为平行于YOZ平面, 且X=7的平面, 试写出此透视投影变换矩阵, 并求顶点为A (7,15,12), B (28,32,8) 和C (21,9,6) 的三角形ABC在该投影平面上的投影。
3. 试写出平面与球面的求交算法 (提示: ①假定平面p的两个子域p.b和p.w分别代表平面上的一个点和平面法向量; 球面s的两个子域s.c和s.r分别代表球面的中心和半径; ②可用类C程序设计的伪语言表达)。

# 2009 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题答案及评分参考

#### 第一部分 数学基础课程

一、用逻辑符号表达下列语句（每小题 2 分，共 4 分）

1. 解：设  $W(x)$ :  $x$  是事情； $M(y)$ :  $y$  是机器； $C(x, y)$ :  $x$  能由  $y$  来完成。原句可形式化为以下两种形式之一：

$$(1) \neg \forall x \exists y (W(x) \wedge M(y) \rightarrow C(x, y))$$

$$(2) \exists x \forall y (W(x) \wedge M(y) \wedge \neg C(x, y))$$

说明：写出上述任一种形式均可得满分。但如缺少设置的内容，则只给 1 分。

2. 解：设  $P(x)$ :  $x$  是素数； $E(x)$ :  $x$  是偶数， $T(x, y)$ :  $x = y$ ；则原句可形式化为以下两种形式之一：

$$(1) (\exists x)(P(x) \wedge E(x) \wedge (\forall y)(P(y) \wedge E(y) \rightarrow T(x, y)))$$

(2) 或直接设： $P(x)$ :  $x$  是偶素数， $T(x, y)$ :  $x = y$ ；则原句可形式化为：

$$(\exists x)(P(x) \wedge (\forall y)(P(y) \rightarrow T(x, y)))$$

说明：写出上述任一种形式均可得分。但如缺少设置的内容，则只给 1 分。

如果写成  $(\exists! x) P(x)$  只给 1 分。

二、填空题（前两小题每题 2 分，最后一小题 3 分，共 7 分）

1.  $2 \cdot (5!)^2$

2.  $n-1$

3. 6

三、解答题（前两小题每题 5 分，第 3 小题 7 分，第 4 小题 6 分，共 23 分）

1. 解：设所求的个数为  $x$ ，则由 2 个 0、3 个 2 和 3 个 5 构成的首项为 2 的八位数有

$$\frac{(2+2+3)!}{2!2!3!} = 210 \text{ 个} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

则由 2 个 0、3 个 2 和 3 个 5 构成的首项为 5 的八位数也有

$$\frac{(2+2+3)!}{2!2!3!} = 210 \text{ 个} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

故由加法原则得  $x=210+210=420$ . \dots\dots 1 分

2. 解：设  $G$  中有  $x$  个度为 3 的顶点，

则  $G$  中有  $14-6-x=8-x$  个度为 5 的顶点 \dots\dots 2 分

由于顶点度数之和等于边数的两倍得

$$3x + 4 \times 6 + 5 \times (8 - x) = 2 \times 27$$

即  $x = 5$  \dots\dots 2 分

故  $G$  中有 5 个度为 3 的顶点，3 个度为 5 的顶点。 \dots\dots 1 分

3. 解：所求的放法数对应

$(x^{20} + x^{40} + x^{60} + x^{80} + x^{100})^4$  中  $x^{200}$  的系数。 \dots\dots 2 分

$$(x^{20} + x^{40} + x^{60} + x^{80} + x^{100})^4 = x^{80} (1 + x^{20} + x^{40} + x^{60} + x^{80})^4$$

$$= x^{80} \left( \frac{1 - x^{100}}{1 - x^{20}} \right)^4 \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$(1 - x^{100})^4 = 1 - 4x^{100} + 6x^{200} - 4x^{300} + x^{400}$$

$$(1 - x^{20})^{-4} = \sum_{k=0}^{\infty} \binom{k+3}{3} x^{20k}$$

$$(x^{20} + x^{40} + x^{60} + x^{80} + x^{100})^4 = x^{80} (1 - 4x^{100} + 6x^{200} - 4x^{300} + x^{400}) \sum_{k=0}^{\infty} \binom{k+3}{3} x^{20k} \quad \dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\text{故 } x^{200} \text{ 的系数为 } \binom{6+3}{3} - 4 \binom{1+3}{3} = 84 - 16 = 68,$$

所以有 68 种放法。 \dots\dots 1 分

4. 解:  $A$  上的偏序关系有如下 3 个:

$$R_1 = I_A = \{ \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle \};$$

$$R_2 = I_A \cup \{ \langle a, b \rangle \};$$

$$R_3 = I_A \cup \{ \langle b, a \rangle \};$$

……3分

$A$  上的函数共有 4 个:

$$f_1 = \{ \langle a, a \rangle, \langle b, a \rangle \};$$

$$f_2 = \{ \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle \};$$

$$f_3 = \{ \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle \};$$

$$f_4 = \{ \langle a, b \rangle, \langle b, b \rangle \}$$

其中  $f_2, f_3$  是双射函数。

……3分

#### 四. 证明题 (共 6 分)

证明: 先证  $A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B$

若  $A \cap B = A$ , 则:

$$\forall x, x \in A$$

$$\Leftrightarrow x \in A \cap B \quad (A \cap B = A)$$

$$\Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B \quad (\text{集合交定义})$$

$$\Rightarrow x \in B \quad (\text{命题逻辑化简律})$$

从而有  $A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B$ 。

……3分

再证  $A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A$

利用反证法, 假设  $A \subseteq B$ , 但  $A \cap B \neq A$ , 则

(1) 必存在元素  $e$ ,  $e \in A$ , 但  $e$  不属于  $A \cap B$ 。

即  $e \in A \wedge e \notin B$ , 而由  $A \subseteq B$  知,  $e \in A$  必有  $e \in B$ ,

则  $e \in A$  必有  $e \in A \cap B$ , 所以假设不成立。

或

(2) 假设  $A \subseteq B$ , 但  $A \cap B \neq A$ , 则存在元素  $e \in A \cap B$ , 但  $e$  不属于  $A$ 。

由  $e \in A \cap B$ , 则有  $e \in A \wedge e \in B$ , 同样与假设矛盾。

……3分

综合上述, 有  $A \cap B = A \Leftrightarrow A \subseteq B$  成立。

## 第二部分 专业知识课程

### I. 计算机系统结构

#### 一、填空题（每空 2 分，5 个空共 10 分）

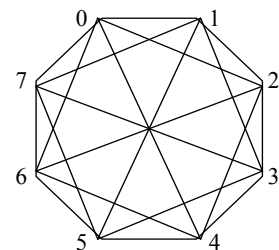
1. 2.46
2. 7            3            4
3. 7/12（计算成小数 0.58 也算对）

#### 二、计算题（每小题 5 分，共 10 分）

1.  $CPI = 0.43 \times 1 + 0.21 \times 2 + 0.12 \times 2 + 0.24 \times 2 = 1.57$
2. 原算逻指令中的 25% 变成了寄存器--存储器型指令，所以算逻指令（寄存器—寄存器型）少了  $(0.25 \times 0.43) \times M$  条，Load 指令少了  $(0.25 \times 0.43) \times M$  条，而  $(0.25 \times 0.43) \times M$  条的新指令为寄存器--存储器型指令。指令总数少了  $(0.25 \times 43\%) \times M$  条。设执行算逻指令（寄存器--寄存器型）、Load 指令、算逻指令（寄存器—存储器型）、Store 指令和转移指令的周期总数分别为  $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5$ ，所以：  
 $C_1 = (0.43 - (0.25 \times 0.43)) \times M \times 1 = 0.3225M$   
 $C_2 = (0.21 - (0.25 \times 0.43)) \times M \times 2 = 0.205M$   
 $C_3 = (0.25 \times 0.43) \times M \times 2 = 0.215M$   
 $C_4 = 0.12M \times 2 = 0.24M$   
 $C_5 = 0.24 \times 3M = 0.72M$   
新指令总数  $N = (1 - (0.25 \times 0.43)) \times M = 0.8925M$   
 $CPI_{\text{新}} = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5) / N = 1.7025M / 0.8925M = 1.908$

#### 三、计算题（每小题 5 分，共 10 分）

1. 在 SISD 计算机中计算 S 需要串行计算 32 次乘法和 31 次加法。  
共需要时间： $T = 4 \times 32 + 2 \times 31 = 190$  时间单位
2. SIMD 计算机互连网络如下：  
把向量中的 32 对元素平均地分配到 8 个处理其中，每个处理器分配 4 对  
共需要时间  $T = 4 \times 4 + 3 \times 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 = 31$  单位时间



## II. 计算机网络

### 一、单项选择题（每小题 1 分，共 10 分）

1. C          2. C          3. B          4. D          5. D  
6. C          7. B          8. A          9. D          10. B

### 二、名词解释（每小题 3 分，共 6 分）

1. 子网掩码是 IP 网络的重要属性，由 32 位的位模式组成（包括一串 1 和跟随的一串 0）；（1 分）  
其中 1 对应 IP 地址中的网络号部分；0 对应 IP 地址中的主机号部分。（2 分）
2. 一定时间内，对网络中某种资源的需求超出了该资源的可用部分，造成网络性能变坏；（2 分）  
整个网络的吞吐量随输入负载增加而下降。（1 分）。

### 三、问答和计算题（共 14 分）

1. 数据链路层（答 介质访问控制层或 MAC 层也给分）（1 分）  
数据帧处理、接收和发送；（1 分）  
以太网协议：CSMA/CD （1 分）
2. 发送一个分组后设置超时计时器，超时重传；（1 分）  
对数据分组和确认分组进行编号；（1 分）  
缓存已发送的分组副本。（1 分）
3. 单向传播时延： $(150 \times 10^3) / (2 \times 10^8) = 75 \times 10^{-5} \text{ s} = 0.75 \text{ ms}$  （1 分）  
往返传播时延  $\text{RTT} = 1.5 \text{ ms}$  （1 分）  
分组的传输时延  $= 1500 / 10^9 = 1.5 \times 10^{-6} \text{ s} = 1.5 \mu\text{s}$
4. 每空 0.5 分，共 4 分。

目的网络	距离	下一跳路由器
N1	0	直接连接
N2	3	C
N3	3	F
N4	7	C

### III. 软件工程

一、单项选择题（每小题 1 分，共 5 分）

1. A            2. B            3. D            4. C            5. A

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. ×            2. ×            3. ×            4. ×            5. √

三、问答题（每小题 4 分，共 12 分）

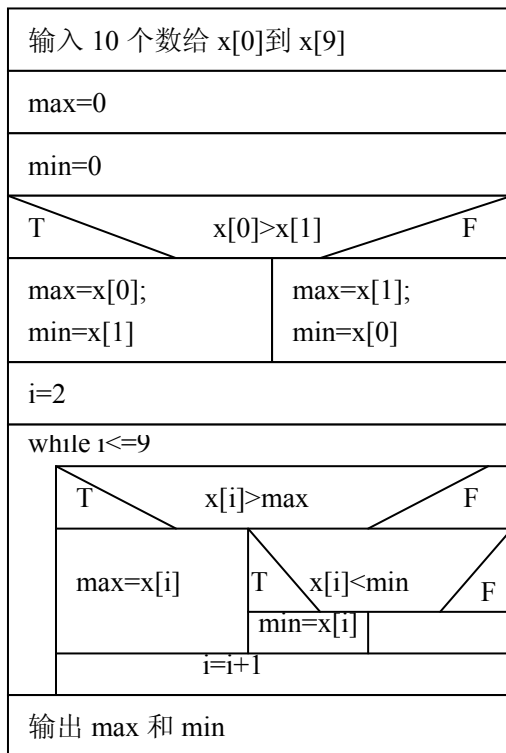
1. 模块内聚是模块内各处理成分之间的相互关联。作为模块化度量指标之一，它是指导人们进行模块结构设计的重要概念。（1 分）

模块内聚可分为：（给出 3 种模块内聚类型，得 3 分，其中每种内聚 1 分）

- (1) 偶然内聚：即一个模块内各成分之间毫无关系，则称为偶然内聚。
- (2) 逻辑内聚：即把几个逻辑上相关的功能放在一个模块中，则称为逻辑内聚。
- (3) 时间内聚：即如果一个模块完成的功能必须在同一时间内执行，则称为时间内聚。
- (4) 过程内聚：即如果一个模块内部的处理成分相关，且这些处理成分必须以特定的次序执行，则称为过程内聚。
- (5) 通信内聚：即如果一个模块的所有成分都操作同一数据集或生成同一数据集，则称为通信内聚。
- (6) 顺序内聚：即如果一个模块的各个处理成分和同一功能相关，且一个成分的输出作为另一成分的输入，则称为顺序内聚。
- (7) 功能内聚：即模块的所有成分对于完成单一功能都是基本的，则称为功能内聚。

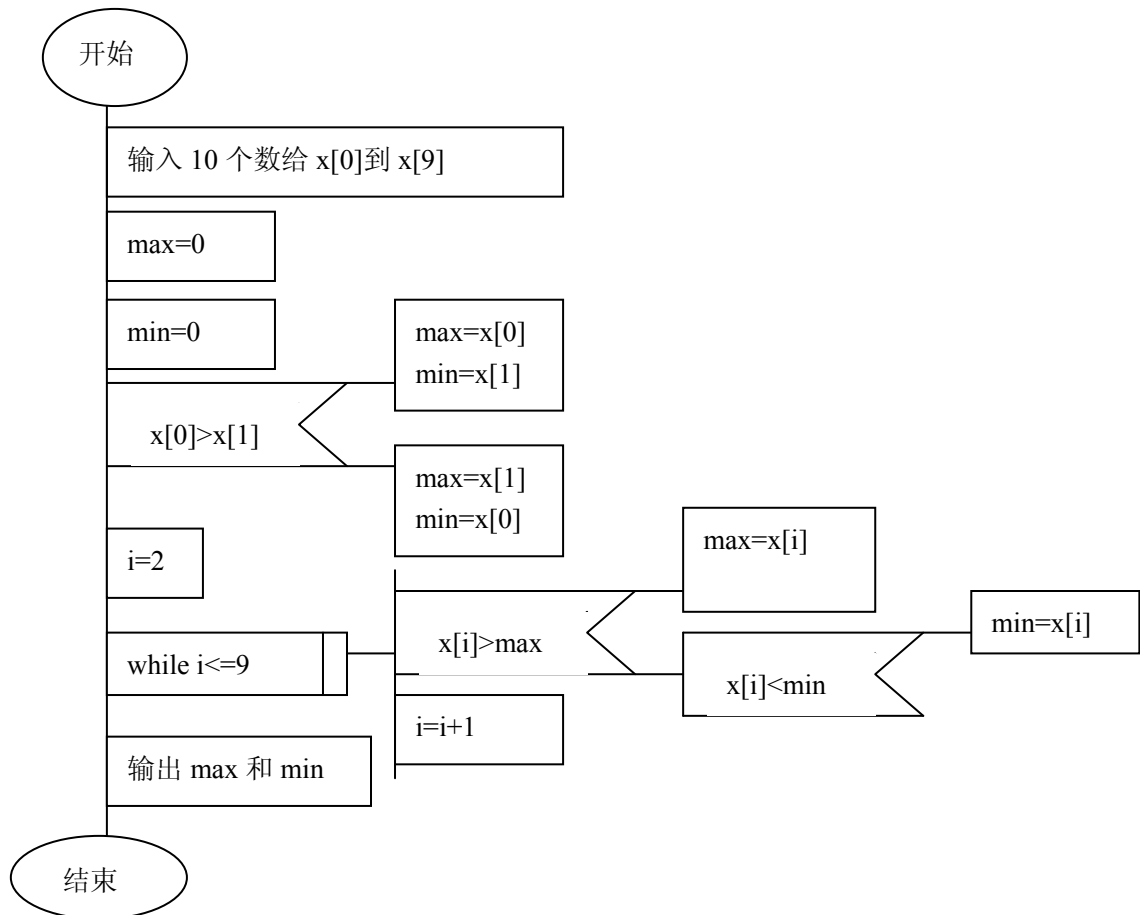
评分说明：定义 1 分，3 个模块内聚例子各 1 分。

2. 对应的 N-S 图如下所示：



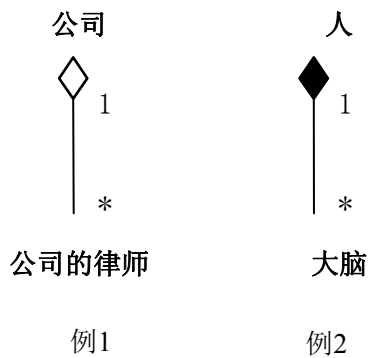


对应的 PAD 图如下所示：



评分说明：N-S 图和 PAD 图各 2 分。

3. 如果对象 a 是对象 b 的一个组成部分，对象 b 为对象 a 的整体对象，对象 a 为对象 b 的部分对象，对象 b 和对象 a 的关系称作“整体-部分结构关系”。

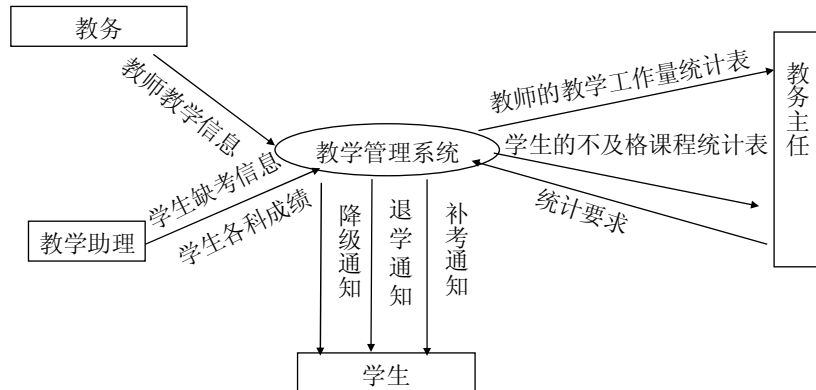


评分说明：定义 2 分，2 个例子各 1 分。

#### 四、建模题（8分）

1. 系统的顶层 DFD 如下：

### 顶层DFD



2. 数据字典：

教师教学信息=姓名+工作证号+{授课单};

授课单=课程名+学时+上课地点+上课时间

学生缺考信息=姓名+学号+{课程名+缺考原因}

学生各科成绩=姓名+学号+{课程成绩单}

课程成绩单=课程名+成绩

统计要求=教师的教学工作量统计|学生的不及格课程统计

教师的教学工作量统计表={教师的教学工作量}

教师的教学工作量=姓名+工作证号+总学时

学生的不及格课程统计表={姓名+学号+{不及格成绩表}}

不及格成绩表=不及格课程名+成绩

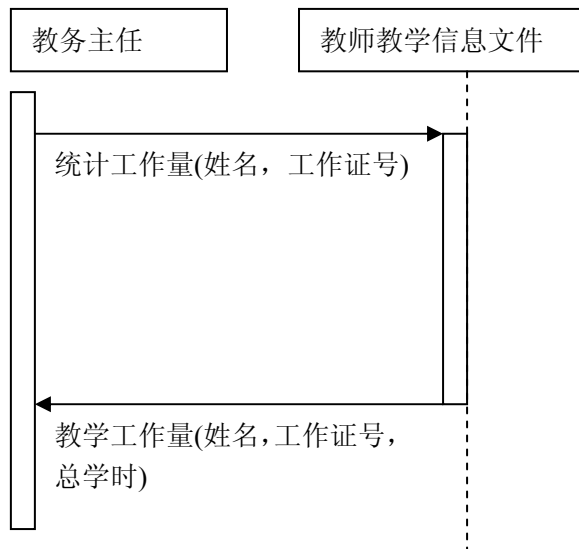
补考通知=姓名+学号+{补考情况}

补考情况=不及格课程名+成绩+补考时间+补考地点

降级通知=姓名+学号

退学通知=姓名+学号

3. 以下针对“统计教学工作量”这一交互，给出其顺序图：



其中，对象“教务主任”是界面对象，它调用对象“教师教学信息文件”，实现统计教师教学工作量情况。

**评分说明：**该题的答案在形式上可能是多种多样的，但在回答时，主要注意三点：

- (1) 顶层 DFD 是否符合系统环境图的构造特点，占 3 分；
- (2) 数据字典的定义是否符合其书写原则，占 2 分；
- (3) 所画的顺序图是否符合 UML 中顺序图的定义，占 3 分。

## IV. 人工智能原理

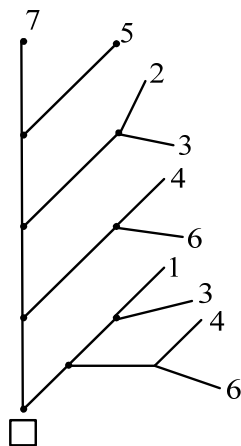
### 一、证明题 (10 分)

列出  $A_1 \wedge A_2 \wedge A_3 \wedge \neg B$  的子句集 =  $\{\neg D(x) \vee E(x) \vee F(x, f(x))^1, \neg D(x) \vee E(x) \vee H(f(x))^2,$

$D(a)^3, G(a)^4, \neg F(a, y) \vee G(y)^5, \neg E(x) \vee \neg G(x)^6, \neg H(x) \vee \neg G(x)^7\}$  (占 4 分)

归结过程有多种, 只要归结过程正确并能得出空子句口。(占 6 分)

下面只列出一种归结过程:



### 二、问答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 近年机器学习研究趋势有三个方向:

一是理论研究, 如统计机器学习。

二是应用研究, 如多例学习。

三是介乎理论与应用之间的研究, 如流形学习、再励学习。

(答出一个给 2 分, 全答对给 5 分)

2. 框架表示法由框架名和一些槽组成, 每个槽有一些值, 这个值可以是逻辑公式、数字、条件、程序、默认值、还可是一个子框架。(占 2 分)

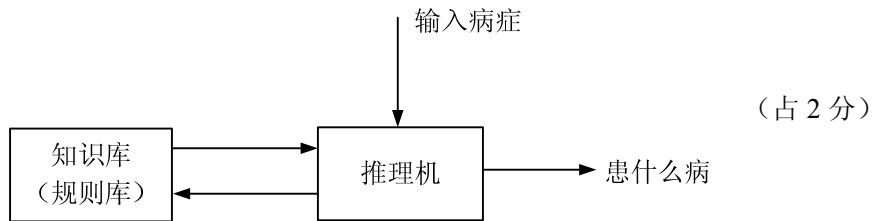
汽车框架表示:

槽 1	用途	交通工具 运输工具	.....
	⋮		
槽 2	组成结构	发动机 车架	.....

		轮子	
	⋮	⋯⋯	
槽 3	性能	运行速度	⋯⋯
		舒适度	
	型号	⋯⋯	
	⋮		
槽 4	价钱	30 万	
	⋮		

可写多个槽，每个槽有多个值，给出表示的轮廓便可。(占 3 分)

3. 结构图:



知识库中的知识形如  $a_1 \rightarrow b_1, b_1 \wedge a_2 \rightarrow b_2, \dots$

若输入病症有  $a_1, a_2, \dots$

又有规则  $a_1 \rightarrow b$ ，则可推出  $b_1$ ，

进而由  $b_1, a_2$ ，通过规则  $b_1 \wedge a_2 \rightarrow b_2$  可推出  $b_2 \dots$

如此循环，直至得到某个  $b_i$  (是某种病)。(占 3 分)

4. 符号机制：认为人类智能的基本单元是符号，认知过程就是符号计算。(占 2 分)

连接机制(神经网络)：认为人类智能的基本单元是神经元，认知过程是由神经元组成的神经网络构成的并行分布计算。(占 3 分)

## V. 计算机图形学

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. √                      2. ×                      3. √                      4. √                      5. ×

二、填空题（每小题 2 分，共 10 分）

1. 逆时针方向旋转90度，然后，沿Y坐标轴方向放大2倍，沿X坐标轴方向移动2个绘图单位
2. 对每条扫描线，先计算它与圆域的相交区间，再把区间内像素用指定的颜色填充
3. 顶点和邻边；结构简单、易于理解
4. 一个封闭环境中能量交换趋于平衡；光的发射和反射都是理想的漫射
5. 将输入的图形模式与事先准备好的大量的标准模式进行对比，确定输入模式与哪一个标准模式一致，然后，把这个标准模式所代表的对象作为识别结果输出

三、问答题（每小题 5 分，共 15 分）

1. 一个实体应具有的性质如下：

- ① 刚性。一个实体必须有不变的形状，即形状与实体的位置及方向无关；
- ② 维数的一致性。三维空间中，一个实体的各部分均应是三维的，即必须有连通的内部，不能有低于三维的悬挂或孤立边界（悬边、悬面、孤立面、孤立边和孤立点）；
- ③ 有限性。一个实体必须占有有限的空间；
- ④ 边界的确定性。根据物体的边界可以区别出实体的内部和外部；
- ⑤ 封闭性。经过一系列刚体运动及任意序列的集合运算之后，仍然保持有效的实体。

评分说明：各占 1 分，共 5 分。（每一点性质，可以不做仔细解释说明）

2. 此透视投影变换矩阵为

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1/7 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

三角形ABC在该投影平面的投影是顶点为 $A_1(7,15,12)$ 、 $B_1(7,8,2)$ 和 $C_1(7,3,2)$ 的三角形 $A_1B_1C_1$ 。

评分说明：变换矩阵占 2 分，顶点投影 $A_1$ 、 $B_1$ 和 $C_1$ 的坐标各占 1 分，共 5 分。

3. 平面与球面圆相交的算法（假定平面 $p$ 的两个子域 $p.b$ 和 $p.w$ 分别代表平面上的一个点和平面法向量；球面 $s$ 的两个子域 $s.c$ 和 $s.r$ 分别代表球面的中心和半径）如下：

```
Plane_Sphere_Intersect(p,s)
plane p;
sphere s;
{
    d=球面的中心到平面有向距离;
    if (abs(d)= s.r)
        {p 和 s 相交于一点 s.c-d*p.w;}
    else if (abs(d)> s.r)
        {p 和 s 不相交;}
    else
        { p 和 s 交线为一圆:
            c= s.c-d*p.w;          /*圆心*/
            r=sqr (s.r2-d2);      /*半径*/
            w= p.w;                /*所在平面的法向量*/
        }
}
```

评分说明：可用任何程序设计语言或伪语言，只要能完全正确表达该算法，就可得分，次要语法错误应酌量扣 1-2 分。共 5 分。