

2023 年同等学力申硕全国统考计算机科学与技术试卷

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 . 计算机系统构造

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. 请考生务必将本人准考证号最终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规定作答，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(本大题共 2 小题, 每题 2 分, 共 4 分)

1. 每个人的指纹都不相似。
2. 自然数不是奇数就是偶数, 且奇数不能被 2 整除。

二、填空题 (本大题共 4 小题, 第 1 小题每空 1 分, 第 2、3、4 小题每空 2 分, 共 10 分)

1. 设 A、B 均为有穷集合, A 和 B 的基数分别是 m 和 n($m > 0, n > 0$)。

(1) 当 m 和 n 满足时, 存在从 A 到 B 的双射函数。

此时共可生成_____个不一样的双射函数。

(2) 当 m 和 n 满足时, 存在从 A 到 B 的单射函数。

此时共可生成_____个不一样的单射函数。

2. 已知 5 位老师和 3 位学生围圆桌就座, 假如规定学生两两不相邻, 则有_____种就座方案。

3. 整除 2310 的正奇数有_____个。

4. 设图的顶点集合为 V_G , 边集合为。则 G 的生成树有

$G \{1, 2, 3, 4\}$

$(V_G, E_G) = \{1, 2, 3, 4, 1, 3\}$

$(V_G, E_G) = \{1, 2, 3, 4, 1, 3\}$ = 棵。

三、解答题(本大题共 3 小题, 第 1、2 小题每题 4 分, 第 3 小题 8 分, 共 16 分)

1. 设 $P \downarrow Q = \emptyset(P \vee Q)$, 仅用联结词 \downarrow 分别表达出 $\emptyset P$, $P \wedge Q$, $P \vee Q$ 。
2. 设 T 是一棵有 13 个顶点的树, 称树中度为 1 的顶点为叶子。假如 T 的顶点的度只也许是 1,2,5 且 T 恰好有 3 个度为 2 的顶点, 那么, T 中有多少个叶子?
3. 求 1,4,5,8,9 这五个数字构成的 n 位数的个数, 规定 4,8 出现的次数均为偶数, 而 1,5,9 出现的次数不加限制。

四、证明题(本大题共 2 小题, 第 1 小题 4 分, 第 2 小题 6 分, 共 10 分)

1. 设 R 是非空集合 A 上的二元关系, R 满足条件:
 - (1) R 是自反的;
 - (2) 若 $\langle a, b \rangle \in R \wedge \langle a, c \rangle \in R$, 则 $\langle b, c \rangle \in R$;试证明 R 是 A 上的等价关系。
2. 随意地把一种 9 棋盘的每个方格涂成红色或蓝色, 求证: 必有两行方格的涂色是同样的。

第二部分专业知识课程

I . 计算机系统构造 (共 30 分)

一、填空题 (本大题共 2 小题，每题 2 分，共 4 分)

1. 用下面三条指令可以完毕向量体现式 $D=A \times (B+C)$ 的运算。假设向量长度 $N < 64$ 位，且向量 B 和 C 已经存于 $V0$ 和 $V1$ ，读写操作各需要时间 1 拍。

$V3 \leftarrow A$ (6 拍)

$V2 \leftarrow V0 + V1$ (6 拍)

$V4 \leftarrow V2 \times V3$ (7 拍)

若这三条指令串行执行则需要的时间为拍，当采用链接技术后所需时间为拍。

2. 有编号为 $0, 1, 2, \dots, 31$ 共 32 个处理机 (结点)，采用移数函数构成互连网，则网络直径为，结点度为。

二、问答题 (本大题共 3 小题，每题 2 分，共 6 分)

一台计算机以字为单位访问存储器。其主存共包括 4096 个存储块，每个存储块大小为 128 个字。采用组相联映像方式的 Cache 由 64 个存储块构成，每组包括 4 个存储块。

1. 问主存地址需要用多少位表达？
2. 问 Cache 地址需要用多少位表达？

3. 计算主存地址格式中，区号、组号、块号和块内地址字段的位数。

三、设计题（本大题共 5 小题，每题 2 分，共 10 分）

一条具有 3 个功能段非线性流水线的预约表如下所示。

1. 写出对应的严禁集合和初始冲突向量；
2. 画出流水线调度的状态转移图；
3. 求最小启动循环和最小平均启动距离；
4. 画出流水线各功能段之间的连接图；
5. 通过插入非计算延迟单元（预留算法），周期 1 2 3 4 5 6 段可以实现该流水线的最优调度。假设流 S1 X X X 水线的时钟周期 $T=20\text{ns}$ ，流水线最大 S2 X X 也许的吞吐率 $TP=? \text{ S3 X}$

四、计算题（本大题共 4 小题，共 10 分）

在一台每个时钟周期发射两条指令的超标量处理机上运行下面一段程序。所有指令都要通过“取指令”、“译码”、“执行”和“写成果”4 个阶段，其中，“取指令”、“译码”和“写成果”三个阶段各为一种流水段，其延迟时间都为 10ns。在“执行”阶段，LOAD 操作和 AND 操作各需要延迟 10ns，ADD 操作需要延迟 20ns，MUL 操作需要延迟 30ns，四种操作部件各设置一种。ADD 部件和 MUL 部件都采用流水线构造，每一级流水线的延迟时间都为 10ns。

程序：

n+1 : LOAD R0, A ; R0←主存(A)单元

n+2 : ADD R1, R0 ; R1← (R1) + (R0)

n+3 : LOAD R2, B ; R2←主存(B)单元

n+4 : MUL R3, R4 ; R3← (R3) × (R4)

n+5 : AND R4, R5 ; R4← (R4) ∧ (R5)

n+6 : ADD R2, R5 ; R2← (R2) + (R5)

1. (4 分) 列出这个程序中所有的数据有关，包括先写后读数据有关(RAW)、先读后写数据有关(WAR)和先写后写数据有关(WAW)；

2. (2 分) 假如所有运算型指令都在“译码”流水段读寄存器，在“写成果”流水段写寄存器，采用次序发射次序完毕调度措施。画出流水线的时空图，并计算执行这段程序所用的时间；

3. (2 分) 假如所有运算型指令都在“译码”流水段读寄存器，在“写成果”流水段写寄存器，采用次序发射乱序完毕调度措施。画出流水线的时空图，并计算执行这段程序所用的时间；

4. (2 分) 假如每个操作部件的输出端均有直接数据通路与输入端相连，采用次序发射乱序完成调度措施。画出流水线的时空图，并计算执行这段程序所用的时间。

II. 计算机网络 (共 30 分)

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每题 1 分，共 10 分）

1. 下面对计算机网络体系构造中协议所做的描述，（）是错误的。
 - A. 网络协议的三要素是语法、语义和同步
 - B. 协议是控制两个对等层实体之间通信的规则的集合
 - C. 在 OSI 参照模型中，要实现第 N 层的协议，需要使用 N + 1 层提供的服务
 - D. 协议规定了对等层实体之间所互换的信息的格式和含义
2. 若数据链路层采用回退 N (go-back-N) 滑动窗口协议，发送帧的序号用 7bit 表达，发送窗口的最大值为（）。
 - A. 7
 - B. 64
 - C. 127
 - D. 128
3. 以太网中采用二进制指数后退算法处理发送冲突问题，下列数据帧中重传时再次发生冲突概率最低的是（）。
 - A. 初次重传的帧
 - B. 发生两次冲突的帧
 - C. 发生三次冲突的帧
 - D. 发生四次冲突的帧
4. 采用二层以太网互换机扩展局域网，（）是错误的。
 - A. 二层以太网互换机的各个端口可以支持不一样的速率
 - B. 二层以太网互换机可以隔离广播帧
 - C. 二层以太网互换机需要对收到的数据帧进行处理，增长了传播时延
 - D. 二层以太网互换机在转发帧时不变化帧的源地址

5. 在采用（）的传播方式下，由网络负责差错控制和流量控制，分组按次序被交付。
- A. 电路互换 B. 报文互换
C. 虚电路分组互换 D. 数据报分组互换
6. 对于 IP 分组的分段和重组，（）是对的。
- A. IP 分组可以被源主机分段，并在中间路由器进行重组
B. IP 分组可以被途径中的路由器分段，并在目的主机进行重组
C. IP 分组可以被途径中的路由器分段，并在中间路由器上进行重组
D. IP 分组可以被途径中的路由器分段，并在最终一跳的路由器进行重组
7. 假定一台主机的 IP 地址是 180.120.74.56，子网掩码为 255.255.240.0，则该子网地址为（）。
- A. 180.120.0.0 B. 180.120.64.0
C. 180.120.72.0 D. 180.120.74.0
8. 在 Internet 上，主机采用（）标识，运行在主机上的应用程序用（）标识。
- A. 端口号主机地址 B. 主机地址 IP 地址
C. IP 地址主机地址 D. IP 地址端口号
9. 当客户端祈求域名解析时，假如当地 DNS 服务器不能完毕解析，就把祈求发送给其他服务器，依次进行查询，直到把域名解析成果返回给祈求的客户端。这种方式称为（）。

- A. 迭代解析 B. 递归解析
 - C. 迭代与递归相结合的解析 D. 高速缓存解析
10. 在信息安全领域，使用（）措施可以使通信的接受方验证收到报文与否受到篡改和伪造。
- A. 数字签名 B. 数据加密
 - C. 防火墙 D. 身份认证

二、名词解释（本大题共 2 小题，每题 3 分，共 6 分）

1. 自治系统 AS (autonomous system)
2. 慢启动 (slow start)

三、问答和计算题（本大题共 4 小题，共 14 分）

1. (3 分) 试阐明以太网规定的最短帧长是多少？为何要限制最短帧长？
2. (3 分) 试阐明 TCP 协议是怎样提供端到端可靠的传播服务的？
3. (4 分) 考虑一条带宽为 1.6Mbps 的链路，来回传播时延为 45ms，假设数据帧的大小为 1KB。

若采用滑动窗口协议来保证链路的运用率，容许发送方在收到应答之前尽量持续发送多帧。

那么，至少需要多少位作为序号？（忽视确认帧大小和接受处理开销）

4. (4 分) 如下图所示的网络中，采用距离向量路由算法进行路由选择。假设路由器 C 在启动时，测得与相邻路由器 A、B 的时延分

别为 7, 14。此后, 路由器 C 分别收到来自相邻路由器发出的路由向量: B (15, 0, 4, 6), A (0, 3, 12, 16)。上述向量表达发送该向量的路由器分别与网络中路由器 A、B、C、D 之间的时延。计算路由器 C 在收到相邻路由器发出的向量后, 更新的路由表是什么?

III. 软件工程 (共 30 分)

一、单项选择题 (本大题共 5 小题, 每题 1 分, 共 5 分)

1. 软件开发的需求活动, 其重要任务是 (D)。

- A. 给出软件处理方案
- B. 给出系统模块构造
- C. 定义模块算法
- D. 定义需求并建立系统模型

解析: 考察软件需求

2. 软件总体设计结束后得到 (B)。

- A. 初始化的软件构造图
- B. 优化的软件构造图
- C. 模块的算法
- D. 程序编码

解析: 考察软件设计

3. 面向对象分析措施与构造化分析措施的区别之一是 (B)。

- A. 一种使用了“抽象”, 而另一种没有使用“抽象”
- B. 一种以问题域的成为基点来构造一种模块, 而另一种不是
- C. 一种目的明确, 而另一种目的不明确
- D. 一种需要考虑数据构造, 而另一种不需要考虑数据构造

解析：考察软件设计

面向对象分析侧重于问题域的实体（如对象），并以这些实体为中心来构建系统。而结构化分析则侧重于功能和过程，通常不以问题域的成为基点来构造模块。

4. 确定测试的计划是在（A）阶段制定的。

- A. 需求分析 B. 详细设计
- C. 编码 D. 测试

解析：考察软件需求

在需求分析阶段，开发团队会确定软件的功能和性能要求，并制定相应的测试计划以确保软件能够满足这些要求。在详细设计、编码和测试阶段，团队会根据这个计划进行具体的测试工作。

5. 按不一样人员的工作内容来分类软件过程，基本过程包括（C）。

- A. 维护过程和改善过程等 B. 开发过程和改善过程等
- C. 获取过程和供应过程等 D. 改善过程和淘汰过程等

解析：考察软件过程

按过程中活动的不同主体，将基本过程分为 5 个过程：获取过程、供应过程、开发过程、运行过程、维护过程。

二、判断题（本大题共 5 小题，每题 1 分，共 5 分。假如对的，用“√”表达，否则，用“×”表达）

1. 在软件开发措施中，构造化措施总的指导原则是自顶向下、逐渐求精。 （√）

解析：考察软件设计

2. 当一种模块直接修改另一种模块的数据时，模块间的这种耦合称为数据耦合。 (✗)

解析：考察软件设计

模块间直接修改对方数据的是内容耦合而非数据耦合。

1，内容耦合：是各种耦合中最严重的一种。当一个模块不通过正常入口直接访问并修改另一个模块的内部数据或控制流时，即存在内容耦合。这破坏了被修改模块的封装性，因此通常被视为设计不良，应尽量避免。

2，数据耦合：在数据耦合中，模块之间通过参数传递数据，而不是共享数据。这是一种较为理想的耦合方式，因为它保持了模块间的独立性和松散联系。在这种耦合方式下，模块通过定义良好的接口来交换数据，内部实现细节则互相隐藏。

3，其他类型的耦合：还有标记耦合、控制耦合、外部耦合等，它们的耦合程度介于数据耦合与内容耦合之间。标记耦合涉及到模块间通过数据结构传递信息，而控制耦合则是通过控制变量影响被调模块的行为。

3. 测试用例只需选用合理的输入数据。 (✗)

解析：考察软件测试

4. 边界值分析法是一种白盒测试法。 (✗)

解析：考察软件测试

边界值分析法是一种有效的黑盒测试技术，它通过对输入和输出的边界值进行测试，来提高测试的效率和覆盖率。这种方法有助于发现那些可能在常规测试中被忽略的错误，从而提高软件的质量。

5. 关联是建立类之间关系的一种手段。 (✓)

三、简答题（本大题共 3 小题，每题 4 分，共 12 分）

1. 给出模块耦合的定义，并举例阐明 3 种模块耦合。

答：考察软件设计

耦合是对不一样模块之间互相依赖程度的度量。（定义 1 分）

一般地，模块耦合可分为：

(1) 内容耦合：当一种模块直接修改或操作另一种模块的数据时，模块间的这种耦合称为内容耦合。

(2) 公共耦合：当两个以上的模块共同引用一种全局数据项时，模块间的这种耦合称为公共耦合。

(3) 控制耦合：一种模块在界面上传递一种信号控制另一种模块，接受信号的模块的动作根据信号值进行调整，模块间的这种耦合称为控制耦合。

(4) 标识耦合：当两个模块至少有一种通过界面传递的公共参数时，模块间的这种耦合称为标识耦合。

(5) 数据耦合：当模块间通过参数传递基本类型的数据时，模块间的这种耦合称为数据耦合。

（给出任意 3 种模块耦合，得 3 分，其中每种耦合 1 分）

2. 将下面的伪码转换成 N-S 图和 PAD 图。

BEGIN

S1;

S2;

IF a>5 THEN S3 ELSE S4;

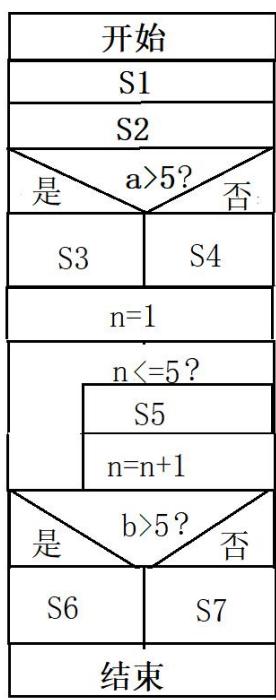
n=1;

```

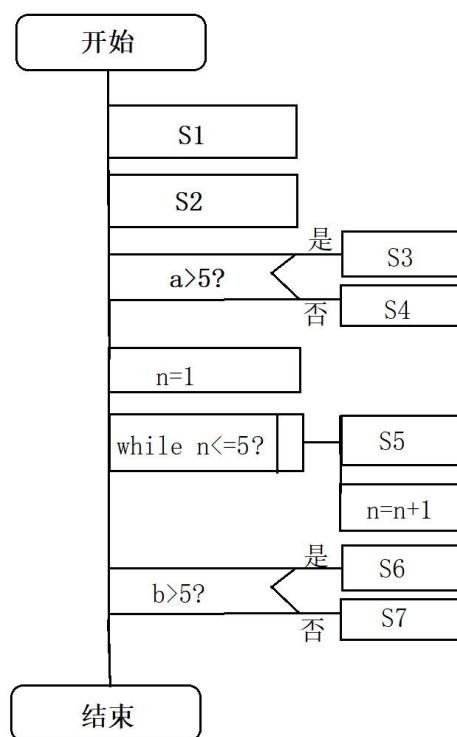
WHILE n<=5 DO
{
    S5;
    n=n+1;
}
IF b>5 THEN S6 ELSE S7;
END.

```

答：考察软件设计



N-S图



PAD图

3. 给出 CMM 的 5 级模型，并以其中一种 CMM 等级为例，列出该等级包括的关键过程域。

答：考察软件过程

CMM（能力成熟度等级）的 5 级模型如下所示：（2 分）

初始级(1 级)

可重复级(2 级)

已定义级(3 级)

已管理级(4 级)

持续优化级(5 级)

例如：（1）可重复级的关键过程域包括：软件配置管理、软件质量保证、软件子协议管理、软件项目跟踪和监督、软件项目规划以及需求管理。

（2）已定义级的关键过程域包括：组织过程焦点、组织过程定义、培训大纲、集成软件管理、软件产品工程、组间协调以及同行评审。

（3）已管理级的关键过程域包括：定量过程管理和软件质量管理。

（4）持续优化级的关键过程域包括：缺陷防止、技术变化管理和过程变化管理。

（至少答出 2 个关键过程域，得 2 分）。

表4-8 能力成熟度等级的基本概念

| 能力成熟度等级 | 关键过程域 | 基本特征 |
|-----------|--|---------------------------------|
| 初始级(1 级) | — | 以个人主观认为合适的方式来开发 |
| 可重复级(2 级) | 需求管理 软件项目规划 软件项目跟踪和监督 软件转包管理 软件质量控制 软件配置管理 | 不存在组织范围的过程，利用已存在的项目管理实践和经验来开发 |
| 已定义级(3 级) | 组织过程焦点 组织过程定义 培训方案 集成软件管理 软件生产工程 组间协调 互相评审 | 有定义好的属于组织范围的过程，按照过程有效的进行开发 |
| 已管理级(4 级) | 软件质量管理 定量过程管理 | 可以对过程能力进行量化，根据量化来预测和控制一个项目的过程绩效 |
| 优化级(5 级) | 过程变更管理 技术变更管理 故障预防 | 过程能力可控、可改进，并且可以以量化方式来评估改进 |

四、建模题（本大题共 3 小题，共 8 分）

问题陈说：在一简化的某学校图书管理系统中，库房管理员职责：
根据各系的规定负责购置图书，并为新书编制图书卡片（分类目录号、
流水号、书名、作者、价格、购书日期），写入图书目录文献。

图书管理员职责：

根据借还书的规定负责借还图书处理：

- (1) 当没有要借的图书时，向借阅人发无书告知；
- (2) 当借阅人将图书丢失时，以图书丢失单的形式汇报图书管理员，
由图书管理员下罚款单给借阅人；同步图书管理员负责修改图书目录
文献，并告知库房管理员。

图书馆主任职责：

每月末根据分类目录号查看某种图书库存量，当库存量低于库存下限
时，告知库房管理员购书。

1. (3 分) 用构造化分析措施给出该系统的顶层 DFD（系统环境图）；
2. (2 分) 给出顶层 DFD 的数据字典；
3. (3 分) 选择该图书管理系统中的一种交互，并用次序图来描述。

IV. 人工智能原理 (共 30 分)

一、单项选择题（本大题共 4 小题，每题 2 分，共 8 分）

1. 使用神经网络来求得分类问题的解，实际常用的手法是通过 (B) 来到达。
 - A. 增减神经网络的层数
 - B. 调整神经网络的连接权值
 - C. 增减输入节点
2. 本体 (Ontology) 是一种 (C) 。
 - A. 推理措施
 - B. 产生式系统的另一种形式
 - C. 概念和概念间关系的表达措施
3. 从理论上讲没有当今计算机不能计算求解的问题 (B) 。
 - A. 是
 - B. 不是
 - C. 尚无定论
4. 像百度 (百度)，Google (google) 此类知识问答系统，所使用的重要技术是 (C) 。
 - A. 自然语言的语义理解措施
 - B. 知识推理措施
 - C. 简朴的模式匹配措施

二、证明题（7 分）

试用线性归结法证明 $A \wedge A \rightarrow B \vdash 2$

$A \vee \neg A$

3

() () ()

其中) () () () () { } 1

$A, x \in C \wedge D \wedge x \in y \wedge x \in y \rightarrow " \neg \emptyset \oplus \$ \neg "$

() () () () () () { } 2

$A, x \in C \wedge F \wedge x \in y \wedge x \in y \rightarrow \$ \neg \neg \oplus$

() () () () 3

$A \wedge D \wedge F \wedge x = \emptyset \vee \emptyset$

() () () B $\wedge x \in F \wedge x = \emptyset \oplus \emptyset$

三、问答题（本大题共 3 小题，每题 5 分，共 15 分）

1. 近年来人工智能学科的研究热点，重要在哪几种方面？
2. 阐明 Agent（智能体或主体）概念，以及多 Agent 系统的重要研究内容。
3. 阐明一种归结措施是完备的含义，并举出一种不完备的归结方略。

V. 计算机图形学 (共 30 分)

一、判断题（本大题共 5 小题，每题 1 分，共 5 分。假如对的，用“√”表达，否则，用“×”表达）

1. 在图形系统中，图形处理运算的精度不取决于显示屏的分辨率。
()
2. Bezier 曲线形状取决于所选择的坐标系和特性折线集（多边形）顶点的相对位置。 ()
3. B 样条曲线具有几何不变性（形状和位置与坐标系的选择无关）。
()
4. 定义了物体的边界也就唯一的定义了物体的几何形状边界，物体边界上的面可以是平面或任何形状曲面。 ()
5. 平行投影能真实地反应物体精确的尺寸和形状，视觉效果更有真实感。 ()

二、填空题（本大题共 5 小题，每题 2 分，共 10 分）

1. 使用二维图形变换矩阵

Ú

Ú

Ú

Û

Ù

ê

ê

ê

ë

é

=T

1 2 1 0

0 1 0

0 0 2 1

将产生变换的成果是。

2. 种子填充算法也是一种很常用的多边形区域填充算法，与边填充算法不一样，其基本原理是。
3. Z-Buffer 消隐算法是一种经典的消隐算法，其缺陷是。
4. Phong 模型是简朴光反射模型，它模拟物体表面对光的反射作用，重要考虑的是物体表面对的反射作用。对物体间的光反射作用，只用一种做近似处理。
5. 用于减少或消除“走样”的技术措施，就被称为“反走样”。除了提高辨别率之外，尚有和两种常用的“反走样”措施。

三、问答题（本大题共 3 小题，每题 5 分，共 15 分）

1. 在计算机图形学中，一般所谓“物体”的含义是什么？并写出其精确的定义。

2. 已知三次 B 样条曲线上的五个形值点分别为
 $Q_0(30,0)$, $Q_1(24,24)$, $Q_2(0,18)$, $Q_3(-24,24)$,
 $Q_4(-30,0)$ 控制顶点 P_0, P_1, P_2, P_3, P_4 , 该曲线起点 Q_0 与
 P_0 重叠, 切于向量 P_0P_1 , 终点 Q_4 与
 P_4 重叠, 切于向量 P_3P_4 , 求控制顶点 P_1, P_2, P_3 。
3. 为生成真实感图形, 可采用一种 HLS 颜色模型, 试分别阐明 H、L
和 S 所代表的三个要素及其含义。

试卷答案及评分参照

第一部分数学基础课程

一、形式化下列语句 (本大题共 2 小题, 每题 2 分, 共 4 分)

1. 解: 设 $M(x)$: x 是人; $N(x, y)$: $x \neq y$, 即 x 与 y 是不一样的人;
 $E(x, y)$: x 与 y 的指纹相同。

则原句可形式化为如下两种形式之一:

- (1) $(\exists x)(\forall y)(M(x) \wedge M(y) \wedge N(x, y) \rightarrow E(x, y))$
(2) $(\exists x)(M(x) \wedge (\forall y)(M(y) \wedge N(x, y) \rightarrow E(x, y)))$

阐明: 如仅缺乏 $N(x, y)$ 的内容, 则只给 1 分。

2. 解: 设 $P(x)$: x
是自然数, $Q(x)$: x
是奇数, $R(x)$: x

是偶数， $D(x)$: x

能被 2 整除。

原句可形式化为：

$$(\exists x)((P(x) \wedge (Q(x) \vee R(x)) \wedge (\neg Q(x) \wedge \neg D(x)))$$

阐明：（1）如仅答对部分内容最多给 1 分。

（2）全句必须写成一种式子，且中间用联结词 \wedge 联结，否则扣 0.5 分。

二、填空题（本大题共 4 小题，第 1 小题每空 1 分，第 2、3、4 小题每空 2 分，共 10 分）

1. (1) $m = n m!$

(2) $m \leq n!$

m^m

n^n

$C_m A_x =$

2. 或 $1440 4! 5 4 3 \times \times \times$

3. 16

4. 8

三、解答题（本大题共 3 小题，第 1、2 小题每题 4 分，第 3 小题 8 分，共 16 分）

1. 解：(1) $\neg P \rightarrow (\neg P \vee P) \quad P \downarrow P \quad \text{-----} 1 \text{ 分} \rightarrow$

(2) $P \wedge Q$

$$\hat{U}\emptyset(\emptyset P \vee \emptyset Q)$$

$$\hat{U}(\emptyset P) \downarrow (\emptyset Q)$$

$$\hat{U}(P \downarrow P) \downarrow (Q \downarrow Q)$$

(见下面阐明)

(3) $P \vee Q$

$$\hat{U}\emptyset(\emptyset(P \vee Q))$$

$$\hat{U}\emptyset(P \downarrow Q)$$

$$\hat{U}(P \downarrow Q) \downarrow (P \downarrow Q)$$

(见下面阐明)

如 (2) 、 (3) 小题中仅做对一题则给 2 分， (2) 和 (3) 小题都做对则给 3 分。

2. 解设 T 中有 x 个叶子，则 T 中有 13 3 10 $x x$ --- 个度为 5 的顶点，

由于树中的边数等于顶点个数减去 1，即边数为 12 ----- 2 分

由顶点度数之和等于边数的两倍得

$$1 2 3 5 (10) 2 1 x x ' + ' - = ' 2$$

解得，故中有 8 个叶子。----- 2 分 $8 x = T$

3. 解设满足条件的位数的个数为，则序列对应的指型母函数 $G(i)$

$a_1 a_2 a_3$

$\dots a_n a_{n+1} \dots$ 为

$2 4 2 3$

2

$$G(\) = (1 + +) (1)$$

$$2! 4! 2! 3!$$

X X X X

X X +++++L

3

L ----- 2 分

由于

2 3

e = 1

2! 3!

X X X

X +++++L 故

2 3

e = 1

2! 3!

X X X

X

-

-+-+L

于是

2 4

1

1 (

2! 4! 2

)

x x x x

e e

-

+++=+L -----3 分

故

2 3 1

G()= ()

4

x x x

x e e e

-

+=

5 3 1

(2

4

)

x x x

e e e ++

0

1

(5 2 3 1)

4 !

n

n n

n

x

n

¥

=

=+ × +

-----2 分

故= n

a

1

(5 2 3 1)

4

n n

+ × +-----1 分

四、证明题（本大题共 2 小题，第 1 小题 4 分，第 2 小题 6 分，共 10 分）

1. 证明：由条件 (1)， R 已满足自反性。需证明 R 满足对称性和传递性。

1) 对于任意的 $\langle a, b \rangle$, $\langle a, b \rangle \in R$ 且由条件 (1) $\vdash \langle a, b \rangle \in R$
 $\wedge \langle a, a \rangle \in R$ -----1 分

由条件 (2) $\langle b, a \rangle \in R$ -----1 分 \vdash

因此， R 满足对称性。

2) 对于任意的 $\langle a, b \rangle$, $\langle b, c \rangle$

$\langle a, b \rangle \in R$

$\wedge \langle b, c \rangle \in R$

由对称性 $\langle b, a \rangle \in R$

$\wedge \langle b, c \rangle \in R$ -----1 分 \vdash

由条件 (2) $\langle a, c \rangle \in R$ -----1 分 \vdash

因此， R

满足传递性。综合 1), 2) 可得， R

是 A

上的等价关系。

2. 证明：用红、蓝两色去涂 1 棋盘，共有 3^3

3

28 种涂色措施。-----2 分

设表达第种涂色措施. 设是任一种已用红、蓝涂了色的棋盘, 以表达的第 k 行的涂色措施。设

(1, 2, , 8) i

a i = L

(1, 2, , 9) b k = L

i J 9 3 '

k

J 1 2 9

{ , , , }, B b b b = L 并令

{ | }, (1, 2, , 8) j

B b b B b a j = l = j

且与相似 L 。则。-----2 分

8

j =

j

B B B l =

1

且

U

j

B

) B 中 9 个元素放到这 8 个抽屉里, 由鸽笼原理, 必有正整数, 使

得 || , 即

(1,2, ,8)

$B_j = L(1,8) \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

$2 \uparrow$

$B^3 \uparrow$

B 中至少有两个元素不妨设为, 这阐明在涂色中, 棋盘的第行和第行的涂色同样。-----2 分

m

$b b$ 和 $|$

$J m$

|

第二部分专业知识课程

I . 计算机系统构造试卷答案及评分参照

一、填空题 (本大题共 2 小题, 每题 2 分, 共 4 分)

1. $3N+22$; $N+16$

2. 3; 9

二、问答题 (本大题共 3 小题, 每题 2 分, 共 6 分)

由于主存包括 $4096=2^{12}$

12

个块， Cache 中包括 $64=2^6$

6

个块， 每个块大小 $128=2^7$

7

个字， 因此：

1. 主存字地址为 $12+7=19$ 位
2. Cache 字地址为 $6+7=13$ 位
3. 区号为 $19-13=6$ 位， 组号为 $6-2=4$ 位， 块号为 2 位， 块内地址为 7 位

区号组号块号块内地址

12

6

2

7

(注：只要得数对的就可以得分)

三、设计题（本题共 5 小题，每题 2 分，共 10 分）

1. 严禁集合为{2, 3, 5}， 初始冲突向量为 (1 0 1 1 0)
2. 流水线调度的状态转移图如下：

简朴循环平均启动距离

(1, 6) 3.5

(4, 6) 5

(4) 4

(6) 6

3. 流水线的最小启动循环为 (1, 6) ; 最小平均启动距离为 3.5

4. 流水线各功能段之间的连接图如下：

输出

输入

S1 S2 S3

5. 插入非计算延迟后，流水线的最佳平均启动距离为 3，因此，最大也许的吞吐率

$$TP=1/(3*20) \text{ ns}$$

四、计算题（本大题共 4 小题，共 10 分）

1. 指令 n+1 与 n+2 之间有有关寄存器 R0 的写读数据有关；

-----1 分

指令 n+3 与 n+6 之间有有关寄存器 R2 的写读数据有关；

-----1 分

指令 n+4 与 n+5 之间有有关寄存器 R4 的读写数据有关；

-----1 分

指令 n+3 与 n+6 之间有有关寄存器 R2 的写写数据有关。

-----1 分

2. 采用次序发射次序完毕调度措施的流水线时空图： (1 分)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

n+1 IF1 ID1 LS WR1

n+2 IF2 ID2 ADD ADD WR2

n+3 IF1 ID1 LS WR1

n+4 IF2 ID2 MUL MUL MUL WR2

n+5 IF1 ID1 AND WR1

n+6 IF2 ID2 ADD ADD WR2

执行这个程序共用 130ns。-----1 分

3. 采用次序发射乱序完毕调度措施的流水线时空图：(1 分)

1 2 3 4 5 6 7 8 9

n+1 IF1 ID1 LS WR1

n+2 IF2 ID2 ADD ADD WR2

n+3 IF1 ID1 LS WR1

n+4 IF2 ID2 MUL MUL MUL WR2

n+5 IF1 ID1 AND WR1

n+6 IF2 ID2 ADD ADD WR2

执行这个程序共用 90ns -----1 分

4. 采用次序发射乱序完毕调度措施的流水线时空图：(1 分)

1 2 3 4 5 6 7

n+1 IF1 ID1 LS WR1

n+2 IF2 ID2 ADD ADD WR2

n+3 IF1 ID1 LS WR1

n+4 IF2 ID2 MUL MUL MUL WR2

n+5 IF1 ID1 AND WR1

n+6 IF2 ID2 ADD ADD WR1

执行这个程序共用 70ns -----1 分

IF：取指令 ID：译码 LS：LOAD 访存 WR：写成果

ADD：加法 MUL：乘法 AND：与操作

II. 计算机网络试卷答案及评分参照

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每题 1 分，共 10 分）

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

二、名词解释（本大题共 2 小题，每题 3 分，共 6 分）

1. 答：指具有单一管理权限（或独立行政单位管辖下）的网络和路由器（2 分）；

采用 AS 内部网关协议（域内路由选择协议）确定分组在 AS 内的路由（0.5 分）；采

用外部网关协议（域间路由选择协议）处理分组在 AS 之间的路由（0.5 分）。

2. 答：TCP 进行拥塞控制的一种措施（1 分）；使拥塞窗口在初始时大小为 1（1 个最大报文

段长度），每收到一种 ACK 应答（对新报文段确实认），拥塞窗口增 1，逐渐增长拥塞窗口大小（2 分）。

三、问答和计算题（本大题共 4 小题，共 14 分）

1. 答：以太网定义最短帧长为 64 字节（1 分）。最短长度的限制与以太网 MAC 层的 CSMA/CD

协议有关（1 分）。以太网在发送数据帧时可以检测到冲突并停止发送。假如帧长度过短，

在检测到冲突之前帧已经发送完毕，则协议无法进行有效冲突检测（1 分）。

2. 答：TCP 协议是面向连接的协议（1 分）；可靠建立连接（也可答三次握手建立连接）和终止连接（1 分）；采用滑动窗口协议进行流量控制和差错控制（1 分）。

3. 答：发送一帧所需时间 $t_1 = 1KB * 8 / 1.6Mbps = 5ms$ （1 分）

RTT=45ms

若使用滑动窗口协议，可持续发送帧数： $1 + 45/5 = 10$ 帧（1 分），

2

4

$>10>2$

3

, 因此, 至少使用 4 位序号; (2 分)

4. 答: 收到路由向量: A (0, 3, 12, 16) B (15, 0, 4, 6) ,

C 更新后的路由表 (分别到 A,B,C,D 的路由向量) ;

((7, A) , (10, A) , (0, -) , (20, B))

评分阐明: 每答对到一种节点的路由的时延值得 0.5 分, 答对输出线路得 0.5 分; 若答案

为 (7, 10, 0, 20) 得 2 分

III. 软件工程试卷答案及评分参照

一、单项选择题 (本大题共 5 小题, 每题 1 分, 共 5 分)

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

二、判断题 (本大题共 5 小题, 每题 1 分, 共 5 分。假如对的, 用“√”表达, 否则, 用“×”表达)

1. √ 2. × 3. × 4. × 5. √

三、简答题 (本大题共 3 小题, 每题 4 分, 共 12 分)

1. 答: 耦合是对不一样模块之间互相依赖程度的度量。 (定义 1 分)

一般地, 模块耦合可分为:

1) 内容耦合: 当一种模块直接修改或操作另一种模块的数据时, 模块间的这种耦合称为内容耦合。

- 2) 公共耦合：当两个以上的模块共同引用一种全局数据项时，模块间的这种耦合称为公共耦合。
- 3) 控制耦合：一种模块在界面上传递一种信号控制另一种模块，接受信号的模块的动作根据信号值进行调整，模块间的这种耦合称为控制耦合。
- 4) 标识耦合：当两个模块至少有一种通过界面传递的公共参数时，模块间的这种耦合称为标识耦合。
- 5) 数据耦合：当模块间通过参数传递基本类型的数据时，模块间的这种耦合称为数据耦合。

(给出任意 3 种模块耦合，得 3 分，其中每种耦合 1 分)

2. 答：对应的 N-S 图如下所示：(2 分)

S2

T $a > 5$ F

S3 S4

$n = 1$

$n \leq 5$

S5

$n = n + 1;$

T $b > 5$ F

S6 S7

S1

对应的 PAD 图如下所示：(2 分)

b>5

a>5

S1

开始

结束

WHILE n<=5

S2

S3

S4

S5

S6

n=1

n=n+1

S7

3. 答：CMM 的 5 级模型如下所示：（2 分）

初始级(1)

可反复级(2)

已定义级(3)

已管理级(4)

持续优化级(5)

例如：（1）可反复级的关键过程域包括：软件配置管理、软件质量保证、软件子协议管理、软件项目跟踪和监督、软件项目规划以及需求管理。

（2）已定义级的关键过程域包括：组织过程焦点、组织过程定义、培训大纲、集成软件管理、软件产品工程、组间协调以及同行评审。

（3）已管理级的关键过程域包括：定量过程管理和软件质量管理。

（4）持续优化级的关键过程域包括：缺陷防止、技术变化管理和过程变化管理。

（至少答出 2 个关键过程域，得 2 分）。

四、建模题（本大题共 3 小题，共 8 分）

答：

（1）系统的顶层 DFD 如下：（3 分）

图书管理系统

顶层 DFD

时钟

库房管理员

图书管理员

图书馆主任

借阅人

入库

告单

丢失报

单

购书告知

时间

月末库存量

查看规定

借还书的规定

图书丢失单

无

书

通

知

单

罚欵单

购书告知

2) 数据字典： (2 分)

入库单 = 分类目录号 + 流水号 + 书名 + 作者 + 价格 + 购书日期

借还书的规定 = [借书信息 | 还书信息]

借书信息 = [书名 | 作者] + 借书日期

还书信息 = 书名 + 还书日期

借阅人图书证号

无书告知单 = 借阅人图书证号 + 无书信息

罚款单 = 借阅人图书证号 + 罚款金额

查看规定 = 分类目录号

月末库存量 = {分类目录号 + 书名 + 库存量}

购书告知 = 分类目录号 + 书名 + 购置量

购书”这一交互，给出其

次序图： (

(

图书丢失单 = 图书流水号 +

丢失汇报单 = 书名 + 分类目录号 + 图书流水号

(3) 如下针对“图书馆主任根据

3分)

月末库存状况告知库房管理员

其中，对象“图书馆主任”是界面对象，它调用对象“图书库存信息文献”，根据图书的

分类目录号记录图书月末库存状况，当图书的库存量低于下限时，对象“图书馆主任”

向对象“库房管理员”发购书告知。

注：该题的答案在形式上也许是多种多样的，但在回答时，重要注意三点：

(1) 顶层 DFD 与否符合系统环境图的构造特点；

(2) 数据字典的定义与否符合其书写原则；

(3) 所画的次序图与否符合 UML 中次序图的定义。

图书月末库存状况(分类目

录号, 书名, 库存量)

记录图书月末库存状况(分类

目录号)

: 图书馆主任: 图书库存信息文献: 库房管理员

When 库存量

<下限

购书告知(分类目

录号, 书名, 购置

量)

IV. 人工智能原理试卷答案及评分参照

一、单项选择题（每题 2 分，共 8 分）

1. B; 2. C; 3. B; 4. C;

二、证明题（7 分）

答：

1 2 3

A A A B ÙÙÙØ的子句集为

{ ①() () () , , C x D x G x f x ØÚÚ②() () , C x D x E f x ØÚÚ③()
C a , ④() F a , ⑤
() , y F y Ú(G a Ø , ⑥) () D x F Øx ØÚ , ⑦() () E x F x ØØÚ }
(占 3 分)

一种线性归结证明过程（也许有多种）：

（占 4 分）

三、问答题（每题 5 分，共 15 分）

答：

1. Agent 理论与应用，数据挖掘，记录机器学习。（答出一种方面占 2 分，全答出占 5 分）。
2. Agent 是某个环境下的计算机系统，具有在该环境下自动行动来实现目的的能力（自主性）。

还具有与其他 Agent 交互共同完毕问题求解的能力（社会性）（占 2 分）。

多 Agent 系统重要研究 Agent 和 Agent 群体的模型，以及多 Agent 合作求解的机理（占 3 分）。

3. 一种归结措施是完备的，指的是假如定理成立，使用这种归结措施必会给出证明（占 3 分）。

如单元归结方略就是不完备的（占 2 分）。

◦ ⑦②。

◦

。⑤

。

①。

。

。

⑥

。

③

。

。

④。

。

V. 计算机图形学试卷答案及评分参照

一、判断题（本大题共 5 小题，每题 1 分，共 5 分。假如对的，用“√”

表达，否则，用“×”表达）

1.√ 2.× 3.√ 4.× 5.×

二、填空题（本大题共 5 小题，每题 2 分，共 10 分）

1. 沿 X 坐标轴方向缩小 1/2 倍，沿 Y 坐标轴方向移动 1/2 个绘图单位

2. 假设在多边形区内部有一象素已知，由此出发找到区域内的所有图象

3. 图象空间面

需要有较多的存储空间，即还需要一种寄存每个象素的深度值的 Z 缓冲区

4. 直接光照环境光常量

5. 简朴的区域取样加权的区域取样

三、问答题（本大题共 3 小题，每题 5 分，共 15 分）

1. 答：在计算机图形学中，一般所谓“物体”是三维欧氏空间点的正则集合 c_iS 。在此， S 是三维欧氏空间的一种点集； iS 是点集 S 的内部，即其中任何一点，在该点的一种充足小的邻域所包括的点都属于此点集； c_iS 是点集的闭包，即点集 iS （开集）与其所有变界的并集。

评分阐明：指出“三维欧氏空间点的正则集合”得 2 分，阐明了 S 点集 S 的内部 iS （开集），点集的闭包 c_iS （并集）概念各得 1 分，共 5 分。

2. 答：按照三次 B 样条曲线的矢量方程可得到线性方程组：

$$Q_0 = P_0$$

$$Q_1 = (P_0 + 4P_1 + P_2)/6$$

$$Q_2 = (P_1 + 4P_2 + P_3)/6$$

$$Q_3 = (P_2 + 4P_3 + P_4)/6$$

Q 4 =P 4

将给定点

Q 0 (30,0), Q 1 (24,24), Q 2 (0,18), Q 3 (-24,24), Q 4 (-30,0)的坐

标值代入求解线性方

程组，可得到控制顶点：

P 1 (21,17), P 2 (0,20), P 3 (-21,17)

评分阐明：列出线性方程组得 2 分，对的地写出一种控制顶点得 1 分，共 5 分。

3.答：(1) H——代表色彩 (hue)，就是一般所说的红、绿、蓝、紫等，是一种颜色区别于另一种颜色的要素；

(2) L——代表亮度 (lightness)，就是光的强度。

(3) S——代表饱和度 (saturation)，就是颜色的纯度，在某中颜色中增长白色相称于减少该色的饱和度。

评分阐明：H——要素名称和含义各占 1 分；L——指出亮度或强度就得 1 分；S——要素名称

和含义各占 1 分，共 5 分。（可以不写英文名称）