

北京大学 2019 年研究生入学试题 <801>

数据结构部分

一、选择题（每小题 2 分）：

1. 算法复杂度

<具体>：已知下面一串代码，求其算法时间复杂度：

```
int s = i = 0;
while(s < n){
    s += i; i++;
}
```

<备注☆>：王道 2017 年真题本质是一样的

2. 线性表

<具体>：下面关于线性表的叙述中，不正确的是哪些()？

- A、采用顺序存储的线性表，必须占用一片连续的存储单元；
- B、采用顺序存储的线性表，便于进行插入和删除操作；
- C、采用链接存储的线性表，不必占用一片连续的存储单元；
- D、采用链接存储的线性表，便于插入和删除操作；

<备注☆>线性表的存储结构 链接和顺序

3. 栈混洗

<具体>：给了一个字符串 HAPPY，按照这个顺序入栈，则出栈顺序不可能是哪个()

- A. HAYPP
- B. HPPAY
- C. HYAPA
- D. HAPPY

<备注☆☆>：栈混洗类题目，群里有具体算法代码，但是一般只考选择题，具体算法思想：采用一个中间栈来记录每段小栈的信息。复杂度 $O(n^2)$

4. 图的邻接矩阵

<具体>：某连通图的邻接矩阵为 A。若点 i 到点 j 存在一条长度为 m 的路径，那么可以看哪个矩阵 a_{ij} 是否为 1 ()

- A. A
- B. mA
- C. A^m
- D. $A^{(m-1)}$

<备注☆☆☆>：

5. DFS, BFS, 连通图相关概念

请问以下说法正确的是:

- A. 广度优先搜索是先进后出;
- B. 连通图的 MST 是极大连通子图
- C. 深度优先搜索是递归实现的;
- D. 每次深度优先搜索都能得到一个连通分支;

<具体☆☆>:

6. 二叉树的前, 中, 后遍历相关类型题

<具体☆☆>: 叶节点相对顺序 前中后序遍历是否一样()

- A. 完全一样
- B. 完全不一样
- C. 前序和后序一样
- D. 前序和中序一样

7. 森林, 二叉树转换

<具体>: 若森林 F 对应的二叉树 B 中有 m 个点, B 的根节点 r 的右子树具有 n 个节点, 那么森林 F 中第 1 颗树的结点个数:

- A、 m-n
- B、 m-n-1
- C 、 n+1
- D、 不确定

<备注: ☆☆☆>不难, 基础题

8. 散列表, 二次查找法

<具体☆☆☆☆>: 哈希值为 $key \% 11$ 哈希表长 14 线性表插入到{15, 38, 61, 84, 8}, 最后插入 49, 那么利用二次探测法, 49 应该放在下标为多少的表项中?

- A. 3
- B. 5
- C. 8
- D. 9

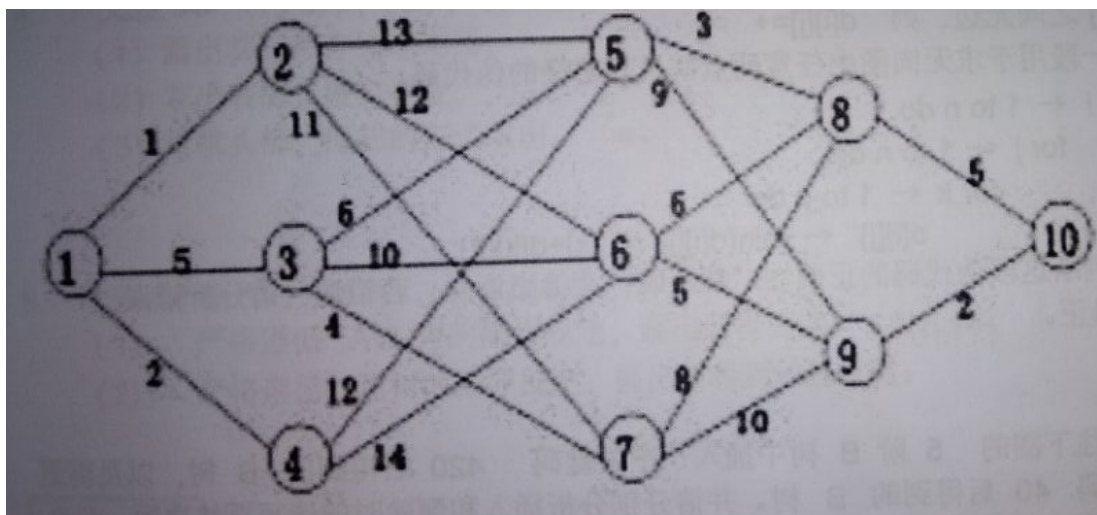
9. b 树与 b+树

<具体>: B+树不同于 B 树的特点之一是

- A、B+树与 B 树都是 AVL 树 ;
- B、结点中含有关键字
- C、B 树和 B+树都有效支持顺序查找
- D、B 树和 B+树都有效支持随机查找

<备注☆☆☆>: b 树和 b+树是否支持随机查找和顺序查找

10. <具体>: 针对以下无向连通图从点 1 开始, 使用 Dijkstra 算法寻找单源最短路径, 依次加入的点是 ()



图表 1 无向连通图

- A. ??
- B. ??
- C. ??
- D. ??

<备注☆☆>: 给了一个图, 让给出根据算法所得到的次序, 王道上面许多题目类似

11. 归并段、四路归并, WPL

<具体>: 若初始归并段大小分别为, 5 9 12 13 14 16 17 18 20 28 30 37 42, 那么最佳归并树的带权路径长度 WPL 是()

- A. 460
- B. 472
- C. 480
- D. 486

<备注☆☆☆☆>:

二、简答题 (第一题 6 分, 第二题 8 分, 第三题 9 分):

1、一颗空 AVL 树中, 顺序插入{ 5, 9, 4, 2, 1, 3, 8 }:

- (1)、严格遵循 AVL 操作, 画出插入后的 AVL 树;
- (2)、全部插入后, 求等概率下的查找成功的平均检索长度。

2、二叉树的内部路径长度:

假设 N 个互不相同的随机元素插入一棵空二叉搜索树, 证明得到的二叉搜索树的内部路径长度期望为 $O(N \log N)$ 。

3、给定一个长度为 N 的数组, 保证其中至多存在 C 个极值点 C_{ai} 为极值点, 则满足 $1 < i < N, (a_{i-1} < a_i) \&\& (a_i > a_{i+1})$ 或者 $(a_{i-1} > a_i) \&\& (a_i < a_{i+1})$, C 可以看做一个常数, 请设计一个时

间复杂度尽可能低的算法对 N 排序

计算机组成原理

一、选择题（每题 2 分）

1. 给出一串 16 进制数 0x1234567890，问用大端法和小端法储存分别是多少？
A.??
B.??
C.??
D.??
2. 3.14 的 16 进制数是 XXXX，问它的阶码用二进制表示是多少？
A.??
B.??
C.??
D.??
3. 问下列几个哪个不是冯诺依曼结构的基础部件？
A. CPU B.内存 C.硬盘 D.打印机
4. 实现了 5 级流水线，每个阶段的运行时长为 如（3ms 5ms 2ms 6ms 4ms ），问主频为多少？
A.??
B.??
C.??
D.??
- 5.行波进位和超前进位的概念题

<真题>考虑到电路的复杂性与延迟，ALU 的加法器实现通常是由：

- A. 多个小规模超前进位加法器组成
 - B. 多个小规模超前进位加法器和行波进位加法器级联而成
 - C. 大规模行波进位加法器组成
 - D. 大规模超前进位加法器组成
6. 程序查询、中断、DMA 三种方式的概念题？

下列关于程序查询、中断、DMA 的三种方说法正确的是

- A. DMA 对外部输入输出的响应实时性最高；
- B. 中断仍需要经过 CPU 寄存器传输数据

- C. 除程序查询方式外, 中断和 DMA 都不再需要编写程序执行
- D. DMA 总是性能最高

7. 中断向量表存储的是?

- A. 中断服务程序的入口地址
- B. 中断号??
- C. 中断状态字
- D. ??

8. 路组相联的一个计算

<真题>Cache 采用 4 路 组相联 每块 32B 16 组(编号 0-15), 请问 0xDEADBEEF 映射到哪一组?

- A. set7
- B. set11
- C. set13
- D. set15

9. 流水 1 线的相关概念题

<真题>下面关于流水线说法正确的是 ()

- A. 通过不断加深流水线的级数, 流水线的效率可以不断提高
- B. 流水段的平均延迟影响了流水线的最高频率?
- C. 流水线中的冒险都可以通过插入流水线停顿来解决
- D. ??

10. 磁盘的转速为 7200RPM, 寻道时间为 9ms, 每个磁道有 400 个扇区, 数据分布均匀, 问读取一个扇区的平均时间()

- A. 4.12ms
- B. 9.42ms
- C. 7.56ms
- D. 5.74ms

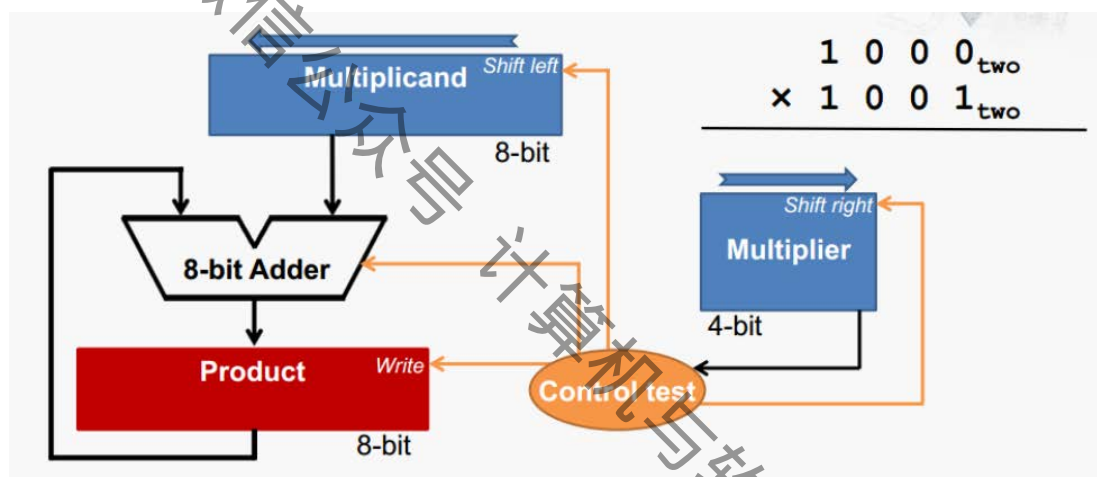
11.关于硬布线控制器和微指令控制器的对比,下列说法正确的是 ()

- A. 微指令控制器执行效率更高
- B. 硬布线控制器电路组织更简单
- C. 硬布线控制器指令执行效率更高
- D. 硬布线易于扩展和修改功能

二、解答题 (第一题 9 分, 第二题 14 分)

1. (1) 给出了一个未优化的乘法器的线路图, 请描述乘法器的运行步骤, 请用流程图和文字描述其工作过程;

(2) 该乘法器还可以优化, 请画出优化后的乘法器的线路图, 并描述做了哪些优化。



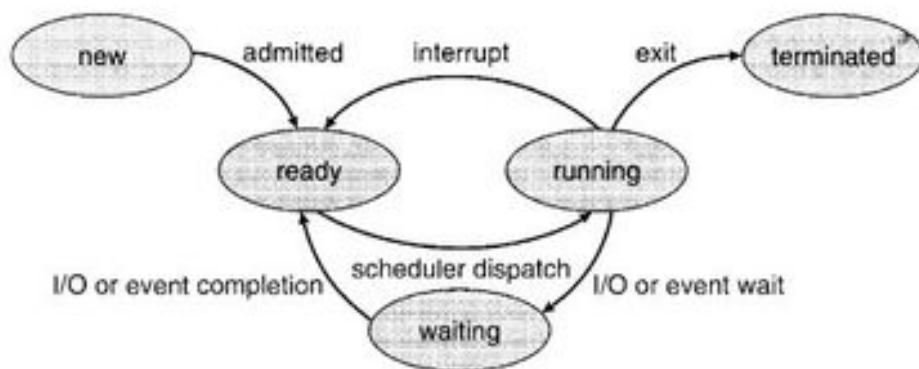
图表 2 乘法器

2. (1)、将 MIPS 指令集精简为 MIPS Lite 指令集, 包括 ADDU SUBU ORI LW SW BEQ。
CPU 数据通路图如下:

计算机/软件工程专业
每个学校的
考研真题/复试资料/考研经验
考研资讯/报录比/分数线
免费分享



微信 扫一扫
关注微信公众号
计算机与软件考研



图表 5 操作系统进程五状态图,网上盗图,有厉害的大佬可以把里面状态换成 1,2,3,4,5,再添上去,谢谢

- A. 1->创建态
- B. 2->新建
- C. 3->就绪
- D. 4->阻塞

<备注>：原题就是把里面五个状态换成 1, 2, 3, 4, 5, 让你猜里面的哪一个是正确的

2. 问什么时候不一定会发生进程切换？

- A. 进程时间片用完
- B. 当进程创建了一个子进程之后
- C. 进行读盘操作
- D. 进程运行过程中产生了异常

3. 安全状态和死锁的关系？

<模拟题>类似题：关于死锁状态与不安全状态的关系，下列描述正确的有。（）

- A. 死锁是一种不安全状态
- B. 系统处于不安全状态，一定产生了死锁
- C. 不安全状态是死锁的必要条件
- D. 不安全状态是死锁的充分条件

4. 使用 LRU，问哪个被换出？<给了一个表格以及一些参数>

题目给出了页号，页框号，修改位，访问位，T 时间内访问的次数

- A. ??

- B. ??
- C. ??
- D. ??

5. 给了信号量的定义，问 N 个进程竞争一个资源，需要几个信号量？

给出 $P(S)$ $V(S)$ 的实现代码

- A. 1
- B. N
- C. $N-1$
- D. $N+1$

6. 给定页表大小为 512，指令存了 2 页，数据存 1 页，然后给了一段程序要初始化一个 1024×1024 的矩阵，问缺页多少次？（其中数组 $A[1024][1024]$ ，页表大小为 512B， $A[i, j] := 0$ ）

- A. 1024×1024
- B. 1024×512
- C. 1024×1
- D. 1024×2

7. 关于 FAT 文件系统下列说法不正确的是（ ）

- A. FAT 文件系统文件名区分大小写
- B. FAT 文件系统文件的物理结构是链式组织
- C. FAT 文件系统为了提高效率，采用了目录项分解的方法
- D. ??

8. 问下列哪些操作不是为了提升文件系统性能（目录项分解等）？

- A. 目录项分解
- B. 文件高速缓存
- C. 磁盘调度算法
- D. 异步 I/O

9. 下列关于死锁的选项，哪一个是不正确的（ ）

- A. 安全状态一定不会发生死锁；
- B. 不安全状态一定会发生死锁；
- C. 不安全状态就是死锁
- D. ??

10. 死锁与安全状态

<模拟题>：下列关于死锁与安全状态的叙述中，哪一个是正确的？

- A.死锁状态一定是不安全状态
- B.从安全状态有可能进入死锁状态
- C.不安全状态就是死锁状态
- D.死锁状态有可能是安全状态

二、解答题（第一题 10 分，第二题 5 分）

1. 操作系统实现了 20 条系统调用，现在要添加一个名为 Syscall21 的系统调用，有 3 个参数输入，问：

- (1)、要实现这个函数硬件需要支持什么功能？
- (2)、问操作系统需要做什么操作？
- (3)、编译器需要提供什么样的支持？

<备注>：跟 17 年的简答差不多

2、请写出多级反馈队列的原理，并简述它是如何进行调度的，详细论述如何对待 CPU 密集型进程/和 I/O 密集型进程。

<备注>：往年考的是 PV 操作，现在变成了多级反馈队列的处理，进程调度

计算机网络

一. 选择题（每题 2 分）

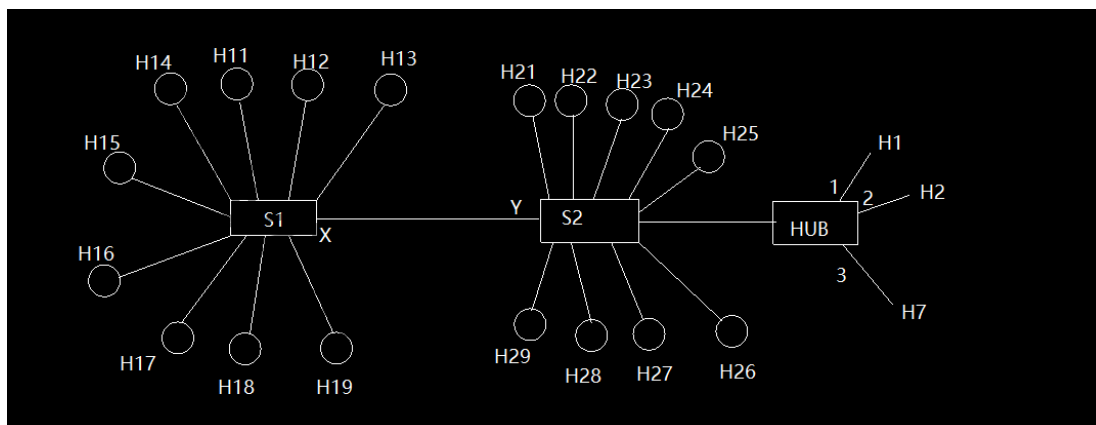
1. <真题>下列选项正确的是：（ ）
 - A. 频分多用每个用户可以一直占用全部信道带宽；
 - B. 时分多用每个用户可以一直占用全部信道带宽；
 - C. 码分多用每个用户可以一直占用全部信道带宽；
 - D. 码分多用每个用户不可以一直占用全部信道带宽；
2. (2 道) 关于报文交换和电路交换，下列说法正确的是？
 - A. 报文交换的转发速度要快于电路交换
 - B. 电路交换的转发速度要快于报文交换
 - C. 当数据经过交换机时，报文交换需要将数据存储然后转发
 - D. 当数据经过交换机时，电路交换需要将数据存储然后转发
3. 802.3 协议概念题（如是否可靠）
<真题>以下关于 802.3 协议的正确选项是（ ）

- A. 802.3 为上层提供了可靠的数据服务
B. 802.3 为上层提供了不可靠的数据服务
C. ??
D. ??
4. 802.11 协议概念题（如是否可靠，是不是解决了隐蔽站问题）？
<真题>下列关于 802.11 协议选项正确的是（ ）
A. 802.11 提供可靠的单播数据服务
B. 802.11 提供不可靠的多播数据服务
C. 802.11 能解决暴露节点问题
D. 802.11 不能解决隐藏结点问题
5. IP 协议、UDP 协议、TCP 协议概念题
<真题>下列关于 UDP 协议说法正确的是（ ）
A. UDP 为应用层提供了不可靠的数据报服务
B. UDP 是提供面向连接的服务
C. UDP 向应用层提供无连接的服务
D. UDP 为应用层提供了可靠的数据报服务
6. 数据校验的问题（如问发送方和接收方是不是用不同的计算公式等）？
<真题>以下关于数据校验的选项正确的是（ ）：
A. 发送方和接收方计算校验和的公式不同
B. 编码效率与校验位数无关(有关?)
C. 接收方能用校验码检错，就一定可以用它纠错
D. ??
7. 问 CSMA 概念题（比如是不是发失败后固定一段时间再发）？
A. CSMA 发生碰撞后放弃发送
B. ??
C. CSMA 发生碰撞后间隔一段时间固定时间再发送
D. ??
8. 数据链路层和传输层的滑动窗口题（如发送、接受窗口大小是不是都固定）？
A. 链路层的滑动窗口发送窗口和接收窗口是固定大小的
B. 传输层的发送窗口是可变的
C. 传输的发送窗口与接收一致
D. 链路的发动窗口与接收一致
9. 关于 NAT 协议，下列说法正确的是
A. NAT 可用于给内网主机分配 IP
B. 与外界通信时 NAT 可以作为内网主机的代理服务器
C. 可作为域名服务器
D. 可作为本地网关

10. 关于 ARP 协议，下列说法正确的是
- A. ARP 用于协议报文与 MAC 地址的转换
 - B. ARP 只能用于 IP 协议与以太网网卡 MAC 地址的转换
 - C. 每次发送包前必须都要调用 ARP 协议
 - D. ??

二、解答题（第一题 8 分）

1. 给定一个网络如下图（大致）所示。H1~H15 为主机，S1 S2 为交换机，Hub 为集线器。1~19 为端口。假设 IP 的格式为 IP_H1,MAC 的格式为 MAC_H1（以主机 H1 为例）。假设现在刚布置好如下的网络，现在 H1 给 H13 发一个数据包。则回答如下问题：



图表 6 交换机、主机、集线器大图（感谢两位大佬的供图+绘图）

- (1)、交换机（S1/S2）主要的功能是什么，举例说明？
- (2)、数据帧在 S1 发往 S2 的链路上时，问数据帧的 IP 源地址和目的地址分别是什么？
- (3)、数据帧在 S1 发往 S2 的连路上时，问数据帧的 802.3 数据帧的源地址和目的地址分别是什么？
- (4)、发送完数据包后，S1 和 S2 的哈希表中更新了什么？

<注> S1 S2 上每个只连了 6 台主机，没有图里这么一大坨:) S1 连了 H11-H16, S2 连了 H21-H26, 右侧 HUB 连了 H7-H9. 题目是 H11 向 H9 发送数据帧。

备注部分:

数据结构选择题答案:

三、 2. B

操作系统

第三问解析: D 死锁状态一定是不安全状态, 不安全状态不一定是死锁状态。

第十题: 正确答案: A

一二版本的遗留备注:

备注: 数学有步骤分(如果题目是比较难难题的话)。

<大佬学长备注>备注: 跟 408 非常像, 有历年 408 原题, 至少 5 到 6 个; 好好刷 408, 好好刷华文 mooc 的题目;

<备注>: 数据结构选择 2、7 均是出自于一个 github 上面的原题, 貌似是数据结构的信科期末考题, 网址: <https://github.com/EECS-PKU-XSB/Shared-learning-materials>

<计算机网络选择题备注>:

连续问了好几个协议的内容, 是不是可靠的数据传输, 是单播还是组播, 等, 如 APR, NAT, UDP 等, 没有网络安全和流媒体协议的题。

<又不知道哪里来了一个备注> 组成原理大题就不要管 408 了, 好好刷慕课。

计组 11 题简要: 硬布线式控制器与微程序相比的有什么特点, 如易扩展性, 指令执行的速

度的快慢,

逻辑简单, 扩展性指令、执行速度、电路复杂

数据结构第四题简要:

计组流水线题目概要: 每一级平均延迟影响了的流水线长度, 流水线增加了指令吞吐率

流水线减少了指令的存储时间

(如流水线是不是越多级越好, 流水线停顿是不是能解决所有冒险)?