

2025-826-真题回忆版

数据结构

一. 判断题 (1*8=8)

1. CBA 算法，可以在 $O(n)$ 内从任意 n 个整数中找出中位数
2. 两个序列的最长公共子序列可能不止一个
3. 计算 $\text{Fib}(n)$ 至少需要 $\Omega(n)$ 的时间
4. 一对逆序对交换之后，序列中逆序对总数必然减少
5. 一个序列中的两个元素分别属于不同的循环节，则他们交换后，循环节总数未必减少
6. 如果访问的序列不具备局部性，伸展树查找不能保证分摊 $O(\log n)$ 的时间
7. 使用未改进的 next 的 KMP 算法不能保证 $O(n+m)$ 的时间
8. 随机整数组成的一个矩阵，先进行行排序，后进行列排序，之后各行必然仍然有序，这里有序指单调非降。

二. 选择题 (3*4=12)

1. RPN “0,!,1,^,2,□,3,!,!,×,4,5,+/,6,×,7,8,+,-,9,×” 求值等于 2025，则□中的运算符是()
(A)+ (B)- (C)* (D)/ (E)^ (F)!
2. <ABCDEFGH> 栈混洗之后不可能出现的结果是 ()
(A)[CDBAFGE> (B)[DECFBGA> (C)[EDCFABG> (D)[BDECGFA>
3. {0,1,2,3,4,5,6,7,8} 九个关键码构成的真二叉搜索树的种类有 () 种
(A)14 (B)16 (C)512 (D)4862

4.存在由()个节点的 AVL, 所有内部节点平衡因子都不等于零 ()

(A)32

(B)33

(C)34

(D)35

三. 填空题 (4*9=36)

1.散列表长是 7, 散列函数用余法, 用线性试探的方式解决冲突, 依次插入 55,34,21,13 和 8, 插入过程中未进行重散列, 如果等概率地查找这 5 个数, 则对于一次成功查找期望试探 () 个桶单元

2.先序遍历序列 FCDEBGA, 后序遍历序列 DCGBAEF, 则层次遍历序列为 () .

3.{12,29,20,24,70,80,150}用 Floyd 建堆, 建大根堆, 结果为{150, , , , , , }

4.红黑树有 10 个黑色的节点, 则最多有 () 个红色的节点

5.伸展树势能 2025 个节点, 查找 2025 个结点, 则结点高度最高和最低之差为 ()

6.ABCD 四个顶点构成的完全图, 只有一条边的权值是 2, 其他边权值是 1, 则该图对应的 MST 共有 () 棵.

7.仅采用 bc[]策略的 BM 算法, T 串长 2025, 只有 0 和 1, P 串为 “x20241222”, 最好的情况下仅需要比对 () 次

8.元素{1,2,...,2025}随机构成的序列, 进行快速排序, 则 212 与 2000 进行比较的概率为 ()

9. $T(1) = O(1), T(n) = 512T\left(\frac{n}{2^{2025}}\right) + \sqrt[450]{(5n-4)(3n+2)}$, 则 $T(n)=O$ ()

四. 算法题设计与分析 (7+1+5+1=14)

Struct BinNode{

int data;//数据

BinNode *lc,*rc;//左右孩子

BinNode *parent;//父亲 (对根结点而言是 NULL)

}

均由 n 个节点组成的两颗二叉树 V 和 U ，若其节点可以已分别用 1 到 n 之间的整数编号，且每一对编号相等的节点 $v \in V$ 和 $u \in U$ ，都满足 $v \rightarrow \text{parent}$ 和 $u \rightarrow \text{parent}$ 均为 NULL 或者编号相等，则称 v 与 u 弱同构，进一步地，若还满足 $v \rightarrow \text{lc}$ 和 $u \rightarrow \text{lc}$ 均为 NULL 或者编号相等且 $v \rightarrow \text{rc}$ 和 $u \rightarrow \text{rc}$ 均为 NULL 或者编号相等，则称 V 与 U 强同构

(1) 完成一下算法

//以 x 为根的二叉树中，公有 data 域互异的 n 个节点

Void heapify(BinNode *x){

//在 $O(n \log n)$ 时间内，将其转化为与之强同构的大根堆

}

(2) 试说明你的 heapify() 算法时间复杂度满足要求

(3) 接下来递归地定义二叉树节点的 npl 值如下：

对于空节点 NULL， $\text{npl}(\text{NULL}) = 0$

对于非空节点 v ， $\text{npl}(v) = 1 + \min\{\text{npl}(v \rightarrow \text{lc}), \text{npl}(v \rightarrow \text{rc})\}$

若堆中的每个非空节点 v ，都满足 $\text{npl}(v) = 1 + \text{npl}(v \rightarrow \text{rc})$ ，则称之为左式堆

完成如下算法

Void leftify(BinNode *x){

//在 $O(n)$ 时间内，将其转化为与之弱同构的左式堆

}

(4) 试说明你的 leftify() 算法时间复杂度满足要求

组成原理

一. 判断 (1*5=5)

1. 在 IEEE754 标准浮点表示中，阶码采用二进制补码表示

2. 流水线处理器中的数据冲突可以通过编译器静态调度来部分解决

3.异常和中断由 CPU 内部或外部事件引起, 处理过程相同, 对程序执行没有影响。

4.菊链式仲裁比集中平行仲裁公平性更好

5.RAID5 比 RAID4 容错性更好

二. 填空题 (1*10=10)

1.计算机中的二进制数 1100 0000 1110 0000 0000 0000 0000 0000 (右侧为低位) 按原码表示的十进制无符号原码是 (), 按补码表示法表示的十进制整数是 (), IEEE754 表示的单精度浮点数是 () (结果可用 2 的位数和表示)

2.海明码编码的数据位数 k , 校验位数为 r , 如果支持单检错单纠错, k 和 r 的关系是 ()。如果有 1001 单检错单纠错编码其编码为 ()

3.在 RISC v 典型五级流水线设计, 执行一段指令序列

lw x11,16(x10); 从内存中读取一个字符到寄存器 x11 中。

add x13, x11, x12; 将寄存器 x11 和 x12 值相加, 结果置于寄存器 x13 中

addi x14, x13, 1; 将 x13 寄存器的值与 1 相加, 结果置于 x14 中。

假定指令每一个执行阶段只需要一个时钟周期, 如果仅写回阶段实现数据转发 (即在同一时钟周期更新并读取寄存器的值), 没有其他数据转发, 执行上述指令序列需要 () 个时钟周期; 如果实现全部的数据转发, 执行上述指令序列需要 () 个时钟周期。上述指令采用的寻址方式有 3 个 (), (), ()

四. 解答 (6+9=15 分)

32 位 RISCv 处理器规格如下, 缓存大小 16KB, 路数 8, 行大小 64B, 物理地址 32 位。

(1) 画出该缓存结构, 并针对缓存结构给出地址组成包含标志位索引位和偏移地址

对二维数组 `int A[8][1024]`, 执行代码片段

```
for (i=1; i<4;i++)  
    for(j=0;j<1024;j++){  
        A[i][j]=A[0][j];  
    }
```

(2) 假设 i 和 j 保存在寄存器中, 数组的首字母为 0, 数据缓存初始为空, 采用缺失读取和 LRU 替换策略该代码共产生多少数据缺失, 缺失率多少。

操作系统

一. 判断题 (1*10=10)

1. windows 进程运行在用户态可直接访问所有内存区域
2. 微内核架构设计可提高系统的模块化程度和安全性
3. 虚拟内存技术限制程序使用虚拟地址空间不能小于物理内存空间实际的大小
4. 操作系统的分页机制不能同时避免内碎片和外碎片
5. 用户态线程可直接执行特权级指令
6. 通过页表机制和特权级机制可防止用户态进程之间的非法访问
7. 切换进程时，进程切换不仅会保存寄存器还是上下文，还会保存和恢复页表
8. 切换进程上下文时，cpu 硬件会自动保存当前程序计数器 pc，无需操作系统干涉
9. 操作系统可通过银行家算法预防死锁
10. 基于 inode 文件系统中，inode 包含了文件元数据信息，但不包括文件名

二、解答题 (2*10=20)

两个线程 P1 和 P2 互斥使用一个包含 N 个单元的缓冲区 buffer 进行数据传递。P1 每次用 produce() 生成一个随机整数 item，并用 put() 把 item 放入缓冲区某一空单元中 P2 每次用 buffer_has_item_bigger_than_zero() 判断是否有正整数 item，如果有，则用 get() 从该缓冲区中取一个正整数 item。如果没有，则进一步判断缓冲区是否满。满时用 empty_buffer() 取出所有 item

下面是两个线程同步与互斥活动的伪代码，请尝试在 10 个填空位填写信号量相关的初值式 pv 操作，使其满足上述要求，如无法满足，请说明理由。

```
//初始化信号量
semaphore mutex=1;//用于保护缓冲区的互斥访问
semaphore empty=( );//填空1 记录缓冲区中空单元的数量
semaphore positive=0;//记录缓冲区正整数的数量

//P操作
P(semaphore s){
    s.value--;
    if(s.value< 0){
        wait();//将调用线程放入等待队列
    } //end if
} //end P

//V操作
V(semaphore s){
    s.value++;
    if(s.value>= 0){
        wake up();//从等待队列中唤醒一个线程
    } //end if
} //end V

//缓冲区
int buffer[N];
```

```

//线程P1-生产者
thread P1{
    while(true){
        int item = produce();//生成一个随机整数
        ( );//填空2
        ( );//填空3
        put(item,buffer);//将item放入缓冲区buffer中
        ( );//填空4
        if (item > 0)
        {
            ( );//填空5
        }//end if
    }//end while
}//end thread

//线程P2 - 消费者
thread P2 {
    while (true) {
        ( ); // 填空6
        if (buffer_has_item_bigger_than_zero()) { // 是否有正整数item
            ( ); // 填空7
            get(buffer); // 从缓冲区取一个正整数item
            ( ); // 填空8
        } else if (buffer_is_full()) { // 缓冲区是否满了
            empty_buffer(); // 取出所有item
            int i = 0;
            while (i < M) {
                ( ); // 填空9
                i++;
            }
        }
        ( ); // 填空10
    }
}
}

```


计算机网络

一、判断题 1 * 10 = 10

- 1、制定 RFC 的标准化组织是 IETF
- 2、目前应用最广泛的计算机网络体系参考模型是 ISO/OSI
- 3、网络协议由语法、语义和时序三个要素组成
- 4、面向连接的网络服务是可靠服务
- 5、香农定理适用于各种传输介质
- 6、基带传输用数字信号传输数字数据
- 7、通信双方使用滑动窗口退后 N 帧重传协议(GBN),采用累积确认,发送方已经发送 3 序号为 0~7 的帧,若发送方只收到 0,2,4,3 号帧的确认,计时器超时会导致发送方重传 4 个帧.
- 8、一个采用 CSMA/CD 协议的局域网,电缆最大长度为 1km,无中继器,数据传输速率为 1Gbps,信号在电缆中的传播速度为 200000km/s, 则最短帧的长度为 64bytes
- 9、TCP 是有连接的,可靠的,端到端的.面向数据报的协议
- 10、域名服务提供了域名到 IP 和端口号相互转换的机制. 例如 `www.tsinghua.edu.cn` 可解析为 166.111.4.100 和 80

二、解答题 (6+4)

某运营商宽带套餐提供最大 50Mbps 的上行带宽,上行方向采用令牌桶算法对用户发出的数据进行流量整形,令牌桶的大小为 40kb,令牌产生的速率为 10Mbps,初始时令牌桶是满的.假设信道传播延迟和协议开销等忽略不计,网络不发生拥塞或误码。某用户从第 0ms 开始每隔 10ms 都会产生 100kb 的数据,并立即发送。题中中,k=1000,M=1000000.

- 1、请参考下图画出前 25ms 内用户发送数据的数速随时间变化的折线图,标出各折线点的坐标,并写出计算过程;
- 2、当时间趋于无穷大时,应用户的平均数据传输速率是多少?