

## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效

### 数据结构部分

#### 一、单项选择题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 对于空栈  $T$ , 用  $I$  表示  $push$  操作, 用  $O$  表示  $pop$  操作, 下列序列中合法的是 ( )。  
A.  $IIIOOIIIOIOIO$  B.  $IIIIIOIOO00000I$   
C.  $IOOIIIIIOOIIII$  D.  $OIIIIIOIIIOOIIII$
2. 由关键字集合  $\{10, 18, 24, 29, 37, 40, 45, 63, 74\}$  构建二叉排序树, 为了使平均查找长度达到最小, 第一个插入的关键字应该是 ( )。  
A. 10 B. 37  
C. 63 D. 74
3. 由具有  $n$  个权值的叶子结点构造哈夫曼树, 包含的结点总数是 ( )。  
A.  $n-1$  B.  $n+1$   
C.  $2n-1$  D.  $2n+1$
4. 有向无环图  $G$  中的有向边集合  $E = \{ \langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_2, v_3 \rangle, \langle v_3, v_4 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle, \langle v_1, v_4 \rangle \}$ , 则下列属于该有向图  $G$  的一种拓扑排序序列的是 ( )。  
A.  $v_1, v_4, v_2, v_3$  B.  $v_1, v_2, v_3, v_4$   
C.  $v_2, v_3, v_4, v_1$  D.  $v_1, v_2, v_4, v_3$
5. 对于包含  $n$  个数据元素的序列进行 2-路归并排序, 下面说法错误的是 ( )。  
A. 归并排序的平均时间复杂度是  $O(n \log n)$   
B. 归并排序属于稳定性排序  
C. 归并排序的空间复杂度是  $O(n)$   
D. 归并排序对初始的待排序序列次序敏感

## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

## 二、填空题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 对于后缀表达式  $AB+CD-*BCE+/\div$ , 其对应的中缀表达式是 ①。
2. 森林  $F_t$  中的第一棵树转换为二叉树  $B$  的先序遍历序列为  $ABDHIEJK$ , 中序遍历序列为  $HDIBJEKA$ , 森林  $F_t$  中其它树的广义表表示为  $(C(F(L), M), G, N)$ , 则  $F_t$  中叶子节点的数量是 ②。
3. 多维数组  $A[10][20][30]$  以行序为主序存储在一片连续的存储空间, 如果  $A[1][2][3]$  的存储地址是 1000, 每个数据元素占用 1 个字节, 则数据元素  $A[7][8][9]$  的存储地址是 ③。
4. 一组关键字序列  $T=(18, 7, 42, 4, 36, 33, 15, 19, 42', 31)$ , 注意, 其中有两个关键字的值均为 42, 为了加以区别, 分别标识为 42 和 42', 采用快速排序算法 (选最后一个关键字为枢轴) 对其进行从小到大的排序, 第一趟排序 (第一次划分) 的结果是 ④。
5. 对于广义表  $S$  执行操作: 求表头操作  $GetHead$  和求表尾操作  $GetTail$ 。通过  $GetHead(S)$  操作得到的结果是  $(a, b, c)$ , 通过  $GetHead(GetTail(S))$  得到的结果是  $(d, (e), (f))$ , 通过  $GetTail(GetTail(S))$  得到的结果是空表, 则广义表是 ⑤。

## 三、简答题 (共 40 分, 每题 10 分)

1. 给定关键字序列  $(26, 37, 12, 48, 59, 16, 69, 54, 32, 19)$ , 请回答下列问题。  
(1) 判断它是否是最小值堆 (小顶堆)。如果不是最小值堆, 请给出将其调整为最小值堆的结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- (2) 给出在最小值堆中插入关键字 14 之后的最小值堆结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

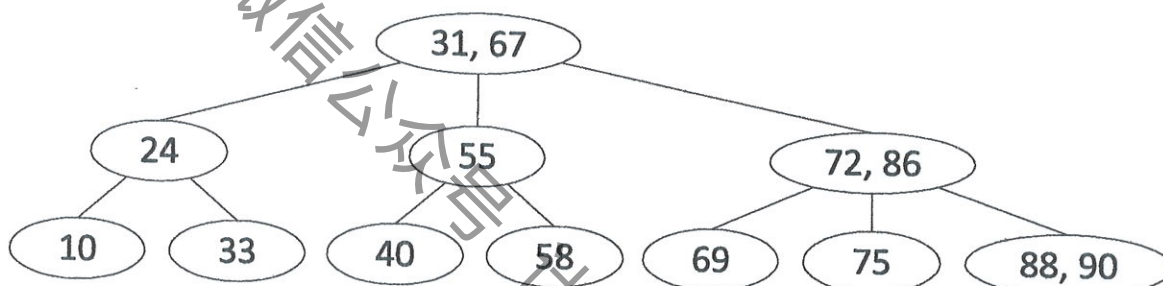
科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

(3) 在完成插入关键字 14 之后, 给出删除堆中的最小值与次小值之后的结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

2. 给定一棵 3 阶 B-树 (见下图), 请回答下列问题。



- (1) 在如图所示的 B-树中, 继续依次插入关键字序列 { 26, 74, 39, 8 }, 请画出插入后的 B-树。
  - (2) 在完成 (1) 插入关键字序列的 B-树基础上, 请画出继续插入关键字 95 之后的 B-树。
  - (3) 在完成插入后的 B-树中, 查找关键字 40, 写出查找过程中依次比较的关键字序列 (每个结点内采取顺序查找法进行比较)。
3. 已知包含 4 个顶点的有向图 G, 相邻矩阵 A0 如下, 根据弗洛伊德 (Floyd) 算法求解顶点之间的最短路径, 请填写每次迭代后的结果矩阵 (矩阵中有变化的位置, 请用小括号括起来)。

	V1	V2	V3	V4
V1	0	4	$\infty$	8
V2	$\infty$	0	4	2
V3	5	3	0	$\infty$
V4	2	$\infty$	1	0

# 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

A1=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A2=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A3=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A4=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

4. 已知一个包含部分关键字的哈希表如下所示, 哈希函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$  (注意, % 表示取模运算), 处理冲突的方法为二次探测法, 请回答下列问题。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	14	3	37		61	36			

- (1) 对于如上哈希表, 查找概率相同时, 计算哈希表查找成功时的平均查找长度 ASL。
- (2) 在如上哈希表基础上, 继续插入 3 个关键字, 分别是 11, 19, 29, 请写出这 3 个关键字的插入顺序, 使得在查找概率相同时, 哈希表查找成功时的平均查找长度 ASL 达到最小。
- (3) 在关键字插入完毕的基础上, 查找关键字 36, 写出需要依次比较的关键字序列。

## 四、算法阅读题 (共 15 分, 每题 5 分)

给定一个整数序列并存储于数组 `arr` 中, 数组中元素个数为 `len`。阅读如下算法, 回答问题。

## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

```
void algorithm(int arr[], int len, int k){
    int begin, end, first, last, value, index;
    begin = 0; end = len-1;
    if(k >= 0 && k <= end){
        while (begin <= end){
            first = begin; last = end; value = arr[first];
            while(first < last){
                while(first < last && arr[last] >= value){ last--; }
                arr[first] = arr[last];
                while(first < last && arr[first] <= value){ first++; }
                arr[last] = arr[first];
            }
            arr[first] = value; index = first;
            if(index == k){
                printf("%d", arr[index]); break;
            }else if(index > k){
                end = index-1;
            }else{
                begin = index + 1;
            }
        }
    }else{ printf("ERROR!"); }
```

(1) 针对给定序列  $arr[10]=\{35, 24, 15, 3, 71, 12, 22, 45, 67, 55\}$ , 给出执行算法 `algorithm(arr, 10, 3)` 的输出结果。

(2) 请说明该算法的功能。



## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

(3) 请分析该算法的时间复杂度。

五、算法设计题 (共 25 分, 第 1 小题 10 分, 第 2 小题 15 分)

1. 已知 LA 和 LB 为两个递增有序的线性表, 采用带头结点的单链表为存储结构, 请编写算法, 删除同时出现在 LA 表和 LB 表中的元素。单链表存储结构定义如下:

```
typedef struct LNode{
    int data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
```

算法原型为: void DeleteNode (LinkList &LA, LinkList &LB) ;

2. 对于采用二叉链表 (孩子-兄弟) 表示的树, 输出根结点到树中所有叶子结点的路径及路径长度 (路径长度定义为路径序列中分支的数量)。树的二叉链表 (孩子-兄弟) 存储结构定义如下:

```
typedef struct CSNode{
    char data;
    struct CSNode *firstchild, *nextsibling;
} CSNode, *CSTree;
```

算法原型为: void PathFind (CSTree T) ;

## 计算机组成原理部分

六、计算机组成原理部分 (本题共 20 分)

(一) 单项选择题 (共 8 分, 每题 2 分)

1. 设某浮点数共 12 位, 其中阶码含 1 位阶符共 4 位, 以 2 为底, 补码表示, 尾数含 1 位数符共 8 位, 补码表示, 规格化, 则该浮点数所能表示的最大负数是( )。
 

A.  $-2^{-7}$ 
B.  $-2^{-8}$

C.  $-2^{-9}$ 
D.  $-2^{-10}$

## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

2. 下面有关指令周期的描述中, 错误的是 ( )。
- A. 指令周期的第一个子周期一定是取指令周期。
  - B. 在一条指令执行结束、取下一条指令之前查询是否有中断发生。
  - C. 在有间接寻址方式的指令周期中, 至少访问两次内存。
  - D. 乘法指令的执行子周期和加法指令的执行子周期一样长。
3. 某台 16 位机的主存储器容量为 32KB, 按字编址, 地址 1000H~1FFFH 为 ROM 区, 其余都为 RAM 区。若采用  $4K \times 4$  位的 SRAM 芯片进行设计, 则需要该芯片的数量是 ( )。
- A. 6
  - B. 8
  - C. 12
  - D. 20
4. 假设寄存器 R 中的数值为 100, 主存地址为 100 和 200 的地址单元中存放的内容分别是 200 和 300, 则访问到操作数为 300 的寻址方式应该是 ( )。
- A. 存储器间接寻址 (100)
  - B. 直接寻址 100
  - C. 寄存器间接寻址 (R)
  - D. 寄存器寻址 R

### (二) 填空题 (共 4 分, 每空 1 分)

5. 已知  $A = -0.110011$ ,  $B = 0.100111$ , 在使用补码两位乘法方法得到  $A \times B$  的过程中需要移位 ① 次, 运算过程中需要用到的  $-2[A]_{补}$  以二进制形式应表示为 ②。
6. 设相对寻址的转移指令占两个字节, 第一个字节是操作码, 第二个字节是相对位移量 (用补码表示)。设指令的地址为 2018H, 要求转移到 2020H 地址, 则该转移指令第二字节的内容以二进制形式表示应为 ③; 若指令的地址为 2018H, 要求转移到 2000H, 则该转移指令第二字节的内容以二进制形式表示应为 ④。

### (三) 综合题 (共 8 分)

7. 某程序中包含以下循环代码 “While( $i < 5$ ) { $j = j + B[i]$ ;  $i++$ ; }”, 假设编译时变量  $i$ ,  $j$  分别分配在寄存器 R1 和 R2 中, 数组 B 的首地址分配在寄存器 R3 中, 该段代码对应的汇编程序和机器代码如表 1 所示。



## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

表 1 循环代码对应的汇编程序和机器代码说明

编号	地址	机器代码	汇编代码	注释
1	00003000H	00000820H	add R1, R0, R0	0→R1
2	00003004H	00012880H	sll R5, R1, 2	(R1) << 2 → R5
3	00003008H	00a32820H	add R5, R5, R3	(R5) + (R3) → R5
4	0000300cH	8ca60000H	lw R6, 0(R5)	((R5) + 0) → R6
5	00003010H	00461020H	add R2, R2, R6	(R2) + (R6) → R2
6	00003014H	20210001H	addi R1, R1, 1	(R1) + 1 → R1
7	00003018H	28240005H	slti R4, R1, 5	if (R1) < 5 1→R4
8	0000301cH	1480fff9H	bne R4, R0, loop	if (R4) != 0 goto loop

该段代码在某台主频 100MHz, 采用 32 位定长指令字的计算机上运行, 其中 bne 指令格式如图 1 所示。

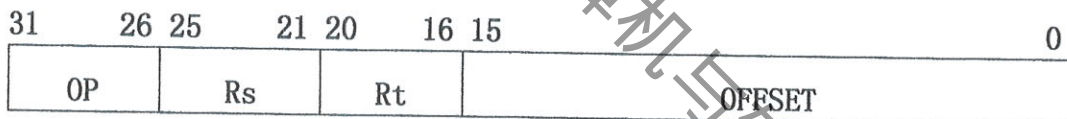


图 1 bne 指令格式

OP 为操作码, Rs 和 Rt 为寄存器编号, OFFSET 为偏移量, 用补码表示。请回答下列问题:

- (1) 该计算机 CPU 中包含多少个寄存器? 存储器编址单位是多少个字节?
- (2) bne 指令采用相对寻址, OFFSET 部分存放的是字偏移量, 请依据当前 bne 机器代码给出指令中 loop 标号指向的指令编号。
- (3) 若该计算机各类指令所花费时钟周期数为: 运算类指令 4 个, 分支跳转类指令 3 个, 访存类指令 5 个, 请计算该段代码的平均 CPI、MIPS 速率以及总执行时间  $T_{CPU}$ 。
- (4) 若该计算机采用五级流水线, 且硬件不使用任何转发措施, bne 指令的执行会引起 2 个时钟周期的阻塞, 那么请指出该段代码中哪些编号的指令执行会由于数据相关导致阻塞? 哪些编号的指令执行会引起控制相关?



# 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

## 操作系统部分

### 七、操作系统部分 (本题共 20 分)

#### (一) 单项选择题 (共 12 分, 每题 2 分)

1. 某系统使用银行家算法实现死锁避免。在进程每次提出资源请求时都需要进行检查。下列陈述中正确的是 ( )。
  - I. 当前可用资源足够满足请求
  - II. 假如满足进程的请求, 系统仍然处于安全状态
  - A. 仅满足 I, 就可以进行资源分配
  - B. 仅满足 II, 就可以进行资源分配
  - C. 只要同时满足 I 和 II, 就可以进行资源分配
  - D. 除了同时满足 I 和 II 外, 还需要检查其他条件
2. 某请求分页内存管理系统, 页面 (page) 大小为 1024 字节, 采用 LRU 页面置换算法和局部置换策略。某进程的逻辑地址空间有 10 个页面 (page), 分配给它的页框 (frame) 数是 4 (以上数字均为十进制)。目前某进程的第  $(3)_{16}$ 、 $(5)_{16}$ 、 $(7)_{16}$ 、 $(8)_{16}$  号页面在内存, 它们所在页框分别为第  $(4B)_{16}$ 、 $(30)_{16}$ 、 $(20)_{16}$ 、 $(4E)_{16}$  号页框。此前刚刚访问过的逻辑地址为:  $(1C69)_{16}$ 、 $(2239)_{16}$ 。接下来访问的逻辑地址分别是  $(0EDC)_{16}$ 、 $(25FF)_{16}$ , 它们对应的物理地址分别是 ( )。
  - A.  $(12EDC)_{16}$ 、 $(12DFF)_{16}$
  - B.  $(C2DC)_{16}$ 、 $(C1FF)_{16}$
  - C.  $(12EDC)_{16}$ 、 $(C1FF)_{16}$
  - D.  $(C2DC)_{16}$ 、 $(12DFF)_{16}$
3. 某台共享打印机使用了 SPOOLing 技术, 下列叙述中正确的是 ( )。
  - A. 这台打印机本质上是共享设备
  - B. 需要借助外存将打印内容缓冲起来
  - C. 需要进行打印的进程必须等待打印机完成打印操作后才能继续执行后续操作

## 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

- D. 用户进程独立负责将打印内容传输到打印机
4. 小明写了一个 C 语言程序, 其中包含调用 `fork()` 创建子进程。执行这一调用时会发生 ( )。
- A. 用户模式到系统模式的切换
- B. 内核模式到系统模式的切换
- C. 函数调用
- D. 进程从就绪状态到等待状态的转换
5. 假设文件系统采用索引分配, 每个文件只能有一个索引块, 文件目录中记录了文件的索引块的磁盘块号和文件的长度。若一个磁盘块大小为 512 字节, 一个磁盘块号占用 2 个字节。这个文件系统可以表示的最大文件大小是 ( )。
- A. 256K 字节
- B. 128K 字节
- C. 64K 字节
- D. 100K 字节
6. 对于一个信号量 S, 若设置其初值为 100, 在没有 `signal(S)` (或 `V(S)`) 执行的情况下, 最多可以执行 `wait(S)` (或 `P(S)`) 而不被该操作阻塞的次数是 ( )。
- A. 99 次
- B. 100 次
- C. 101 次
- D. 102 次

### (二) 综合题 (共 8 分)

7. 某操作系统的设计目标是保证重要的进程快速推进。请回答下列问题:
- (1) 在设计 CPU 调度程序时, 如何实现上述设计要求?
- (2) 在进行资源分配时, 如果有多个重要性不同的进程申请同一个资源, 如何设计分配策略?
- (3) 在 (1) 和 (2) 的基础上, 当一个重要进程 P1 在等待被一个不重要进程 P2 占有的资源 R (该资源不可被剥夺) 时, 可能出现什么问题? 你认为应当如何解决?



# 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

## 计算机网络部分

### 八、计算机网络部分 (共 10 分)

#### (一) 填空题 (共 2 分, 每题 1 分)

1. 请写出 OSI 参考模型的 7 层名称 (按自下而上的顺序): ①。
2. IP 地址为 201. 230. 34. 56 的设备, 子网掩码为 255. 255. 240. 0, 它所在子网地址为 ②。

#### (二) 单项选择题 (共 4 分, 每题 2 分)

3. 在通常情况下, 应用进程通过 TCP 实体发送 21 字节的数据, 那么, 实际发送中的 IP 分组的长度最少为 ( )。
 

A. 21 位
B. 41 位

C. 61 位
D. 81 位
4. 一个信道的速率为 5kbps, 传输延迟为 10ms, 采用停-等协议, 要获得至少 50% 的效率, 帧的大小最小为 ( )。
 

A. 50 位
B. 100 位

C. 150 位
D. 200 位

#### (三) 计算题 (共 4 分, 每题 4 分)

5. 一台路由器的路由表中有以下的 (CIDR) 表项:

地址/掩码	下一跳
198. 132. 48. 0/21	接口 1
198. 132. 56. 0/21	接口 2
198. 132. 60. 0/22	接口 3
默认	路由器 1

请问到达分组的目标地址为下列 IP 地址时, 此路由器转发的下一跳是什么?

1) 198. 132. 65. 10

# 北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

- 2) 198.132.63.14
- 3) 198.132.57.2
- 4) 198.132.53.6

★ 试题到此结束。所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！

微信公众号 计算机与软件考研