

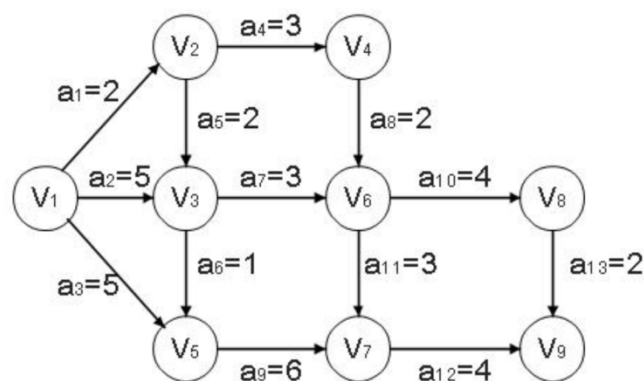
二、应用题（本大题共 7 小题，要求写出必要的计算步骤或解答过程，直接给出答案不得分，每题 10~18 分，共 90 分）

1.（15 分）给定一个不带头指针的链表，节点结构为 data 域和 link 域，链表初始无序，请你设计一个算法，在不使用任何额外结点空间的情况下，完成链表的排序（从小到大），要求如下：

- 1) 简要描述你的算法思想；
- 2) 使用 C/C++ 代码描述你的算法，关键之处给出注释；
- 3) 针对自己写得代码，计算时间复杂度和空间复杂度。

2.（15 分）一个有 9 个顶点的有向图，如下图所示，使用邻接矩阵表示，存储方式为行优先的数组存储。

- 1) 请画出该图的邻接矩阵；
- 2) 计算关键路径。



第 2 题图

3.（10 分）有四个进程，R1,R2,W1,W2,一个共享缓冲器 B，B 可以存储一个字符，R1 可以从磁盘写入一个字符到 B，R2 可以从寄存器写入一个字符到 B，W1 从 B 中取出一个字符送到打印机打印，W2 将字符读出并送往显示器显示，B 只能互斥使用。请你设计一个算法完成进程同步，说明你的信号量和初始值，并用 PV 操作描述代码。

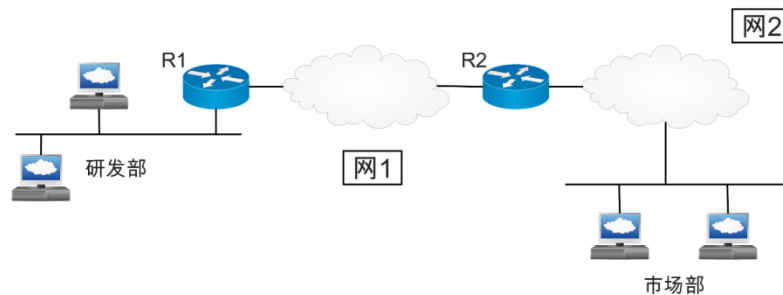
4.（10 分）有四个作业 1, 2, 3, 4，到达时间分别为 8:00, 8:50, 9:00, 9:50，预计运行时间分别为：2, 1, 0.1, 0.5 小时，请问再一次采用下列调度算法时，作业的完成顺序。

- 1) 先来先服务
- 2) 短作业优先
- 3) 高相应比。

5.（18 分）计组题目，目前已经停止考察。

6. (10 分) 小明从宿舍的电脑登陆百度, 他先打开浏览器, 然后输入 [www.baidu.com](http://www.baidu.com), 点击搜索后直到百度首页的页面显示出来, 请问在这个过程中, 在 OSI 参考模型下, 从传输层到应用层共用到哪些协议, 并写出这些协议的作用。

7. (12 分) 一个公司有两个部门: 研发部和市场部, 研发部有 29 台计算机, 市场部有 11 台计算机。现在, 公司申请了一个 C 类地址 212.112.32.0, 规划网络拓扑如图所示。



- 1) 请给出合理的子网规划: 子网掩码、子网网络地址、子网网络地址范围。
- 2) 路由器 R1 和 R2 采用的路由选择协议为 RIP 协议, 当稳定之后, 给出 R1 的路由表, 包括: 目的网络地址, 下一跳、距离。

## 二、应用题

1. (5 分) 已知一棵二叉树的中序序列为 DCEFBHGAKJLIM, 后序序列为 DFECHGBKJLMIA, 画出这棵二叉树对应的森林。

2. (15 分) 有向图采用邻接矩阵结构存储, 写个算法判断该有向图是否存在有向回路, 若存在, 则以顶点序列的方式输出回路。

3. (15 分) 对一个数组  $A[n]$  进行排序, 要求负数排在正数之前, 0 排中间, 分析时间复杂度。

4. (10 分) 一个文件系统有一个 20MB 大文件和一个 20KB 小文件, 采用 LINUX 分配方案, 每块大小为 4096B, 每块地址用 4B 表示。

LINUX 混合分配方案: 有 12 个直接地址指针, 还有一个一级索引, 一个二级索引, 一个三级索引, 问:

- 1) 文件系统能管理的最大文件是多少?
- 2) 每对大小两文件各需要用多少专用块来记录文件的物理地址 (说明各块的用途)?
- 3) 若需要读大文件前面的 5.5KB 的信息和后面第 (16M+5.5KB) 的信息, 则各需要多少次盘 I/O 操作?

5. (10 分) 在一个批处理系统中, 有两个作业进程。有一作业序列, 其到达时间及估计运行时间如下表。作业调度采用高相应比优先的算法, 进程调度采用短作业优先的抢占式调度算法。

作业	到达时间	估计运行时间 min
1	10:00	35
2	10:10	30
3	10:15	45
4	10:20	20
5	10:30	30

- 1) 写出各作业的运行的时间片段
- 2) 计算这批作业的平均周转时间

6. (15 分) 3 个进程 RMP, 共享大小为 n 的可循环使用的缓冲区 B, 缓冲区互斥使用。进程 R 负责从输入设备读信息, 每读入一个字符, 把他们存放在缓冲区 B 的一个单元中, 进程 M 负责处理读入的字符, 如果字符是空格, 将其改变为”;”, 进程 P 负责从缓冲区读出处理后的字符并打印。利用 P, V 操作作为同步机制写出他们能正确执行的程序, 注明使用的信号量及其意义。

7. (8 分) 对于计算机网络分层体系, 为什么传输层必不可少? 为什么有的应用程序采用 TCP 协议, 有的采用 UDP 协议?

8. (12 分) 下表使用的是 CIDR 的路由选择表, 地址字段是用 16 进制表示的, 试指出具有下列目标地址的 IP 分组将被投递到哪一个下一站地?

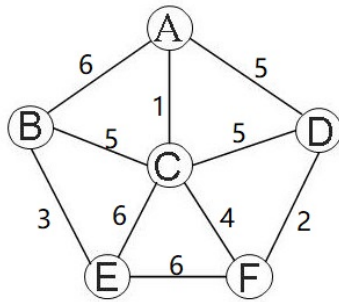
网络/掩码长度	下一站地
C4.50.0.0/12	A
C4.5E.10.0/20	B
C4.60.0.0/12	C
C4.68.0.0/14	D
80.0.0.0/1	E
40.0.0.0/2	F
00.0.0.0/2	G

- 1) C4.5E.13.87
- 2) C4.5E.22.09
- 3) C3.41.80.02
- 4) 5E.43.91.12

## 二、应用题

1.(8 分)已知一棵二叉树的先序遍历结果为 ABCDEF，中序遍历结果为 CBAEDF，画出二叉树，并画出后序线索二叉树。

2. (8 分) 带权图形状如下图所示，试求出邻接矩阵和邻接表，并写出 Prim 和 Kruskal 算法



的生成树。

3. (8 分) 在计算机之间进行数据传输，常用的字符有 A,B,C,D,E,F,G，其传输频率分别为 20%，10%，5%，15%，30%，8%，12%，如何编码使其传输效率最大，并求出其前缀编码。

4.(15 分) 有一作业序列，其到达时间及预计运行时间如下表，使用多级反馈队列进行调度，共 4 个队列，Q1-Q4 优先级递减，时间片分别为 2，4，8，16，每个队列使用 FCFS 算法，要求给出整个调度过程，说明在各时间段每个作业的状态及其所在队列。

作业	到达时间	运行时间
11	8:00	8min
12	8:02	18min
13	8:05	2min
14	8:09	6min

5. (9 分) 叙述屏蔽中断和嵌套中断的区别；叙述中断发生的过程。

6. (10 分) 关于文件系统：

- 1) 文件目录的顺序结构有什么优点？
- 2) 文件的哈希结构有什么优点？有什么局限性？

7. (12 分) A 向 B 发送了三个帧, 第一个帧序号 300, 第二个帧序号 500, 第三个帧序号 580.

- 1) 第一个帧发送了多少个字节?
- 2) B 接收到第一个帧后, 发回的确认号多少?
- 3) 第二个帧发送了多少字节?
- 4) 如果第一个帧丢失, 第二第三个帧到达, B 发回的确认号多少?

8. (10 分) 关于传输层及网络层协议:

- 1) 为什么有些协议 (BGP、SMTP 等协议) 要用到 TCP 协议, 而有些协议 (RIP、DNS 等协议) 要用到 UDP 协议?
- 2) 路由选择协议中, 为什么 BGP 协议和 RIP 协议是在应用层, 而 OSPF 协议是在网络层?

9. (10 分) 关于网络层 ARP、IP、ICMP 协议:

- 1) ICMP 和 ARP 协议的作用分别是什么?
- 2) 在网络层中, 从上到下分别是 ICMP、IP 和 ARP 协议, 为什么 ICMP 协议在 IP 协议的上面, ARP 协议在 IP 协议的下面?

**二、应用题 ( 本大题共 9 小题, 要求写出必要的计算步骤或解答过程, 直接给出答案不得分, 每题 10~18 分, 共 90 分)**

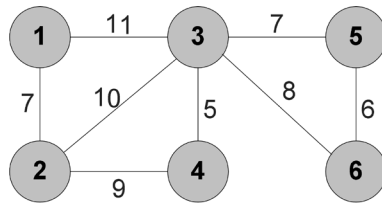
1. (9 分) 二叉树结构如图所示, 请写出该二叉树的先序遍历序列、中序遍历序列、后序遍历序列。

2. (12 分) 设包含 4 个数据元素的集合  $S = \{ \text{"do"}, \text{"for"}, \text{"repeat"}, \text{"while"} \}$ , 各元素的查找概率依次为:  $p_1=0.35$ ,  $p_2=0.15$ ,  $p_3=0.15$ ,  $p_4=0.35$ 。将 S 保存在一个长度为 4 的顺序表中, 采用折半查找法, 查找成功时的平均查找长度为 2.2。请回答:

- 1) 若采用顺序存储结构保存 S, 且要求平均查找长度更短, 元素该如何排列? 应使用何种查找方法? 查找成功时的平均查找长度是多少?
- 2) 若采用链式存储结构保存 S, 且要求平均查找长度更短, 则元素应如何排列? 应使用何种查找方法? 查找成功时的平均查找长度是多少?

3. (9 分) 假设传输的数据包含 5 个字母 A, B, C, D, E, 字母出现的频率: A 20%, B 10%, C 30%, D 25%, E 15%, 请构造哈夫曼编码以及哈夫曼树。

4. (10 分) 有向图如图所示，请给出 Dijkstra 算法的手工过程。



5. (9 分) 文件系统的考察：

- 1) 文件目录和目录文件的区别？
- 2) 描述树形目录的线性检索过程？

6. (10 分) 死锁的避免通过银行家算法，假设开始有三种资源：A，B，C 资源总量分别为 10，5，7。目前有 P0，P1，P2，P3，P4 一共 5 个进程，进程需要的资源量以及已分配量如图所示：

	Max			Allocation			Need			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	7	5	3	0	1	0	7	4	3	(2 1 0)		
P1	3	2	2	2	0	0	1	2	2			
				(3	2	2)	(0	0	0)			
P2	9	0	2	3	0	2	6	0	0			
P3	2	2	2	2	1	1	0	1	1			
P4	4	3	3	0	0	2	4	3	1			

请给出安全的进程序列，并说明理由。

7. (12 分) 设正在处理器上执行一个进程的页表如下表所示，表中虚页号和物理块号是十进制，起始为 0，按字节存储，页的大小是 1024B。若发生缺页中断，通过 LRU 页面调度算法进行缺页调入。

页号	状态位	访问字段	修改位	物理块号
0	1	1	1	7
1	0	0	0	-
2	1	2	0	3
3	0	0	0	-
4	1	3	0	0

1) 请描述如何将如下逻辑地址转换为物理地址：

A) 4475 B) 1197 C) 10203

2) 画出地址变换结构图

3) 计算缺页率

8. (10 分) 关于 ARP 协议和 IP 协议:

- 1) 说明 ARP 协议的作用和原理, 为什么 ARP 协议不是数据链路层?
- 2) ARP 的高速缓存设定的计时器时间为什么不能过长和过短?
- 3) 写出两种 ARP 协议请求分组。

9. (9 分) 主机 A 基于 TCP 向主机 B 连续发送 3 个 TCP 报文段, 第一个报文段的序号为 90, 第二个报文段的序号为 120, 第三个报文段的序号为 150。

- 1) 第 1, 2 个报文段中有多少数据?
- 2) 假设第二个报文段丢失而其他两个报文段到达主机 B, 那么在主机 B 发往主机 A 的确认报文中, 确认号是多少?

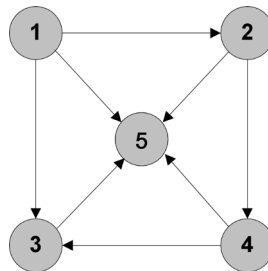
二、应用题 ( 本大题共 9 小题, 要求写出必要的计算步骤或解答过程, 直接给出答案不得分, 每题 10~18 分, 共 90 分)

1. 如果待排序元素序列为 {24, 4, 32, 62, 55, 18, 32\*, 39, 13, 35}, 那么分别使用以下排序方法进行排序, 写出第一趟排序后得到的元素序列状态。其中 32 与 32\* 为值相同的两个不同元素, \* 为区分标记

- (1) 直接插入排序 (2 分)
- (2) 冒泡排序 (2 分)
- (3) 快速排序 (2 分)
- (4) 简单选择排序 (2 分)
- (5) 二路归并排序 (2 分)

2. 根据下面的有向图, 请给出:

- (1) 每个顶点的出度和入度 (2 分)
- (2) 该有向图的邻接矩阵 (2 分)
- (3) 该有向图邻接表 (3 分)
- (4) 该有向图的逆邻接表 (3 分)



3. 在串的匹配模式中, 为提高匹配效率, kmp 算法定义了 next 函数, next[j] 表明当模式中第 j 个字母与主串中相应字符 “失配” 时, 在模式中需重新和主串中该字符进行比较的字符位置。现已知模式串 s = “ababcaacabcabaa” 请写出用 kmp 算法求得的每个字符对应的 next 函数值

4. 文件系统采用索引方式的物理组织结构, 一个索引块为 256B, 其中状态信息长度为 64B, 盘块号为 8B, 每个盘块大小为 4kB。请问采用单级索引、三级索引分别可以表示的文件最大长度为多少?

5. 实现一个字符设备的驱动程序，对其上的缓冲区进行读写。读写操作有如下限制：  
A. 互斥性。即读的时候不能写；写的时候不能读；不能在同一时刻有多个读操作在进行；也不能在同一时刻有多个写操作进行。

B. 同步性。如果没有数据可读，则读函数需要等待；如果没有空间可写，则写函数需要等待

(1) 如果系统要求不能 “忙等”，请定义一个信号量的数据结构，用以实现上述读写操作（2分）

(2) 基于上述数据结构，请定义相关的信号量，并说明其作用（3分）

(3) 从缓冲区读/写字符分别使用 `getb()`和 `putb()`，请针对上述限制，编写该字符设备驱动程序中的读写函数（5分）

6. 在一个页式虚拟存储管理系统中，进程要访问的地址序列是 196B，398B，867B，56B，492B，978B，652B。若分配给作业的主存空间为 600B，页面大小为 200B，第 0 页正被放入主存，则：

(1) FIFO 页面置换算法将产生多少次缺页中断？依次写出淘汰的页号（5分）

(2) LRU 页面置换算法将产生多少次缺页中断？依次写出淘汰的页号（5分）

(3) LRU 算法相比 clock 置换算法的缺点是什么？clock 算法的基本原理是什么？（5分）

7. ICMP 是网络层重要协议之一。请回答：

(1) ICMP 的中文或英文全称（1分）

(2) ICMP 主要功能（2分）

(3) ICMP 报文和 IP 数据报的关系（1分）

(4) ICMP 报文的种类（2分）

(5) 利用 ICMP 报文实现路径跟踪的过程（4分）

8. TCP 是面向字节流的传输协议，但 TCP 协议传输的数据单元是报文段。假设一个 TCP 报文段首部的 16 进制数据为下列数据：

05 25 00 15 1D 7B 83 02 51 43 D7 32 50 11 FF 6C DE 69 00 00

(1) 给出 TCP 报文段的首部格式（2分）

(2) 给出上述 TCP 报文段的源端口号和目的端口号（2分）

(3) 给出上述 TCP 报文段的序号和确认号（2分）

(4) 给出上述 TCP 报文段首部的长度是多少（2分）

(5) 根据上述 TCP 报文段，给出该 TCP 连接来自的应用层协议名称（2分）