

一、单项选择题: 1~40 小题, 每小题 2 分, 共 80 分。下列每题给出的四个选项中, 只有一个选项符合题目要求。

1. 下列程序段的时间复杂度是

```
int sum= 0;
for (int i=1;i<n; i*=2)
    for(int j=0;j<i; j++)
        sum++;
```

A. $O(\log n)$

B. $O(n)$

C. $O(n \log n)$

D. $O(n^2)$

2. 给定有限符号集 S , in 和 out 均为 S 中所有元素的任意排列。对于初始为空的栈 ST , 下列叙述中, 正确的是()。

A. 若 in 是 ST 的入栈序列, 则不能判断 out 是否为其可能的出栈序列

B. 若 out 是 ST 的出栈序列, 则不能判断 in 是否为其可能的入栈序列

C. 若 in 是 ST 的入栈序列, out 是对应 in 的出栈序列, 则 in 与 out 一定不同

D. 若 in 是 ST 的入栈序列, out 是对应 in 的出栈序列, 则 in 与 out 可能互为倒序

3. 若结点 p 与 q 在二叉树 T 的中序遍历序列中相邻, 且 p 在 q 之前, 则下列 p 与 q 的关系中, 不可能的是()。

I. q 是 p 的双亲

II. q 是 p 的右孩子

III. q 是 p 的右兄弟

IV. q 是 p 的双亲的双亲

A. 仅 I

B. 仅 II

C. 仅 II、III

D. 仅 II、IV

4. 若三叉树 T 中有 244 个结点(叶结点的高度为 1), 则 T 的高度至少是()。

A. 8

B. 7

C. 6

D. 5

5. 对任意给定的含 $n(n>2)$ 个字符的有限集 S , 用二叉树表示 S 的哈夫曼编码集和定长编码集, 分别得到二叉树 T_1 和 T_2 下列叙述中, 正确的是()。

A. T_1 与 T_2 的结点数相同

B. T_1 的高度大于 T_2 的高度

C. 出现频次不同的字符在 T_1 中处于不同的层

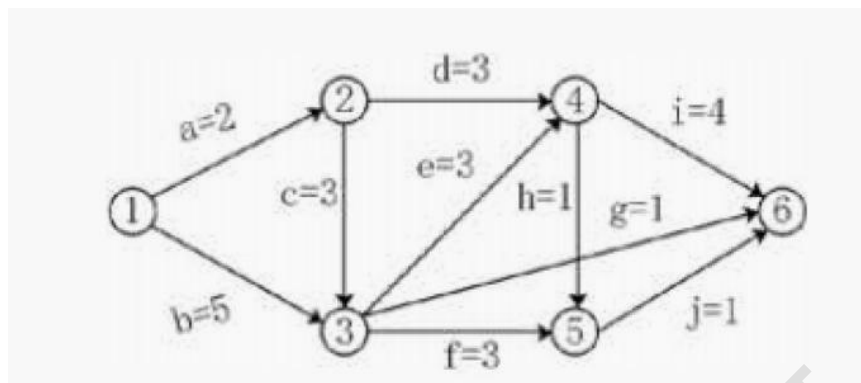
D. 出现频次不同的字符在 T_2 中处于相同的层

6. 对于无向图 $G=(V,E)$, 下列选项中, 正确的是()。

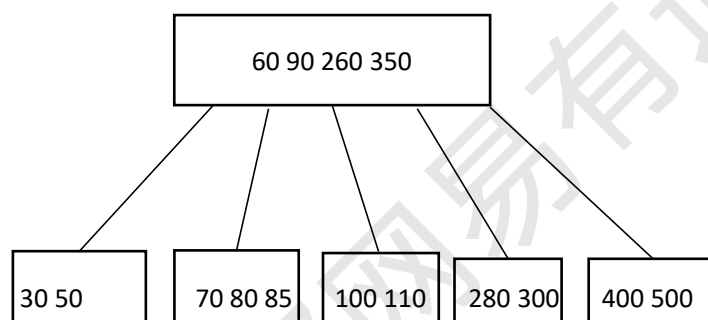
A. 当 $|V| > |E|$ 时, G 一定是连通的

B. 当 $|V| < |E|$ 时, G 一定是连通的

- C.当 $|V| = |E|-1$ 时, G 一定是不连通的
D.当 $|V| > |E| + 1$ 时, G 一定是不连通的
7.下图是一个有 10 个活动的 AOE 网, 时间余量最大的活动是()。



- A. C
B. g
C. h
D. j
8.在下图所示的 5 阶 B 树 T 中, 删除关键字 260 之后需要进行必要的调整, 得到新的 B 树 T_1 。
下列选项中, 不可能是 T_1 根结点中关键字序列的是()



- A. 60, 90, 280
B. 60, 90, 350
C. 60, 85, 110, 350
D. 60, 90, 110, 350
9.下列因素中, 影响散列(哈希)方法平均查找长度的是
I. 装填因子
II. 散列函数
III. 冲突解决策略
A. 仅 I、II
B. 仅 I、III
C. 仅 II、III
D. I、II、III

- 10.使用二路归并排序对含 n 个元素的数组 M 进行排序时, 二路归并操作的功能是()
A. 将两个有序表合并为一个新的有序表
B. 将 M 划分为两部分, 两部分的元素个数大致相等
C. 将 M 划分为 n 个部分, 每个部分中仅含有一个元素

D.将 M 划分为两部分，一部分元素的值均小于另一部分元素的值

11.对数据进行排序时，若采用直接插入排序而不采用快速排序。则可能的原因是

I.大部分元素已有序

II.待排序元素数量很少

III.要求空间复杂度为 $O(1)$

IV.要求排序算法是稳定的

A.仅 I、II

B.仅 III、IV

C.仅 I、II、IV

D.I、II、III、IV

12.某计算机主频为 1GHz,程序 P 运行这程中，共执行了 10 000 条指令，其中, 80% 的指令执行平均需 1 个时钟周期，10%的指令执行平均需 10 个时钟周期。程序 P 的平均 CPI 和 CPU 执行时间分别是

A.2.8,28 μ s

B.28,28 μ s

C.2.8,28 ms .

D.28, 28ms

13. 32 位补码所能表示的整数范围是()

A. $-2^{32} \sim 2^{31}-1$

B. $-2^{31} \sim 2^{31}-1$

C. $-2^{32} \sim 2^{32}-1$

D. $-2^{31} \sim 2^{32}-1$

14. -0.4375 的 IEEE754 单精度浮点数表示为()

A. BEE0 0000H

B. BF60 0000H

C. BF70 0000H

D. C0E0 0000H

15.某计算机主存地址为 24 位，采用分页虚拟存储管理方式，虚拟地址空间大小为 4GB，页大小为 4KB，按字节编址。某进程的页表部分内容如下表所示。

虚页号	实页号（页框号）	存在位
82	024H	0
...	...	...
129	180H	1
130	018H	1

当 CPU 访问虚拟地址 00082840H 时， 虚-实地址转换的结果是()

A.得到主存地址:02 4840H

B.得到主存地址 18 0840H

C.得到主存地址 01 8840H

D.检测到缺页异常

16.若计算机主存地址为 32 位，按字节编址，某 Cache 的数据区容量为 32KB，主存块大小为 64B，采用 8 路组相联映射方式，该 Cache 中 比较器的个数和位数分别为()

A.8, 20

B.8, 23

C.64, 20

D.64, 23

17.某内存条包含 8 个 8 192X8 192X8 位的 DRAM 芯片, 按字节编址, 支持突发(burst)传送方式, 对应存储器总线宽度为 64 位, 每个 DRAM 芯片内有一个行缓冲区(row buffer)。下列关于该内存条的叙述中, 不正确的是()

- A.内存条的容量为 512MB
- B.采用多模块交叉编址方式
- C.芯片的地址引脚为 26 位
- D.芯片内行缓冲有 8 192X 8 位

18.下列选项中, 属于指令集体系结构(ISA) 规定的内容是()

- I.指令字格式和指令类型
- II. CPU 时钟周期
- III.通用寄存器个数和位数
- IV.加法器的进位方式

- A.仅 I、II
- B.仅 I、III
- C.仅 II、IV
- D.仅 I、III、IV

19.设计某指令系统时, 假设采用 16 位定长指令字格式。操作码使用扩展编码方式, 地址码为 6 位, 包含零地址、一地址和二地址 3 种格式的指令。若二地址指令有 12 条, 一地址指令有 256 条, 则零地址指令的条数最多为()

- A.0
- B.2
- C.64
- D.128

20.将高级语言源程序转换为可执行目标文件的主要过程是()

- A.预处理→编译→汇编→链接,
- B.预处理→汇编→编译→链接
- C.预处理→编译→链接→汇编
- D.预处理→汇编→链接→编译

21.下列关于中断 I/O 方式的叙述中, 不正确的是()

- A.适用于键盘、针式打印机等字符型设备
- B.外设和主机之间的数据传送通过软件完成
- C.外设准备数据的时间应小于中断处理时间
- D.外设为某进程准备数据时 CPU 可运行其他进程

22.下列关于并行处理技术的叙述中, 不正确的是()。

- A.多核处理器属于 MIMD 结构
- B.向量处理器属于 SIMD 结构
- C.硬件多线程技术只可用于多核处理器
- D.SMP 中所有处理器共享单-物理地址空间

23.下列关于多道程序系统的叙述中, 不正确的是()。

- A.支持进程的并发执行
- B.不必支持虚拟存储管理
- C.需要实现对共享资源的管理
- D.进程数越多 CPU 利用率越高

24.下列选项中，需要在操作系统进行初始化过程中创建的是()。

- A.中断向量表
- B.文件系统的根目录
- C.硬盘分区表
- D.文件系统的索引节点表

25.进程 P0、P1、P2 和 P3 进入就绪队列的时刻、优先级(值越小优先权越高)及 CPU 执行时间如下表所示。

进程	进入就绪队列的时刻	优先级	CPU 执行实际
P0	0ms	15	100ms
P1	10ms	20	60ms
P2	10ms	10	20ms
P3	15ms	6	10ms

若系统采用基于优先权的抢占式进程调度算法，则从 0ms 时刻开始调度，到 4 个进程都运行结束为止，发生进程调度的总次数为()。

- A.4
- B.5
- C.6
- D.7

26.系统中有三个进程 P0、P1、P2 及三类资源 A、B、C。若某时刻系统分配资源的情况如下表所示，则此时系统中存在的安生序列的个数为()。

进程	已分配资源数			尚需资源数			可用资源数		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	2	0	1	0	2	1	1	3	2
P2	0	2	0	1	2	3			
P2	1	0	1	0	0	3			

- A.1
- B.2
- C.3
- D.4

27.下列关于 CPU 模式的叙述中，正确的是()。

- A.CPU 处于用户态时只能执行特权指令
- B.CPU 处于内核态时只能执行特权指令
- C.CPU 处于用户态时只能执行非特权指令
- D.CPU 处于内核态时只能执行非特权指令

28.下列事件或操作中，可能导致进程 P 由执行态变为阻塞态的是()。

- I.进程 P 读文件
 - II 进程 P 的时间片用完
 - III.进程 P 申请外设
 - IV 进程 P 执行信号量的 wait()操作
- A.仅 I、IV
 - B.仅 II、III
 - C.仅 III、IV
 - D.仅 I、III、IV

29.某进程访问的页 b 不在内存中，导致产生缺页异常，该缺页异常处理过程中不一定包含

的操作是()。

- A.淘汰内存中的页
- B.建立页号与页框号的对应关系
- C.将页 b 从外存读入内存
- D.修改页表中页 b 对应的存在位

30.下列选项中，不会影响系统缺页率的是()。

- A.页置换算法
- B.工作集的大小
- C.进程的数量
- D.页缓冲队列的长度

31.执行系统调用的过程涉及下列操作，其中由操作系统完成的是()。

- I.保存断点和程序状态字
- II.保存通用寄存器的内容
- III.执行系统调用服务例程
- IV.将 CPU 模式改为内核态

- A.仅 I、II
- B.仅 II、II
- C.仅 II、IV
- D.仅 II、III、IV

32.下列关于驱动程序的叙述中，不正确的是()。

- A 驱动程序与 I/O 控制方式无关
- B.初始化设备是由驱动程序控制完成的
- C.进程在执行驱动程序时可能进入阻塞态
- D.读/写设备的操作是由驱动程序控制完成的

33.在 ISO/OS 参考模型中，实现两个相邻结点间流量控制功能的是()。

- A.物理层
- B.数据链路层
- C.网络层
- D.传输层

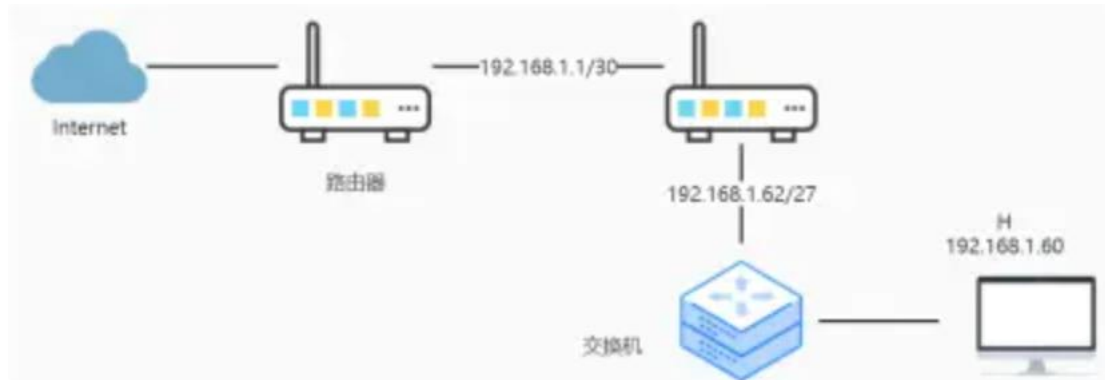
34.在一条带宽为 200kHz 的无噪音信道上，若采用 4 个幅值的 ASK 调制，则该信道的最大数据传输速率是()。

- A.200kh/s
- B.400kh/s
- C.800kb/s
- D.1600kb/s

35.若某主机的 IP 地址是 183.80.72.48，子网掩码是 255.255.192.0，则该主机所在网络的网地址是()。

- A.183.80.0.0
- B.183.80.64.0
- C.183.80.72.0
- D.183.80.192.0

36.下图所示网络中的主机 H 的子网掩码与默认网关分别是



- A.255.255.255.192,192.168.1.1
- B.255.255.255.192, 192.168.1.62
- C.255.255.255.224,192.168.1.1
- D.255.255.255.224,192.168.1.62

37.在 SDN 网络体系结构中,SDN 控制器向数据平面的 SDN 交换机下发流表时所使用的接口是()

- A.东向接口
- B.南向接口
- C.西向接口
- D.北向接口

38.假设主机甲和主机乙已建立一个 TCP 连接,最大段长 $MSS=1KB$,甲一直有数据向乙发送,当甲的拥塞窗口为 $16KB$ 时,计时器发生了超时,则甲的拥塞窗口再次增长到 $16KB$ 所需要的时间至少是()。

- A.4 RTT
- B.5 RTT
- C.11 RTT
- D. 16 RTT

39.假设客户 C 和服务端 S 已建立一个 TCP 连接、通信往返时间 $RTT=50ms$,最长报文段寿命 $MSL=800ms$,数据传输结束后,C 主动请求断开连接。若从 C 主动向 S 发出 FIN 段时刻算起,则 C 和 S 进入 CLOSED 状态所需的时间至少分别是()。

- A.850ms, 50ms
- B.1650ms, 50ms
- C.850ms, 75ms
- D.1650ms, 75ms

40.假设主机 H 通过 HTTP/1.1 请求浏览某 Web 服务器 S 上的 Web 页 news408.html,news408.html 引用了同目录下 1 个图像,news408.html 文件大小为 $1MSS$ (最大段长),图像文件大小为 $3MSS$,H 访问 S 的往返时间 $RTT=10ms$,忽略 HTTP 响应报文的首部开销和 TCP 段传输时延。若 H 已完成域名解析,则从 H 请求与 S 建立 TCP 连接时刻起,到接收到全部内容止,所需的时间至少是()。

- A.30ms
- B.40ms
- C.50ms
- D.60ms

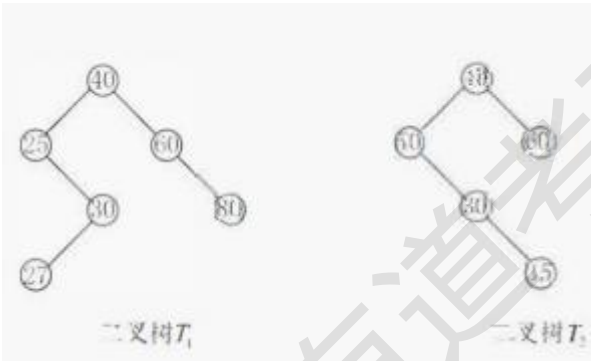
二、综合应用题: 41~47 小题, 共 70 分。

41.03 分)已知非空二叉树 T 的结点值均为正整数，采用顺序存储方式保存，数据结构定义如下：

```
typedef struct { //MAX_SIZE 为已定义常量
    int SqBiTNode[MAX_SIZE]; //保存二叉树节点值的数值

    int ElemNum; //实际占用的数组元素个数
} SqBiTree;
```

T 中不存在的结点在数组 `SqBiTNode` 中用 -1 表示。例如，对于下图所示的两棵非空二叉树 T_1 和 T_2 ,



T_1 的储存结果如下：

T1.SqBiTNode

40	25	60	-1	30	-1	-1	27		
----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

T2.ElemNum=10

T_2 的储存结果如下：

T2.SqBiTNode

40	50	60	-1	30	-1	-1	-1	-1	35
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

T2.ElemNum=11

请设计一个尽可能高效的算法，判定一棵采用这种方式存储的二叉树是否为二叉搜索树，若是，则返回 `true`，否则，返回 `false`。要求：

- (1)给出算法的基本设计思想。
- (2)根据设计思想，采用 C 或 C++ 语言描述算法，关键之处给出注释。

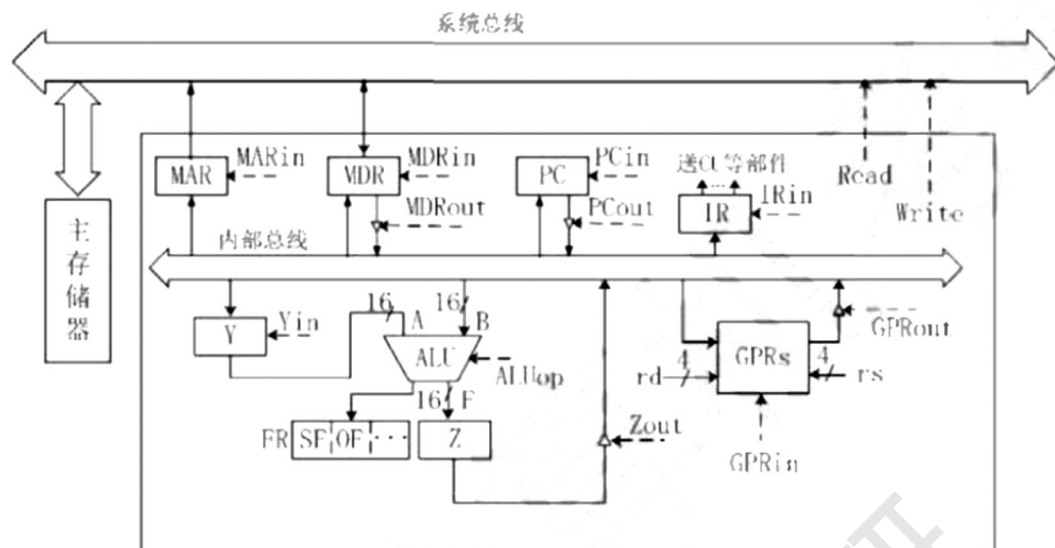
42. (10 分)现有 $n(n > 100\,000)$ 个数保存在一维数组 M 中，需要在找 M 中最小的 10 个数。请回答下列问题。

- (1)设计一个完成上述查找任务的算法，要求平均情况下的比较次数尽可能少，简述其算法思想(不要程序实现)。
- (2)说明你所设计的算法平均情况下的时间复杂度和空间复杂度。

43. (15 分)某 CPU 中部分数通路如题 43 图所示，其中，GPRs 为通用寄存器组；FR 为标志寄存器，用于存放 ALU 产生的标志信息；带箭头虚线表示控制信号，如控制信号 `Read`、`Write` 分别表示主存读、主存写，`MDRin` 表示内部总线上数据写入 MDR，`MDRout` 表示 MDR 的内容送内部总线。

请回答下列问题。

- (1) ALU 的输入端 A 、 B 及输出端 F 的最高位分别为 A_{15} 、 B_{15} 及 F_{15} ，FR 中的符号标志和溢出标志分别为 `SF` 和 `OF`，则 `SF` 的逻辑表达式是什么？ A 加 B 、 A 减 B 时 `OF` 的逻辑表达式分别是什么？要求逻辑表达式的输入变量为 A_{15} 、 B_{15} 及 F_{15} 。



(2)为什么要设置暂存器 Y 和 Z?

(3)若 GPRs 的输入端 rs、rd 分别为所读、写的通用寄存器的编号,则 GPRs 中最多有多少个通用寄存器?rs 和 rd 来自图中的哪个寄存器?已知 GPRs 内部有一个地址译码器和一个多路选择器,rd 应连接地址译码器还是多路选择器?

(4)取指令阶段(不考虑 PC 增量操作)的控制信号序列是什么?若从发出主存读命令到主存读出数据并传送到 MDR 共需 5 个时钟周期,则取指令阶段至少需要几个时钟周期?

(5)图中控制信号由什么部件产生?图中哪些寄存器的输出信号会连到该部件的输入端?

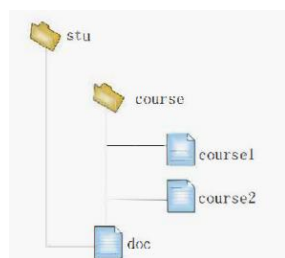
44. (8 分)假设某磁盘驱动器中有 4 个双面盘片,每个盘面有 20000 个磁道,每个磁道有 500 个扇区,每个扇区可记录 512 字节的数据,盘片转速为 7200r/m(转/分),平均寻道时间为 5ms.请回答下列问题。

(1)每个扇区包含数据及其地址信息,地址信息分为 3 个字段。这 3 个字段的名称各是什么?对于该磁盘,各字段至少占多少位?

(2)一个扇区的平均访问时间约为多少?

(3)若采用周期挪用 DMA 方式进行磁盘与主机之间的数据传送,磁盘控制器中的数据缓冲区大小为 64 位,则在一个扇区读写过程中,DMA 控制器向 CPU 发送了多少次总线请求?若 CPU 检测到 DMA 控制器的总线请求信号时也需要访问主存,则 DMA 控制器是否可以获得总线使用权?为什么?

45. (7 分)某文件系统的磁盘大小为 4KB,目录项由文件名和索引节点号构成,每个索引节点占 256 字节,其中包含直接地址项 10 个,一级、二级和三级间接地址项各 1 个,每个地址项占 4 字节。该文件系统中子目录 stu 的结构如题 45(a)图所示,stu 包含子目录 course 和文件 doc.course 子目录包含文件 course1 和 course2。各文件的文件名、索引节点号、占用磁盘块的块号如题 45 (b)图所示。



文件名	索引节点号	磁盘块号
stu	1	10
course	2	20
Course1	10	30
Course2	100	40
dox	10	X

请回答下列问题。

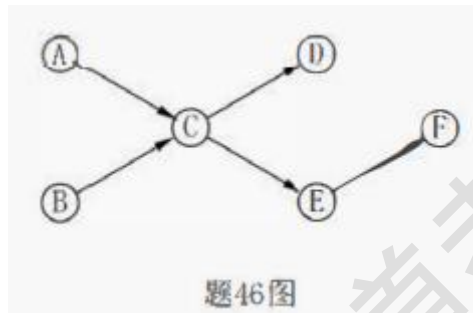
(1)目录文件 `stu` 中每个目录项的内容是什么?

(2)文件 `doc` 占用的磁盘块的块号 `X` 的值是多少?

(3)若目录文件 `course` 的内容已在内存,则打开文件 `couse` 并将其读入内存,需要读几个磁盘块?说明理由。

(4)若文件 `eoune2` 的大小增长到 6MB,则为了存取 `couroe2` 需要使用该文件索引节点的哪几级间接地址项?说明理由。

46. (8 分)某进程的两个线程 `T1` 和 `T2` 并发执行 `A`、`B`、`C`、`D`、`E` 和 `F` 共 6 个操作,其中 `T1` 执行 `A`、`E` 和 `F`,`T2` 执行 `B`、`C` 和 `D`。题 46 图表示上述 6 个操作的执行顺序所必须满足的约束:`C` 在 `A` 和 `B` 完成后执行,`D` 和 `E` 在 `C` 完成后执行,`F` 在 `E` 完成后执行。请使用信号量的 `wait()`、`signal()` 操作描述 `T1` 和 `T2` 之间的同步关系,并说明所用信号量的作用及其初值。



47. (9 分)某网络拓扑如题 47 图所示, `R` 为路由器, `S` 为以太网交换机, `AP` 是 802.11 接入点,路由器的 `E0` 接口和 DHCP 服务器的 IP 地址配置如图中所示; `H1` 与 `H2` 属于同一个广播域,但不属于同一个冲突域; `H2` 和 `H3` 属于同一个冲突域; `H4` 和 `H5` 已经接入网络,并通过 DHCP 动态获取了 IP 地址。现有路由器、100BaseT 以太网交换机和 100BaseT 集线器(Hub)三类设备各若干台。

请回答下列问题。

(1)设备 1 和设备 2 应该分别选择哪类设备?

(2)若信号传播速度为 $2 \times 10^8 \text{m/s}$, 以太网最小帧长为 64B。信号通过设备 2 时会产生额外的 $1.51 \mu\text{s}$ 的时间延迟,则 `H2` 与 `H3` 之间可以相距的最远距离是多少?

(3)在 `H4` 通 DHCP 动态获取 IP 地址过程中, `H4` 首先发送了 DHCP 报文 `M`, `M` 是哪种 DHCP 报文?路由器 `E0` 接口能否收到封装 `M` 的以太网帧?`S` 向 DHCP 服务器转发的封装 `M` 的以太网帧的目的 MAC 地址是什么?

(4)若 `H4` 向 `H5` 发送一个 IP 分组 `P`, 则 `H5` 收到的封装 `P` 的 802.11 帧的地址 1、地址 2 和地址 3 分别是什么?

