

2015 年全国硕士研究生入学统一考试

计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合试题

一、单项选择题（第 1~40 小题，每小题 2 分，共 80 分。下列每题给出的四个选项中，只有一个选项最符合试题要求）

1. 已知程序如下：

```
int S(int n)
{ return (n<=0)?0:s(n-1)+n;}
void main()
{ cout<< S(1);}
```

程序运行时使用栈来保存调用过程的信息，自栈底到栈顶保存的信息依次对应的是_____。

- A. $\text{main}() \rightarrow S(1) \rightarrow S(0)$ B. $S(0) \rightarrow S(1) \rightarrow \text{main}()$
C. $\text{main}() \rightarrow S(0) \rightarrow S(1)$ D. $S(1) \rightarrow S(0) \rightarrow \text{main}()$

2. 先序序列为 a, b, c, d 的不同二叉树的个数是_____。

- A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 下列选项给出的是从根分别到达两个叶结点路径上的权值序列，能属于同一棵哈夫曼树的是_____。

- A. 24, 10, 5 和 24, 10, 7 B. 24, 10, 5 和 24, 12, 7
C. 24, 10, 10 和 24, 14, 11 D. 24, 10, 5 和 24, 14, 6

4. 现有一棵无重复关键字的平衡二叉树（AVL 树），对其进行中序遍历可得到一个降序序列。下列关于该平衡二叉树的叙述中，正确的是_____。

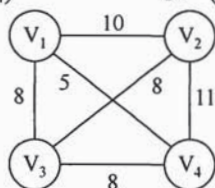
- A. 根结点的度一定为 2 B. 树中最小元素一定是叶结点
C. 最后插入的元素一定是叶结点 D. 树中最大元素一定是无左子树

5. 设有向图 $G = (V, E)$ ，顶点集 $V = \{v_0, v_1, v_2, v_3\}$ ，边集 $E = \{\langle v_0, v_1 \rangle, \langle v_0, v_2 \rangle, \langle v_0, v_3 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle\}$ 。若从顶点 v_0 开始对图进行深度优先遍历，则可能得到的不同遍历序列个数是_____。

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

6. 求下面带权图的最小（代价）生成树时，可能是克鲁斯卡（Kruskal）算法第 2 次选中但不是普里姆（Prim）算法（从 v_4 开始）第 2 次选中的边是_____。

- A. (v_1, v_3) B. (v_1, v_4) C. (v_2, v_3) D. (v_3, v_4)



7. 下列选项中，不能构成折半查找中关键字比较序列的是_____。

A. 500, 200, 450, 180

B. 500, 450, 200, 180

C. 180, 500, 200, 450

D. 180, 200, 500, 450

8. 已知字符串 S 为 “abaabaabacacaabaabcc”，模式串 t 为 “abaabc”。采用 KMP 算法进行匹配，第一次出现“失配”($s[i] \neq t[j]$)时， $i = j = 5$ ，下次开始匹配时， i 和 j 的值分别是_____。

A. $i = 1, j = 0$

B. $i = 5, j = 0$

C. $i = 5, j = 2$

D. $i = 6, j = 2$

9. 下列排序算法中，元素的移动次数与关键字的初始排列次序无关的是_____。

A. 直接插入排序

B. 起泡排序

C. 基数排序

D. 快速排序

10. 已知小根堆为 8, 15, 10, 21, 34, 16, 12，删除关键字 8 之后需重建堆，在此过程中，关键字之间的比较次数是_____。

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

11. 希尔排序的组内排序采用的是_____。

A. 直接插入排序

B. 折半插入排序

C. 快速排序

D. 归并排序

12. 计算机硬件能够直接执行的是_____。

I. 机器语言程序

II. 汇编语言程序

III. 硬件描述语言程序

A. 仅 I

B. 仅 I、II

C. 仅 I、III

D. I、II、III

13. 由 3 个“1”和 5 个“0”组成的 8 位二进制补码，能表示的最小整数是_____。

A. -126

B. -125

C. -32

D. -3

14. 下列有关浮点数加减运算的叙述中，正确的是_____。

I. 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢

II. 右规和尾数舍入都可能引起阶码上溢

III. 左规时可能引起阶码下溢

IV. 尾数溢出时，结果不一定溢出

A. 仅 II、III

B. 仅 I、II、IV

C. 仅 I、III、IV

D. I、II、III、IV

15. 假定主存地址为 32 位，按字节编址，主存和 Cache 之间采用直接映射方式，主存块大小为 4 个字，每字 32 位，采用回写 (Write Back) 方式，则能存放 4K 字数据的 Cache 的总容量的位数至少是_____。

A. 146k

B. 147K

C. 148K

D. 158K

16. 假定编译器将赋值语句 “ $x = x + 3;$ ” 转换为指令 “add xaddr, 3”，其中 xaddr 是 x 对应的存储单元地址。若执行该指令的计算机采用页式虚拟存储管理方式，并配有相应的 TLB，且 Cache 使用直写 (Write Through) 方式，则完成该指令功能需要访问主存的次数至少是_____。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

17. 下列存储器中，在工作期间需要周期性刷新的是_____。

A. SRAM

B. SDRAM

C. ROM

D. FLASH

18. 某计算机使用 4 体交叉编址存储器，假定在存储器总线上出现的主存地址 (十进制) 序列为 8005, 8006, 8007, 8008, 8001, 8002, 8003, 8004, 8000，则可能发生访存冲突的地址对是_____。

A. 8004 和 8008

B. 8002 和 8007

C. 8001 和 8008

D. 8000 和 8004

19. 下列有关总线定时的叙述中，错误的是_____。

A. 异步通信方式中，全互锁协议最慢

- B. 异步通信方式中，非互锁协议的可靠性最差
 C. 同步通信方式中，同步时钟信号可由各设备提供
 D. 半同步通信方式中，握手信号的采样由同步时钟控制
20. 若磁盘转速为 7200rpm，平均寻道时间为 8ms，每个磁道包含 1000 个扇区，则访问一个扇区的平均存取时间大约是_____。
- A. 8. 1ms B. 12.2ms C. 16. 3ms D. 20. 5ms
21. 在采用中断 I/O 方式控制打印输出的情况下，CPU 和打印控制接口中的 I/O 端口之间交换的信息不可能是_____。
- A. 打印字符 B. 主存地址 C. 设备状态 D. 控制命令
22. 内部异常（内中断）可分为故障（fault）、陷阱（trap）和终止（abort）三类。下列有关内部异常的叙述中，错误的是_____。
- A. 内部异常的产生与当前执行指令相关
 B. 内部异常的检测由 CPU 内部逻辑实现
 C. 内部异常的响应发生在指令执行过程中
 D. 内部异常处理后返回到发生异常的指令继续执行
23. 处理外部中断时，应该由操作系统保存的是_____。
- A. 程序计数器（PC）的内容 B. 通用寄存器的内容
 C. 块表（TLB）中的内容 D. Cache 中的内容
24. 假定下列指令已装入指令寄存器，则执行时不可能导致 CPU 从用户态变为内核态（系统态）的是_____。
- A. DIV R0, R1 ; (R0)/(R1)→R0
 B. INT n ; 产生软中断
 C. NOT R0 ; 寄存器 R0 的内容取非
 D. MOV R0, addr ; 把地址 addr 处的内存数据放入寄存器 R0 中
25. 下列选项中，会导致进程从执行态变为就绪态的事件是。
- A. 执行 P(wait)操作 B. 申请内存失败
 C. 启动 I/O 设备 D. 被高优先级进程抢占
26. 若系统 S1 采用死锁避免方法，S2 采用死锁检测方法。下列叙述中，正确的是_____。
- I. S1 会限制用户申请资源的顺序，而 S2 不会
 II. S1 需要进程运行所需资源总量信息，而 S2 不需要
 III. S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源，而 S2 会
- A. 仅 I、II B. 仅 II、III
 C. 仅 I、III D. I、II、III
27. 系统为某进程分配了 4 个页框，该进程已访问的页号序列为 2, 0, 2, 9, 3, 4, 2, 8, 2, 4, 8, 4, 5。若进程要访问的下一页的页号为 7，依据 LRU 算法，应淘汰页的页号是_____。
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 8
28. 在系统内存中设置磁盘缓冲区的主要目的是_____。
- A. 减少磁盘 I/O 次数 B. 减少平均寻道时间
 C. 提高磁盘数据可靠性 D. 实现设备无关性
29. 在文件的索引结点中存放直接索引指针 10 个，一级和二级索引指针各 1 个。磁盘块大小为 1KB，每个索引指针占 4 字节。若某文件的索引结点已在内存中，则把该文件偏移量（按

字节编址) 为 1234 和 307400 处所在的磁盘块读入内存, 需访问的磁盘块个数分别是_____。

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

30. 在请求分页系统中, 页面分配策略与页面置换策略不能组合使用的是_____。

- A. 可变分配, 全局置换 B. 可变分配, 局部置换
C. 固定分配, 全局置换 D. 固定分配, 局部置换

31. 文件系统用位图法表示磁盘空间的分配情况, 位图存于磁盘的 32~127 号块中, 每个盘块占 1024 字节, 盘块和块内字节均从 0 开始编号。假设要释放的盘块号为 409612, 则位图中要修改的位所在的盘块号和块内字节序号分别是_____。

- A. 81、1 B. 81、2 C. 82、1 D. 82、2

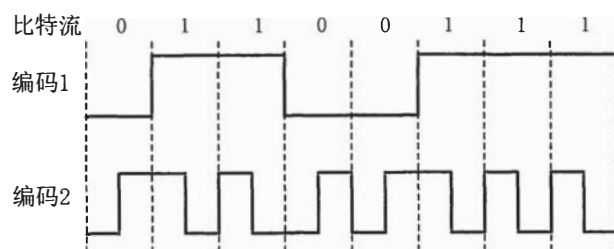
32. 某硬盘有 200 个磁道(最外侧磁道号为 0), 磁道访问请求序列为 130, 42, 180, 15, 199, 当前磁头位于第 58 号磁道并从外侧向内侧移动。按照 SCAN 调度方法处理完上述请求后, 磁头移过的磁道数是_____。

- A. 208 B. 287 C. 325 D. 382

33. 通过 POP3 协议接收邮件时, 使用的传输层服务类型是_____。

- A. 无连接不可靠的数据传输服务 B. 无连接可靠的数据传输服务
C. 有连接不可靠的数据传输服务 D. 有连接可靠的数据传输服务

34. 使用两种编码方案对比特流 01100111 进行编码的结果如下图所示, 编码 1 和编码 2 分别是_____。



- A. NRZ 和曼彻斯特编码 B. NRZ 和差分曼彻斯特编码
C. NRZI 和曼彻斯特编码 D. NRZI 和差分曼彻斯特编码

35. 主机甲通过 128kbps 卫星链路, 采用滑动窗口协议向主机乙发送数据, 链路单向传播延迟为 250ms, 帧长为 1000 字节。不考虑确认帧的开销, 为使链路利用率不小于 80%, 帧序号的比特数至少是_____。

- A. 3 B. 4 C. 7 D. 8

36. 下列关于 CSMA/CD 协议的叙述中, 错误的是_____。

- A. 边发送数据帧, 边检测是否发生冲突
B. 适用于无线网络, 以实现无线链路共享
C. 需要根据网络跨距和数据传输速率限定最小帧长
D. 当信号传播延迟趋近 0 时, 信道利用率趋近 100%

37. 下列关于交换机的叙述中, 正确的是_____。

- A. 以太网交换机本质上是一种多端口网桥
B. 通过交换机互连的一组工作站构成一个冲突域
C. 交换机每个端口所连网络构成一个独立的广播域
D. 以太网交换机可实现采用不同网络层协议的网络互联

38. 某路由器的路由表如下表所示。

| 目的网络 | 下一跳 | 接口 |
|----------------|-----------|----|
| 169.96.40.0/23 | 176.1.1.1 | S1 |
| 169.96.40.0/25 | 176.2.2.2 | S2 |
| 169.96.40.0/27 | 176.3.3.3 | E3 |
| 0.0.0.0/0 | 176.4.4.4 | E4 |

若路由器收到一个目的地址为 169.96.40.5 的 IP 分组，则转发该 IP 分组的接口是_____。

- A. S1 B. S2 C. S3 D. S4

39. 主机甲和主机乙新建一个 TCP 连接，甲的拥塞控制初始阈值为 32KB，甲向乙始终以 MSS = 1KB 大小的段发送数据，并一直有数据发送；乙为该连接分配 16KB 接收缓存，并对每个数据段进行确认，忽略段传输延迟。若乙收到的数据全部存入缓存，不被取走，则甲从连接建立成功时刻起，未发送超时的情况下，经过 4 个 RTT 后，甲的发送窗口是_____。

- A. 1KB B. 8KB C. 16KB D. 32KB

40. 某浏览器发出的 HTTP 请求报文如下：

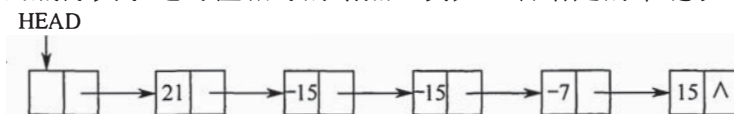
```
GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.test.edu.cn
Connection: Close
Cookie: 123456
```

下列叙述中，错误的是_____。

- A. 该浏览器请求浏览 index.html
B. Index.html 存放在 www.test.edu.cn 上
C. 该浏览器请求使用持续连接
D. 该浏览器曾经浏览过 www.test.edu.cn

二、综合应用题（第 41~47 小题，共 70 分）

41. (15 分) 用单链表保存 m 个整数，结点的结构为[data][link]，且 $|data| \leq n$ (n 为正整数)。现要求设计一个时间复杂度尽可能高效的算法，对于链表中 data 的绝对值相等的结点，仅保留第一次出现的结点而删除其余绝对值相等的结点。例如，若给定的单链表 HEAD 如下：



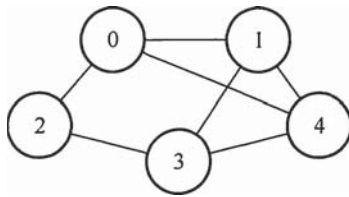
则删除结点后的 HEAD 为



要求：

- 1) 给出算法的基本设计思想。
- 2) 使用 C 或 C++ 语言，给出单链表结点的数据类型定义。
- 3) 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。
- 4) 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

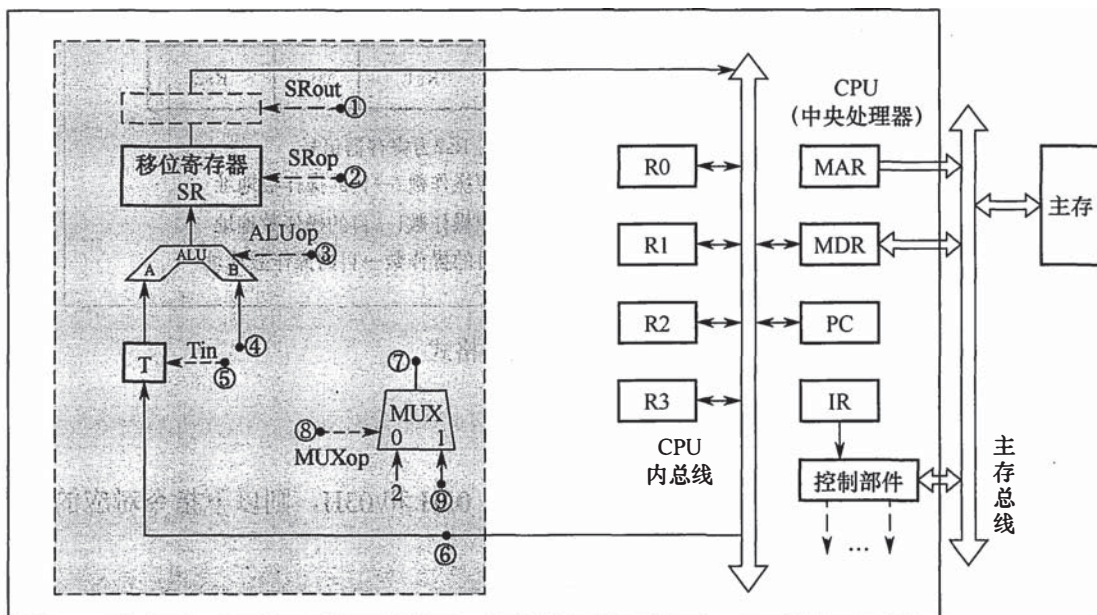
42. (8 分) 已知含有 5 个顶点的图 G 如下图所示。



请回答下列问题：

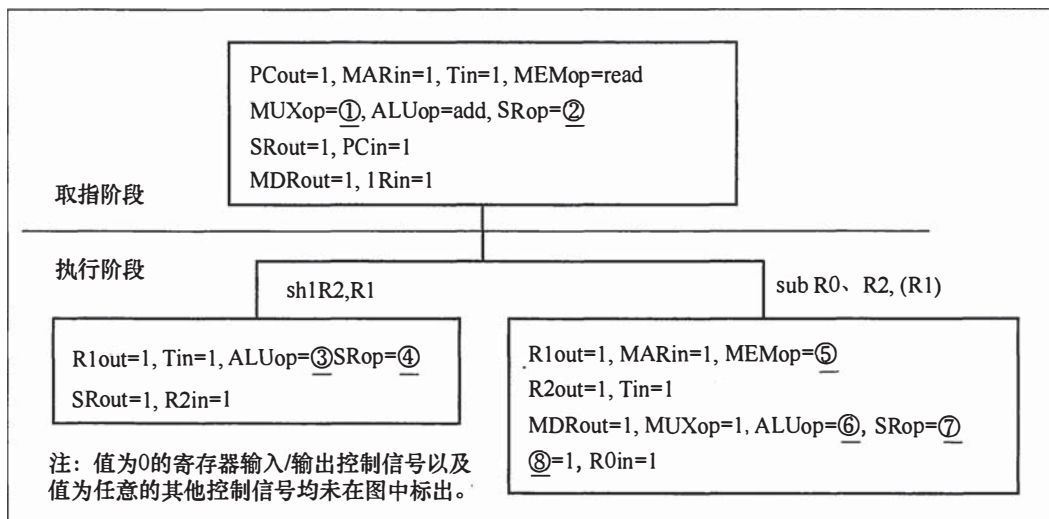
- 1) 写出图 G 的邻接矩阵 A (行、列下标从 0 开始)。
- 2) 求 A^2 ，矩阵 A^2 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么？
- 3) 若已知具有 n ($n \geq 2$) 个顶点的图的邻接矩阵为 B ，则 B^m ($2 \leq m \leq n$) 中非零元素的含义是什么？

43. (13 分) 某 16 位计算机的主存按字节编码，存取单位为 16 位；采用 16 位定长指令格式；CPU 采用单总线结构，主要部分如下图所示。图中 R0~R3 为通用寄存器；T 为暂寄存器；SR 为移位寄存器，可实现直送 (mov)、左移一位 (left) 和右移一位 (right) 3 种操作，控制信号为 SROP，SR 的输出由信号 SRout 控制；ALU 可实现直送 A (mova)、A 加 B (add)、A 减 B (sub)、A 与 B (and)、A 或 B (or)、非 A (not) 和 A 加 1 (inc) 7 种操作，控制信号为 ALUOp。



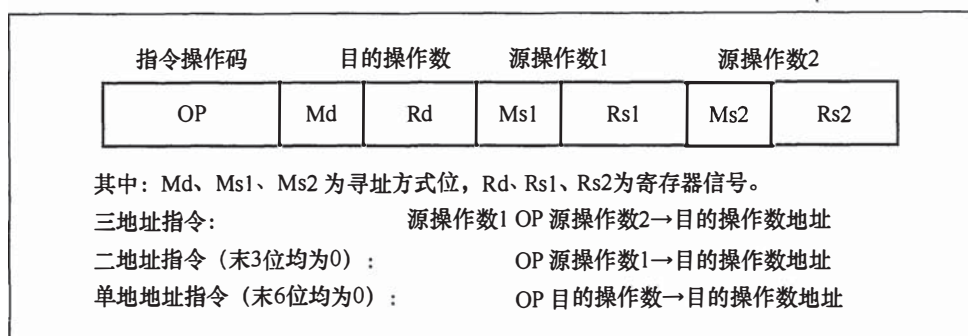
请回答下列问题。

- 1) 图中哪些寄存器是程序员可见的？为何要设置暂寄存器 T？
 - 2) 控制信号 ALUOp 和 SROP 的位数至少各是多少？
 - 3) 控制信号 SRout 所控制部件的名称或作用是什么？
 - 4) 端点①~⑨中，哪些端点须连接到控制部件的输出端？
 - 5) 为完善单总线数据通路，需要在端点①~⑨中相应的端点之间添加必要的连线。写出连线的起点和终点，以正确表示数据的流动方向。
 - 6) 为什么二路选择器 MUX 的一个输入端是 2？
44. (10 分) 题 43 中描述的计算机，其部分指令执行过程的控制信号如题 44 图 a 所示。



题 44 图 a 部分指令控制信号

该机指令格式如题 44 图 b 所示，支持寄存器直接和寄存器间接两种寻址方式，寻址方式位分别为 0 和 1，通用寄存器 R0~R3 的编号分别为 0、1、2 和 3。



题 44 图 b 指令格式

请回答下列问题。

1) 该机的指令系统最多可定义多少条指令？

2) 若 inc、shl 和 sub 指令的操作码分别为 01H、02H 和 03H，则以下指令对应的机器代码各是什么？

```
inc R1           ; R1 + 1→R1
shl R2, R1       ; (R1) << 1→R2
sub R3, (R1), R2 ; ((R1)) - (R2) → R3
```

3) 假设寄存器 X 的输入和输出控制信号分别为 Xin 和 Xout，其值为 1 表示有效，为 0 表示无效（如 PCout = 1 表示 PC 内容送总线）；存储器控制信号为 MEMop，用于控制存储器的读（read）和写（write）操作。写出题图 a 中标号①~⑧处的控制信号或控制信号的取值。

4) 指令“sub R1, R3, (R2)”和“inc R1”的执行阶段至少各需要多少个时钟周期？

45. (9 分) 有 A、B 两人通过信箱进行辩论，每个人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中。假设 A 的信箱最多放 M 个邮件，B 的信箱最多放 N 个邮件。初始时 A 的信箱中有 x 个邮件 ($0 < x < M$)，B 的信箱中有 y 个 ($0 < y < N$)。辩论者每取出一个邮件，邮件数减 1。A 和 B 两人的操作过程描述如下：

CoBegin

| | |
|--|--|
| <pre> A{ while(TRUE){ 从 A 的信箱中取出一个邮件; 回答问题并提出一个新问题; 将新邮件放入 B 的信箱; } } </pre> | <pre> B{ while(TRUE){ 从 B 的信箱中取出一个邮件; 回答问题并提出一个新问题; 将新邮件放入 A 的信箱; } } </pre> |
|--|--|

CoEnd

当信箱不为空时，辩论者才能从信箱中取邮件，否则需要等待。当信箱不满时，辩论者才能将新邮件放入信箱，否则需要等待。请添加必要的信号量和 P、V（或 wait、signal）操作，以实现上述过程的同步。要求写出完整过程，并说明信号量的含义和初值。

46.（6分）某计算机系统按字节编址，采用二级页表的分页存储管理方式，虚拟地址格式如下所示：

| 10 位 | 10 位 | 12 位 |
|------|------|-------|
| 页目录号 | 页表索引 | 页内偏移量 |

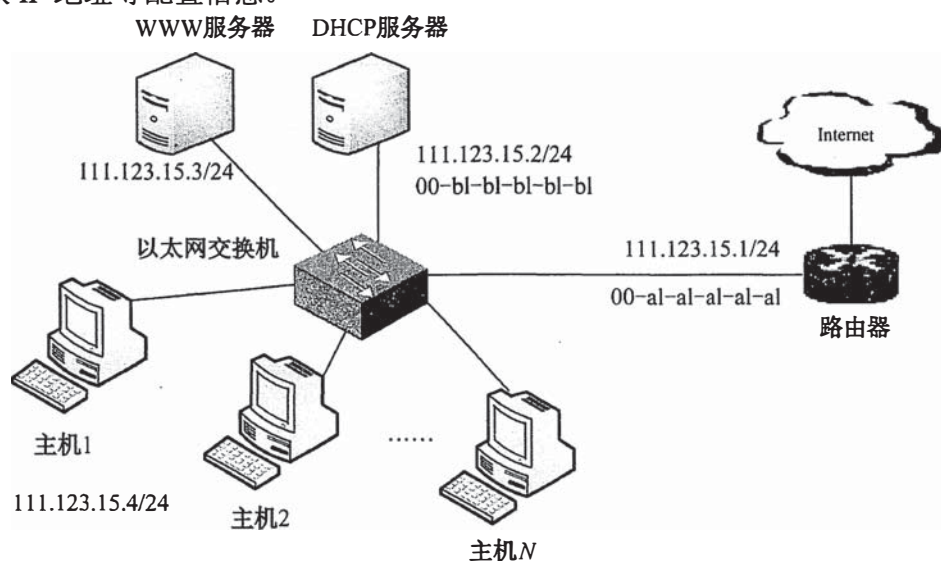
请回答下列问题。

1) 页和页框的大小各为多少字节？进程的虚拟地址空间大小为多少页？

2) 假定页目录项和页表项均占 4 字节，则进程的页目录和页表共占多少页？要求写出计算过程。

3) 若某指令周期内访问的虚拟地址为 0100 0000H 和 0111 2048H，则进行地址转换时共访问多少个二级页表？要求说明理由。

47.（9分）某网络拓扑如下图所示，其中路由器内网接口、DHCP 服务器、WWW 服务器与主机 1 均采用静态 IP 地址配置，相关地址信息见图中标注；主机 2~主机 N 通过 DHCP 服务器动态获取 IP 地址等配置信息。



请回答下列问题。

1) DHCP 服务器可为主机 2~主机 N 动态分配 IP 地址的最大范围是什么？主机 2 使用 DHCP 协议获取 IP 地址的过程中，发送的封装 DHCP Discover 报文的 IP 分组的源 IP 地址和目

的 IP 地址分别是什么？

2) 若主机 2 的 ARP 表为空, 则该主机访问 Internet 时, 发出的第一个以太网帧的目的 MAC 地址是什么? 封装主机 2 发往 Internet 的 IP 分组的以太网帧的目的 MAC 地址是什么?

3) 若主机 1 的子网掩码和默认网关分别配置为 255.255.255.0 和 111.123.15.2, 则该主机是否能访问 WWW 服务器? 是否能访问 Internet? 请说明理由。