

# 哈尔滨工业大学

## 2022 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：计算机基础

报考专业：计算机科学与技术

考试科目代码：[854]

考生注意：答案务必写在答题纸上，并标明题号。答在试卷上无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数	20	10	20	20	20	20	10	5	10	15	150

### 第一部分 计算机系统 70 分

#### 一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

- （ ）生成了 hello.o 可重定位目标文件。  
A. 预处理器      B. 编译器      **C. 汇编器**      D. 链接器
- 机器指令的格式中不包括（ ）。  
A. 指令码      B. 寄存器码  
C. 下一条指令地址      **D. 寻址方式**
- %rax 值为 -2，执行 NEG %al 后，%rax 的值为（ ）。  
A. 0x80 00 00 02      B. 0x00 00 00 02  
**C. 0xFF FF FF 02**      D. 0xFF FF FF FE
- （题目暂缺）  
A. 0xFF FF FF 02
- 以下关于局部性的说法错误的是（ ）。  
A. 数组有很好的时间局部性  
B. 数组有很好的空间局部性  
C. 循环有很好的时间局部性  
D. 循环有很好的空间局部性
- 链接过程中，赋初值的局部变量名是（ ）。  
A. 强符号      B. 弱符号      C. 局部符号      **D. 以上都不对**

7. 下列说法中错误的是 ( )。
- A. 所有数据冒险都可以用转发(forward translation)解决
  - B. 划分流水线可以提高吞吐率,但同时会引起单个指令周期变长
  - C. 降低流水线级数,可以减少数据冲突的概率
  - D. (一个显然正确的选项)
8. 键入 Ctrl+C 后进程 ( )。
- A. 程序终止
  - B. 程序停止
  - C. 终止父进程
  - D. 停止父进程
9. CPU 在一次访存时,访问 Cache L1、L2、L3 所用的地址 A1、A2、A3 的关系 ( )。
- A.  $A1 > A2 > A3$
  - B.  $A1 = A2 = A3$
  - C.  $A1 < A2 < A3$
  - D.  $A1 = A2 < A3$
10. 能在 Linux 使用的 IO 方式为 ( )。
- A. Unix IO
  - B. Robust IO
  - C. Standard IO
  - D. 都可以

## 二、填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

11. float -1 在 X86-64 机器中的 16 进制前 4 字节表示为\_\_\_\_\_。
12. 执行函数  $c=f(a,b)$ , 则 b 保存在寄存器\_\_\_\_\_中。
13. 反汇编结果指令地址 400100: e8 \_\_\_\_\_ callq 400200。
14. 已知  $p.o \rightarrow libx.o \rightarrow liby.o$ ,  $liby.o \rightarrow libx.o \rightarrow p.o$ , 则最小的链接命令行为\_\_\_\_\_。
15. 异常控制相关函数中, 调用一次可返回多次的是\_\_\_\_\_。

## 三、分析题 (每题 5 分, 共 20 分)

16. 程序执行  $\text{int } x=100/y$  语句时, 当  $y=0$  时程序执行结果是什么? 请根据异常、信号的概念及处理机制解释原因。
17. Intel I7 CPU 的虚拟地址为 48 位, 物理地址为 52 位, 页面大小为 4KB, 块大小为 64B, 内部结构如图所示。L1 数据 Cache 8 路 32KB, 则虚拟地址中的 VPN 占\_\_\_\_\_位, 其一级页表项数为\_\_\_\_\_项, L1 数据 Cache 的共\_\_\_\_\_组, L1 数据 TLB 的组索引位数 TLBI 为\_\_\_\_\_位, 用物理地址访问 L1 数据 Cache 时, Cache 标记 CT 占\_\_\_\_\_位。
18. 仔细阅读下列汇编程序指令。
- ```
sub $28, %rsp
mov %rdi, %rsi
mov %rsp, %rdi
callq @strcpy
```

```
mov %rsp, %rdi
callq @puts
add $28, %rsp
```

用 C 语言描述上述程序，需写出函数声明。

19. 分析上一题程序存在漏洞的原因，并给出攻击方法。

#### 四、综合设计题（每题 10 分，共 20 分）

20. Y86-64 顺序结构的 CPU 如图所示，请按顺序写出 call（机器语言 0x80）指令在各阶段的微操作。

21. 一个图像处理程序实现图像的平滑，其图像分辨率为 1920\*1080，每一点的颜色值为 long 类型，用 long img[1920][1080] 存储屏幕上所有颜色值。（long 为 64 位）

现按  $val[i][j] = img[i][j]*4 - img[i-1][j] - img[i+1][j] - img[i][j-1] - img[i][j+1]$  处理各点颜色值。请面向第 17 题的 CPU，编写优化后的程序，并说明你所采用的优化。

## 第二部分 计算机网络 40 分

#### 五、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 在 OSI 模型和 TCP/IP 模型中，为应用层提供服务的分别是（ ）。

- A. 会话层、传输层      B. 表示层、传输层  
C. 表示层、网络层      D. 会话层、网络层

2. 如下图所示分组交换网络，各段链路带宽均为 10Mbps，带宽时延积为 0.1Mbits。现用分组交换方式发送一个大小为 1MB 的文件，分组长度为 1000B，若不计分组头大小，则从开始发送时刻起到收到文件为止，所用时间为（ ）。

- A. 800ms      B. 800.8ms      C. 810.8ms      D. 820.8ms

3. 下列协议中，最可能发生冲突的是（ ）。

- A. CSMA      B. CSMA/CD      C. CDMA      D. ALOHA

4. （由 checksum 的中间值和最后值计算 checksum）

5. 226.124.57.179 应该由路由器向（ ）端口转发。

| 地址              | 端口 |
|-----------------|----|
| 226.124.57.0/23 | L1 |
| 226.124.57.0/25 | L2 |

226.124.57.0/27      L3

226.124.57.0/29      L4

A. L1      B. L2      C. L3      D. L4

6. 已知链路层 MTU=512B, IP 数据报总长度为 1500B, 首部为 20B, 则最后一片的总长度和片偏移为 (      )。

A. 36, 122      B. 508, 122      C. 36, 183      D. 508, 183

7. SR 传输, 序号比特分配 3 个位, 发送方窗口与接收方窗口相同, 发送方一个段为 1500B, 接受方的确认帧为 500B, 则发送方的最大信道利用率为 (      )。

A. 25%      B. 50%      C. 75%      D. 100%

8. DHCP 可分配 IP 数量, 子网掩码长 28, 则子网内可分配的主机数为 (      )。

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

9. 无线 IEEE 802.11, DIFS =  $50\mu s$ , SIFS =  $10\mu s$ , 无线链路带宽为 300Mbps, 一主机往 AP 发送 1500B 的帧, 问主机收到确认帧至少需要 (      )。

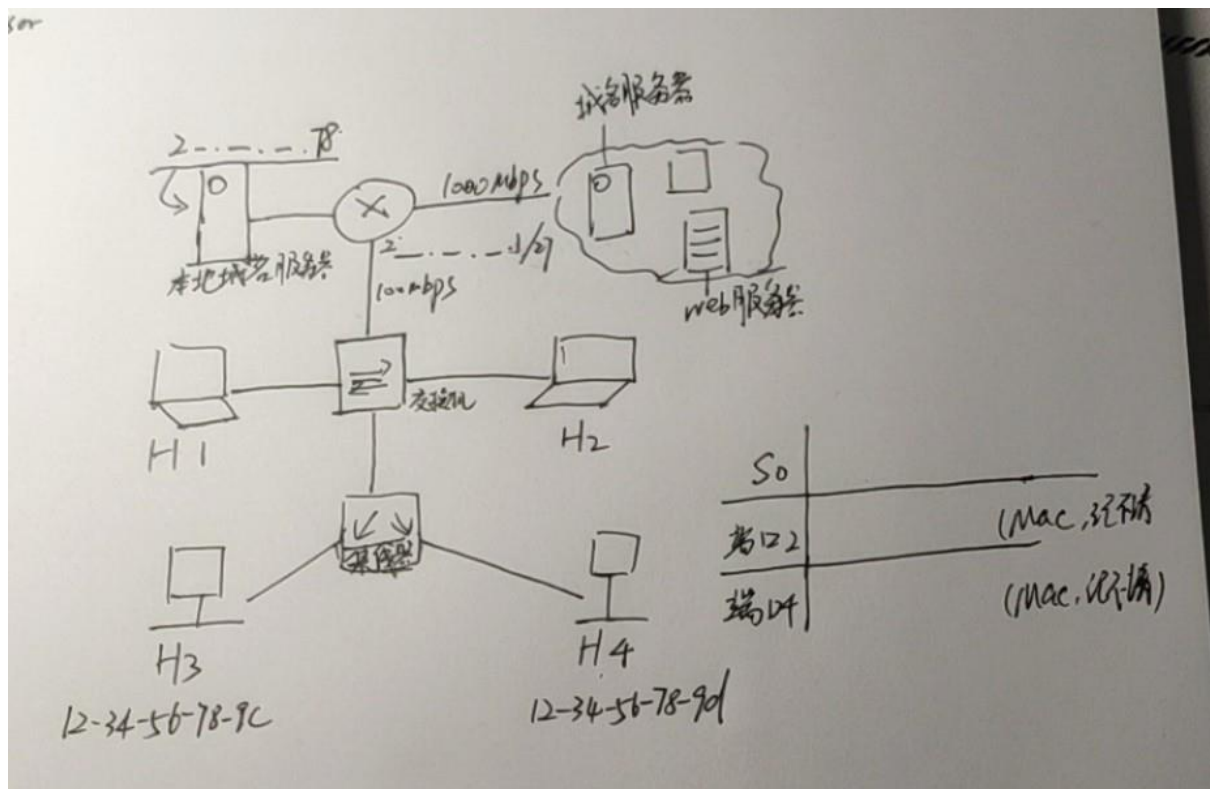
A.  $40\mu s$       B.  $50\mu s$       C.  $60\mu s$       D.  $100\mu s$

10. 2MHz 无噪声传播, 8FSK 调频, 4PSK 调相, 则其码元极限传输速率 (波特率) 为 (      )。

A. 2MHz      B. 4MHz      C. 10MHz      D. 20MHz

## 六、综合应用题（共 20 分）

某网络拓扑如下图所示，图中 R 为路由器，S 为



100Base-T 以太网交换机，H 为集线器。

路由器内网端口 IP: 212.34.56.1/27

链接外网速率为 1000Mbps，内网是 100Mbps，内网访问时延忽略不计，包括本地域名服务器。

假设访问外网 RTT=10ms，外网服务器之间互访延迟不计，H3 始终以 MSS 等于 1000B 的段向 Web 发送，初始拥塞窗口阈值为 8MSS，采用流水 HTTP1.1 持久连接，H3 请求

<http://www.abc.com/index.html>，其中 index.html 页面大小为 1MSS，页面引用两个 JPEG 文件，每个 JPEG 文件大小为 3MSS。

请回答下列问题：

(1) H4 从  $t_0$  时刻执行网络嗅探程序，接收所有能收到的包，则从交换机端口 4 接收到的转发的数据帧的可能的目的 MAC 地址是什么？

(2) 路由器转发表项中本地域名服务器和 Internet 的子网掩码分别是什么？

(3) 设置 H3 的 IP 地址、子网掩码和默认网关。

(4) 计算 Web 服务器到 H3 的最大吞吐率、传输时延。

(7) Web 服务器向 H3 发送的 ACKSYN 序号为 1000，当 Web 服务器收到的 ack\_seq 为 3001 时，拥塞窗口变为多大？TCP 连接断开时，发送的 FIN 的序号为？

8. 散列查找需要解决的主要问题有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

9. 3 阶 B-树有 8 个叶子结点，则非叶子节点最少有\_\_\_\_\_个。

## 九、简答题（共 10 分）

10. 数组 A 中有 n 个元素，请用高效的算法找出最大值和最小值，使得总比较次数小于  $2n-3$ ，并写出比较次数。（4 分）

11. 将 2 米，3 米，5 米，7 米，8 米，8 米的木板拼成最长的一根木板，每次耗费的体力为当前拼接的两段木板长度之和。（6 分）

（1）怎样拼接耗费体力最少？

（2）最少耗费多少体力？

## 十、算法设计题（共 15 分）

用三个栈 S1，S2，S3 实现“先进先出”的队列，并实现如下操作：

①Enqueue(x)：将元素 x 加入队列；

②Dequeue()：删除队头元素并返回其值；

③Maxqueue()：返回队列中最大的元素，时间复杂度应为  $O(1)$ 。

按以下要求设计算法：

（1）给出算法的设计思想；

（2）使用 C 或 C++或 Java 语言，给出相关数据类型定义；

（3）根据设计思想，采用 C 或 C++或 Java 语言描述算法，栈的操作可以直接使用。