

2024 计算机基础综合

一、选择题

01. 一个带头结点的链表 L，指针 p 指向链表 L 中间的某个结点（非首尾结点）。对于以下代码段：
 $q = p \rightarrow next$; $p \rightarrow next = q \rightarrow next$; $q \rightarrow next = L \rightarrow next$; $L \rightarrow next = q$ ，其功能是()。

- A. 将 p 指向结点移到 q 指向结点后
B. 将 q 指向结点移到 p 指向结点后
C. 将 p 指向结点插入头结点后
D. 将 q 指向结点插入头结点后

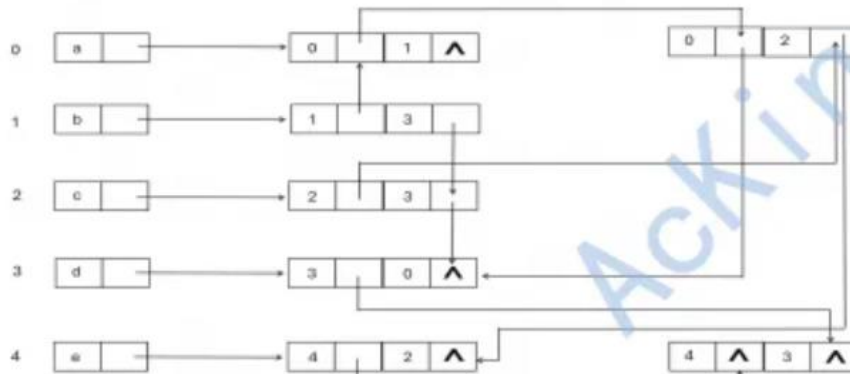
02. 中缀表达式 $x+y*(z-u)/v$ 对应的后缀表达式是()。

- A. $xyz u - * v / +$
B. $x u z u - v * +$
C. $+x / * y - z u v$
D. $+x * y / - z u v$

03. p、q、v 都是二叉树 T 中的结点，其中结点 v 有两个孩子结点，二叉树 T 的中序遍历为： \dots, p, v, q, \dots ，则()。

- A. p 没有右孩子，q 没有左孩子
B. p 没有右孩子，q 有左孩子
C. p 没有右孩子，q 没有左孩子
D. p 没有右孩子，q 有左孩子

04. 已知如下邻接多重表，请问顶点 b、d 的度分别是()。



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

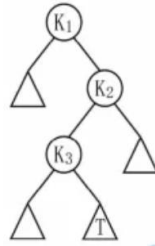
05. 以下存储结构中，不适用于折半查找的是()。

- I. 有序链表
II. 无序数组
III. 有序静态链表
IV. 无序静态链表
A. 仅 I 和 III
B. 仅 II 和 IV
C. 仅 II、III、IV
D. I、II、III、IV

06. KMP 算法使用修正后的 next 数组进行模式匹配，模式串 $s = \text{"aabaab"}$ ，主串中某个字符失配时，s 右滑最长距离为()。

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

07. 一棵二叉搜索树如下图所示，图中 K_1 、 K_2 、 K_3 表示结点中保存的关键字，图中三角形表示子树。则图中子树 T 中任意结点保存的关键字 X 满足()。



- A. $X < K_1$ B. $X > K_2$ C. $K_1 < X < K_3$ D. $K_3 < X < K_2$
08. 使用快速排序算法对含 N 个元素的数组 M 进行排序，若第一趟排序将除枢轴外的 $N-1$ 个元素划分为 P 和 Q 两个部分，则下列叙述中，正确的是()。
- A. P 和 Q 块间有序 B. P 和 Q 均块内有序
C. P 和 Q 的元素个数大致相等 D. P 和 Q 中均不存在相等的元素
09. 大根堆初始序列为：28, 22, 20, 19, 8, 12, 15, 5，对该堆进行两次删除操作后，得到的新堆是()。
- A. 20, 19, 15, 12, 8, 5 B. 20, 19, 15, 5, 8, 12 C. 20, 19, 12, 15, 8, 5 D. 20, 19, 8, 12, 15, 5
10. 对如下三个升序序列：{3, 5}、{7, 9}、{6}，进行二路归并排序，关键字的比较次数是()。
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
11. 外部排序使用败者树进行升序归并，“冠军”结点保存的是()。
- A. 最大关键字 B. 最大关键字所在的归并段号
C. 最小关键字 D. 最小关键字所在的归并段号
12. 执行如下 C 语言代码之后，变量 j 的值是()。
- ```
int i = 32777;
short si = i;
int j = si;
```
- A. -32777      B. -32759      C. 32759      D. 32777
13. 伪指令指汇编语言程序中实现特定功能的指令序列。下列选项中，CPU 能理解并直接执行的是( )。
- I. 伪指令      II. 微指令      III. 机器指令      IV. 汇编指令
- A. 仅 I 和 IV      B. 仅 II 和 III      C. 仅 III 和 IV      D. 仅 I、III 和 IV
14. 某科学实验中，需要使用大量的整型参数，为了在保证数据精度的基础上提高运算速度，需要选择合理的数据表示方法。若整型参数  $\alpha$ 、 $\beta$  的取值范围分别为： $-2^{-20} \sim 2^{20}$ 、 $-2^{-40} \sim 2^{40}$ ，则下列选项中， $\alpha$  和  $\beta$  最适宜采用的数据表示方法分别是( )。
- A. 32 位整数、32 位整数      B. 单精度浮点数、单精度浮点数  
C. 32 位整数、双精度浮点数      D. 单精度浮点数、双精度浮点数

15. 下列关于整数乘法运算的叙述中, 错误的是( )。
- A. 用阵列乘法器实现乘运算可以在一个时钟周期完成
  - B. 用 ALU 和移位器实现的乘运算无法在一个时钟周期内完成
  - C. 变量与常数的乘运算可编译优化为若干左移位及加减运算指令
  - D. 两个变量的乘运算无法编译为移位及加法等指令的循环实现
16. 对于页式虚拟存储管理系统, 下列关于存储器层次结构的叙述中, 错误的是( )。
- A. Cache-主存层次的交换单位为主存块, 主存-外存层次的交换单位为页
  - B. Cache-主存层次替换算法由硬件实现, 主存-外存层次由软件实现
  - C. Cache-主存层次可采用回写法写策略, 主存-外存层次通常采用回写法
  - D. Cache-主存层次可采用直接映射, 主存-外存层次通常采用直接映射
17. 某计算机按字节编址, 采用页式虚拟存储管理方式, 虚拟地址为 32 位, 主存地址为 30 位, 页大小为 1KB。若 TLB 共有 32 个表项, 采用 4 路组相联映射方式, 则 TLB 表项中标记字段的位数至少是( )。
- A. 17                      B. 18                      C. 19                      D. 20
18. 下列事件中, 不是在 MMU 地址转换过程中检测的是( )。
- A. 访问越权              B. Cache 缺失              C. 页面缺失              D. TLB 缺失
19. 5 段流水线 RISC 说法错误的是( )。
- A. 选项略...
  - B. 选项略...
  - C. 所有数据冒险都可以通过加入转发(旁路)电路解决
  - D. 所有数据相关都可以通过添加nop指令以及调整指令顺序来解决
20. 存储器总线的时钟频率为 420MHz, 总线宽度为 64 位, 每个时钟周期传送 2 次数据, 支持突发传输, 最多传 8 次, 第一个时钟传地址和读写命令, 从第 4 ~ 7 个始终连续传 8 次。总线带宽最大传输速率是( )。
- A. 3.84GB/s              B. 6.72GB/s              C. 30.72GB/s              D. 53.76GB/s
21. 下列关于 I/O 控制方式的叙述中, 错误的是( )。
- A. 中断屏蔽字决定中断响应顺序
  - B. 选项略...
  - C. 保存通用寄存器和设置新中断屏蔽字由软件实现
  - D. 单重中断方式下, 中断处理时CPU处于关中断状态

22. 在 DMA 控制方式中, DMA 控制器控制的数据传输通路位于( )。
- A. 选项略...
  - B. 选项略...
  - C. 设备接口和主存之间
  - D. 设备接口和DMA控制器之间
23. 下面关于中断和异常的说法中, 错误的是( )。
- A. 中断或异常发生时, CPU处于内核态
  - B. 选项略...
  - C. 选项略...
  - D. 中断处理服务程序发生时, CPU处于内核态
24. 终止进程时, 不一定执行的是( )。
- A. 终止子进程
  - B. 回收分配的内存资源
  - C. 撤销进程PCB
  - D. 回收进程占用的设备
25. 支持页式存储管理的系统, 进程切换时 OS 要执行( )。
- I. 更新 PC 值      II. 更新栈基址寄存器值 (ebp)      III. 更新页表基址寄存器值
  - A. 仅III      B. 仅I、II      C. 仅I、III      D. I、II、III
26. 文件系统需要额外的外存空间记录空闲块的位置, 占用外存空间大小与当前空闲块数量无关的是( )。
- A. 位图法      B. 空闲表      C. 成组链接      D. 空闲链表
27. 回收分区时, 仅合并大小相等的空闲分区的算法是( )。
- A. 伙伴算法      B. 最佳适应算法      C. 最坏适应算法      D. 首次适应算法
28. 进程 P 有一个线程 T, 打开文件后获得 fd, 再创建线程 Ta、Tb, 则线程 Ta、Tb 可共享的资源是( )。
- I. 进程 P 的地址空间      II. 线程 T 的栈      III. fd
  - A. 仅I      B. 仅I、III      C. 仅II、III      D. I、II、III
29. 包含文件按名查找功能的系统调用是( )。
- A. open()      B. read()      C. write()      D. close()



30. 系统采用时间片轮转调度, 时间片为 5ms, 有 10 个进程, 初始状态均处于就绪队列, 执行结束前仅处于执行态或就绪态, 队尾进程 P 所需 CPU 时间最短, 为 25ms, 不考虑系统开销, 则 P 的周转时间为( )。

- A. 200ms      B. 205ms      C. 250ms      D. 295ms

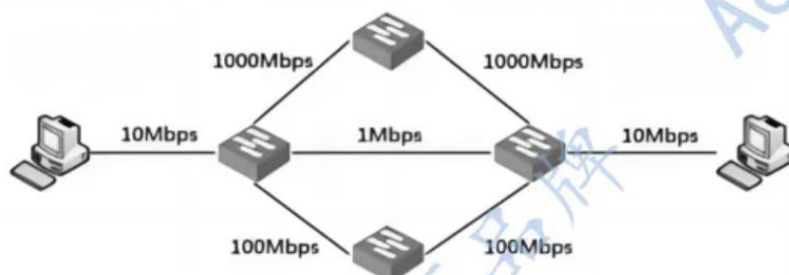
31. 键盘中断服务例程执行结束时, 所输入的数据存放位置是( )。

- A. 用户缓冲区      B. CPU 的通用寄存器  
C. 内核缓冲区      D. 键盘控制器的数据缓冲区

32. 磁盘调度算法是 CSCAN, 磁道号是 0 ~ 399, 完成 200 号磁道请求后, 磁头向磁道号变小的方向移动, 此时有 7 个请求: 300, 120, 110, 0, 160, 210, 399。完成上述访问请求后, 磁头移动距离是( )。

- A. 599      B. 619      C. 788      D. 799

33. 若分组交换网络及每段链路的带宽如下图所示, 则 H1 到 H2 的最大吞吐量约为( )。



- A. 1Mbps      B. 10Mbps      C. 100Mbps      D. 1000Mbps

34. 在下列二进制数字调制方法中, 需要 2 个不同频率载波的是( )。

- A. ASP      B. PSK      C. FSK      D. DPSK

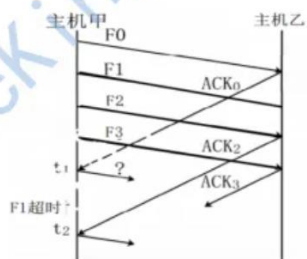
35. 若UDP协议在计算校验和过程中, 计算机得到中间结果为1011 1001 1011 0110时, 还需要加上最后一个16位数0110 0101 1100 0101, 则最终计算得到的校验和是( )。

- A. 0001 1111 0111 1011      B. 0001 1111 0111 1100  
C. 1110 0000 1000 0011      D. 1110 0000 1000 0100

36. 在采用CSMA/CA的802.11无线局域网中,  $DIFS=128\mu s$ ,  $SIFS=28\mu s$ , RTS、CTS和ACK帧的传输时延分别是 $3\mu s$ 、 $2\mu s$ 和 $2\mu s$ , 忽略信号传播时延, 若主机A欲向AP发送一个总长度为1998B的数据帧, 无线链路带宽为54Mbps, 则隐藏站B到AP发送的CTS帧时, 设置的网络分配向量NAV的值是( )。

- A.  $326\mu s$       B.  $354\mu s$       C.  $385\mu s$       D.  $513\mu s$

37. 主机甲通过选择重传（SR）滑动窗口协议向主机乙发送帧的部分过程如下图所示。F 为数据帧，ACK<sub>x</sub> 为确认帧，X 是位数为了比特的序号。乙只对正确接收的数据帧进行独立确认。发送窗口与接收窗口大小相同且均为最大值。甲在  $t_1$  时刻和  $t_2$  时刻发送的数据帧分别是（ ）。



- A. F1、F3                      B. F1、F4                      C. F3、F1                      D. F4、F1
38. 主机 A 向服务器请求 web 页面，该页面由一个 html 文件以及所引用的长度大小为 3MSS 的图像文件构成。最长报文段生存时间为 30ms，rtt 为 0.01ms。请问主机 A 从发送 web 请求到关闭 tcp 连接，所需的最短时间是（ ）。
- A. 30.03ms                      B. 30.04ms                      C. 60.03ms                      D. 60.04ms
39. 已知如下 3 个 vlan 及其分布图，主机 E 的 ARP 表不可能有的一项是（ ）。
- A. IP2. 168. 3. 81,              00-18A2-3B-36-21,    14:32:00
- B. IP2. 168. 3. 91,              00-3E-C2-39-12-B5,    14:37:00
- C. IP2. 168. 3. 125,              00-E5-78-4A-09-B2,    14:35:00
- D. IP2. 168. 3. 129,              00-08-6E-05-A7-82,    14:52:00
40. 若浏览器不支持并行 TCP 连接，使用非持久的 HTTP/1.0 协议请求浏览 1 个 web 页，该页中引用同一个网站上 7 个小图像文件，则从浏览器传输 web 页请求建立 TCP 连接开始后，到接收完所有内容为止。所需要的往返时间 RTT 数至少是（ ）。
- A. 4                      B. 9                      C. 14                      D. 16

## 二、综合应用

41 (13分) 2023年10月26日, 神州十七号载人飞船发射取得圆满成功, 再次彰显了中国航天事业的辉煌成就。载人航天工程是包含众多子工程的复杂系统工程, 为了保证工程的有序开展, 需要明确各子工程的前导工程, 以协调各子工程的实施。该问题可以简化、抽象为有向图的拓扑序列问题。已知有向图G采用邻接矩阵存储, 类型定义如下:

```
typedef struct //图的类型定义
{
 int numVertices,numEdges; //图的顶点数和有向边数
 char VerticesList[MAXV]; //顶点表, MAXV为已定义常量
 int Edge[MAXV][MAXV]; //邻接矩阵
} MGraph;
```

请设计算法: `int uniquely(MGraph G)`, 判定G是否存在唯一的拓扑序列, 若是则返回1, 否则返回0。

要求:

- (1) 给出算法的基本设计思想(4分)。
- (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(9分)。

42. (10 分) 将关键字 20, 3, 11, 18, 9, 14, 7 依次存储到长度为 11 的散列表 HT 中, 散列函数为  $H(\text{key}) = (\text{key} \times 3) \% 11$ ,  $H_0$  为初始散列地址,  $H_1$ 、 $H_2$ 、 $H_3$ 、...、 $H_k$  分别为第 1 次冲突、第 2 次冲突、第 3 次冲突、...、第 k 次冲突时探测的地址。  $H_k = (H_0 + k^2) \% 11$ 。请回答下列问题:
- (1) 画出 HT, 算装填因子。
  - (2) 查找关键字 14 时的关键字比较序列。
  - (3) 查找关键字 8 失败时的哈希地址。

43 (13分) 假定计算机M字长为32位, 按字节编址, 采用32位定长指令字, 指令 `add slli` 和 `lw` 的格式、编码和功能说明如图43 (a) 图所示。

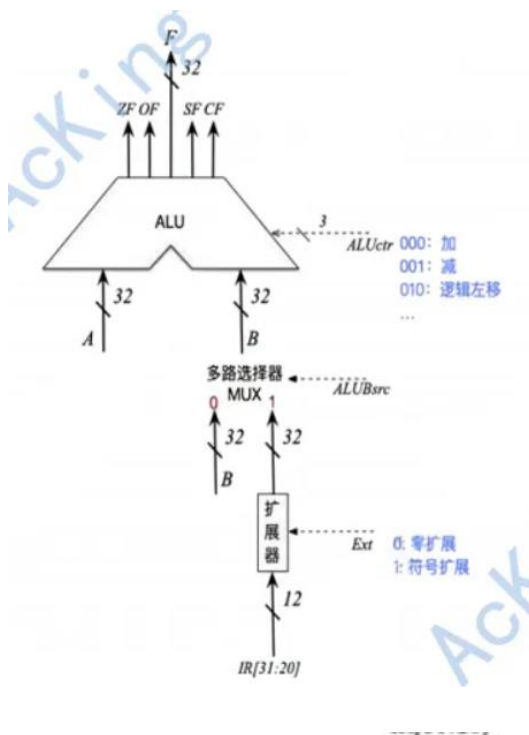
| 二进制位序   | 31 ~ 25 | 24 ~ 20 | 19 ~ 15 | 14 ~ 12 | 11 ~ 7 | 6 ~ 0   | 指令功能说明                                                   |
|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------------------------------------------------------|
| add 指令  | 0000000 | rs2     | rs1     | 000     | rd     | 0110011 | $R[\text{rd}] \leftarrow R[\text{rs1}] + R[\text{rs2}]$  |
| slli 指令 | 0000000 | shamt   | rs1     | 010     | rd     | 0010011 | $R[\text{rd}] \leftarrow R[\text{rs1}] \ll \text{shamt}$ |
| lw 指令   | imm     |         | rs1     | 010     | rd     | 0000011 | $R[\text{rd}] \leftarrow M[R[\text{rs1}] + \text{imm}]$  |

题43 (a) 图

其中  $R[x]$  表示通用寄存器x的内容,  $M[x]$  表示地址为x的存储单元内容, `shamt` 为位移位数, `imm` 为补码表示的偏移量。

题43 (b) 图给出了计算机M的部分数据通路及控制信号(用箭头虚线表示), 其中, A和B分别表示从通用寄存器rs1和rs2中读出的内容,  $IR[31:20]$  表示指令寄存器中的高12位; 控制信号 `Ext` 为0、1时扩展器分别实现零扩展, 符号扩展 `ALUctr` 为000、001、010时ALU分别加、减、逻辑左移运算。





(1) M最多有几个寄存器？为什么shemt占5位？

(2) 执行add指令时，控制信号ALUBsrc的取值应该是什么？若rs1和rs2寄存器内容分别是87654321H和98765432H，则add指令指令后，ALU输出端F、OF和CF的结果分别是什么？若设add指令处理的是无符号整数，则应根据哪个标志判断是否溢出（5分）。

(3) 执行slli指令时，控制信号Ext的取值可以是0也可以是1，为什么？（2分）

(4) 执行lw指令时，控制信号Ext、ALUctr的取值分别是什么？（2分）

(5) 若一条指令的机器码是A040 A103H，则该指令一定是lw指令，为什么？（2分）

(6) 若执行该指令时，R[01H]=FFFF A2D0H，则所读取数据的存储地址是多少？



44. (10 分) 对于题 43 中的计算机 M, C 语言程序中包含的语句 "sum += a[i]", 在 M 中对应的指令序列 S 如下:

```
slli r4, r2, 2 //R[r4] ← R[r2]<<2
add r4, r3, r4 //R[r4] ← R[r3]+R[r4]
lw r5, 0(r4) //R[r5] ← M[R[r4]+0]
add r1, r1, r5 // R[r1] ← R[r1]+R[r5]
```

其中, i, sum, 数组 a 都为 int 型, r1 ~ r5 的寄存器编号为 01H ~ 05H 请回答下列问题:

- (1) a 的首地址、变量 i、变量 sum 存储的寄存器编号是?
- (2) 该系统采用小端方式, 页式存储, 页大小为 4KB。执行第 1 条指令时, i = 5, r1 = 0000 1332H, r3 = 0013 DFF0H, 存储单元内容如下所示, 执行 sum += a[i] 后, a[i] 的地址为? a[i] 和 sum 的机器数为? a[i] 所在页的页号为? 此次执行中, 数组 a 至少存放在几页中?

| 地址   |      | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0013 | DFF0 | FF | FF | FF | 7C | 70 | FE | FF | FF |
| 0013 | DFF8 | 00 | 00 | 00 | 0C | 3C | 02 | 01 | FF |
| 0013 | E000 | F0 | F1 | 00 | 00 | DC | EC | FF | FF |
| 0013 | E008 | FF | FF | 01 | 02 | 00 | 00 | 01 | 02 |

- (3) slli r4, r2, 2 的机器码是? 若 a 改为 short 型, 则 slli 指令的汇编形式应该是?

45. (7 分) 某计算机采用虚拟页式存储管理, 虚拟地址、物理地址为 32 位, 页表项大小为 4B, 页面大小为 4MB。虚拟地址结构如下:

|           |              |
|-----------|--------------|
| 页号 (10 位) | 页内偏移量 (22 位) |
|-----------|--------------|

进程 P 的页表起始虚拟地址为 B8C0 0000H, 页表被装载到物理地址为 6540 0000H 开始的连续空间。请回答下列问题:

- (1) 进程 P 访问虚拟地址 1234 5678H 时发生缺页, 经缺页异常处理和 MMU 地址转换之后, 得到的物理地址 = BAB4 5678H, 此次缺页异常处理过程中, 需要为所缺页面分配页框, 并更新相应的页表项, 则该页表项的虚拟地址、物理地址分别是? 该页表项的页框号更新后的值是什么?
- (2) 进程 P 的页表所在页的页号是多少? 该页对应的页表项的虚拟地址是多少? 该页表项中的页框号是多少?

46 (8 分) 计算机系统中的进程之间往往需要相互协作以完成一个任务, 在某网络系统中缓冲区 B 用于存放一个数据分组, 对 B 的操作有 C1、C2 和 C3。C1 将一个数据分组写入 B 中, C2 从 B 中读出一个数据分组, C3 对 B 中的数据分组进行修改。要求 B 为空时才能执行 C1, B 非空时才能执行 C2 和 C3。请回答下列问题。

- (1) 假设进程 P1 和 P2 均需执行 C1, 实现 C1 的代码是否为临界区? 为什么?

- (2) 假设 B 初始为空, 进程 P1 执行 C1 一次, 进程 P2 执行 C2 一次。请定义尽可能少的信号量, 并用 wait(), signal() 操作描述进程 P1、P2 之间的同步或互斥关系, 说明所用信号量的作用及初值。(3 分)

(3) 假设B初始不为空，进程P1和P2各执行C3一次，请定义尽可能少的信号量，并用wait()、signal()操作描述进程P1和P2之间的同步或互斥关系，说明所用信号量的作用及初值。(3分)

47. 给了4个自治系统，一个自治系统路由器少于15个，一个多于20个，最下方的自治系统有一个具体的路由结构表。请回答下列问题：

- (1) 当自治系统内路由器个数大于20时，自治系统内路由选择算法应当采用OSPF还是RIP？
- (2) 起始交换并建立路由表，每次交换耗时30s。不考虑初始建立交换，从第一次正式交换起，经过多长时间下图中所有路由器都可以收到左下网络的到达路径信息？多久可以全部接收到右下网络到达路径信息？
- (3) 右上方的自治系统检测到了一个直连网络，将这个信息通报给左下方的一个自治系统；第1问是右上方发给右下方的BGP会话是什么？第2问是用的是什么BGP报文？第3问是自治系统边界到自治系统内通知信息用的是BGP哪一个会话？
- (4) 给了三个BGP通报路径，一个长度3，一个长度5，一个长度3，大概就是AS1、AS2、AS3这样的路径，然后问的是最下方的自治系统中，偏左边和偏右边的路由器R12、R14如果要通过BGP路径到达最上方一个网络，下一跳应该是哪一个路由器？