



## 408 错题集

---

Weary Bird

2025 年 9 月 27 日

### 习题来源

- (1) 24-王道课后习题 ◆
- (2) 25-竟成课后习题
- (3) 26-王道课后习题
- (4) 26-relax1000 题
- (5) 26-计算机精练 1000 题

# 梅花引·荆溪阻雪

白鸥问我泊孤舟，是身留，是心留？心若留时，何事锁眉头？风拍小帘灯晕舞，对闲影，冷清清，忆旧游。

旧游旧游今在否？花外楼，柳下舟。梦也梦也，梦不到，寒水空流。漠漠黄云，湿透木棉裘。都道无人愁似我，今夜雪，有梅花，似我愁。

2025年9月27日

# 目录

第一章 计算机网络	1
1.1 选择题	1
1.1.1 25-王道	1
1.1.2 25 竟成	10
1.1.3 强化 1000 题	12
1.2 综合题	27
1.3 选择题答案	28
1.3.1 25-王道-答案	28
1.3.2 25-竟成-答案	28
1.3.3 强化 1000 题-答案	29
1.3.4 26-王道-答案	30
1.3.5 精选 1000 题-答案	30
第二章 数据结构	31
2.1 选择题	31
2.1.1 25-王道	31
2.1.2 25-竟成	51
2.1.3 强化 1000 题	59
2.2 选择题答案	70
2.2.1 25-王道-答案	70
2.2.2 25-竟成-答案	85
2.2.3 强化 1000 题-答案	87
2.3 综合题答案	87

第三章 计算机组成原理	<b>88</b>
3.1 选择题 . . . . .	88
3.1.1 25-王道 . . . . .	88
3.2 选择题答案 . . . . .	100
3.3 综合题答案 . . . . .	101
第四章 操作系统	<b>102</b>
4.1 选择题 . . . . .	102
4.1.1 25-王道 . . . . .	102

# 第一章 计算机网络

## 1.1 选择题

### 1.1.1 25-王道

1. 计算机网络可以被理解为 ()
  - A. 执行计算机数据处理的软件模块
  - B. 由自治的计算机互联起来的集合体
  - C. 多个处理器通过共享内存视线的耦合系统
  - D. 用于共同完成一项任务的分布式系统
2. 下列不属于计算机网络功能的是 ()
  - A. 提高系统的可靠性      B. 提高工作效率
  - B. 分散数据的综合处理      C. 使各计算机相对独立
3. 在计算机中可以没有的是 ()
  - A. 客户机      B. 服务器      C. 操作系统      D. 数据库管理系统
4. 局域网和广域网的差异不仅在于它们所覆盖的范围不同,还主要在于它们 ()
  - A. 所使用的介质不同      B. 所使用的协议不同
  - C. 所能支持的通信量不同      D. 所提供的服务不同
5. 广域网的拓扑结构通常为 ()
  - A. 星型      B. 总线型      C. 网状      D. 环形
6. ◆OSI 参考模型中数据链路层不具有的功能是 ()
  - A. 物理寻址      B. 流量控制      C. 差错检验      D. 拥塞控制

7. ◆ 在 ISO/OSI 参考模型中, 可同时提供无连接服务和面向连接服务的是 ()
- A. 物理层      B. 数据链路层      C. 网络层      D. 传输层
8. ◆ 二进制信号在信噪比为 127:1 的 4kHz 的信道上传输, 最大数据传输速率可达到 ()
- A. 28000bps      B. 8000bps      C. 4000bps      D. 无限大
9. 为了使数据在网络中的传输延迟最小, 首选的交换方式是 ()
- A. 电路交换      B. 报文交换      C. 分组交换      D. 信元交换
10. 下列关于三种数据交换方式的叙述, 错误的是 ()
- A. 电路交换不提供差错控制功能
- B. 分组交换的分组有最大长度限制
- C. 虚电路是面向连接的, 它提供的是一种可靠服务
- D. 在出错率很高的传输系统中, 选择虚电路方式更合适
11. 同一报文中的分组可以由不同的传输路径通过通信子网的方法是 ()
- A. 分组交换      B. 电路交换      C. 虚电路      D. 数据报
12. 下列 4 中传输方法中, 由网络负责差错控制和流量控制, 分组按顺序被递交的是 ()
- A. 电路交换      B. 报文交换      C. 虚电路分组交换      D. 数据报分组交换
13. 利用一根同轴电缆互联主机构成以太网, 则主机间的通信方式为 ()
- A. 全双工      B. 半双工      C. 单工      D. 不能确定
14. 两个网段在物理层进行互联时要求 ()
- A. 数据传输速率和数据链路层协议都可以不同
- B. 数据传输速率和数据链路层协议都要相同
- C. 数据传输速率要相同, 但数据链路层协议可以不同
- D. 数据传输速率可以不同, 但数据链路层要相同
15. ◆◆ 要发送的数据是 1101 0110 11, 采用 CRC 校验, 生成多项式是 10011, 那么最终发送的数据应该是 ()
- A. 1101 0110 1110 10      B. 1101 0110 1101 10
- C. 1101 0110 1111 10      C. 1111 0011 0111 00
16. 数据链路层采用后退 N 帧协议方式, 进行流量控制和差错控制, 发送方已经发送了编号 0 ~ 6 的帧, 计时器超时, 仅收到了对 1, 3, 5 好帧的确认, 发送方需要重传的帧数目是 ()

- A.1    B.2    C.5    D.6
17. 一个使用选择重传协议的数据链路层协议, 如果采用 5 位的帧序列号, 那么可以选择的最大接受窗口是 ()
- A.15    B.16    C.31    D.32
18. 对于窗口大小为  $n$  的滑动窗口, 最多可以有 () 帧以发送但还没有确认
- A.0    B. $n-1$     C. $n$     D. $n/2$
19. ▲ 主机甲采用停止等待协议向主机乙发送数据, 数据传输速率是  $3kb/s$ , 单向传播时延是  $200ms$  忽略确认帧的延迟. 当信道利用率达到 40% 时, 数据帧的长度是 ()
- A.240 比特    B.400 比特    C.480 比特    D.800 比特
20. 从表面看,  $FDM$  比  $TDM$  能更好地利用信道的传输能力, 但现在计算机网络更多地使用  $TDM$  而非  $FDM$  的原因是 ()
- A. $FDM$  实际能力更差    B. $TDM$  可以用于数字传输而  $FDM$  不行  
C. $FDM$  技术更成熟    D. $TDM$  能更充分利用带宽
21. 长度为  $10km$  数据传输速率为  $10Mb/s$  的  $CSMA/CD$  以太网, 信号传播速率为  $200m/\mu s$  那么该网络的最小帧长为 ()
- A.20bit    B.200bit    C.100bit    D.1000bit
22. 与  $CSMA/CD$  网络相比, 令牌环网更适合的环境是 ()
- A. 负载轻    B. 负载重    C. 距离远    D. 距离近
23. 无线局域网不使用  $CSMA/CD$  而使用  $CSMA/CA$  的原因是, 无线局域网 ()
- A. 不能同时收发, 无法在发送时接受信号  
B. 不需要再发送过程中进行冲突检测  
C. 无线信号的广播特性, 使得不会出现冲突  
D. 覆盖范围小, 不进行冲突检测不能影响正确性
24. 多路复用器的主要功能是 ()
- A. 执行模/数转换    B. 执行串行/并行转换  
C. 减少主机的通信处理负荷    D. 结合来自两条或更多线路的传输
25. 下列关于令牌环网的说法中, 不正确的是 ()
- A. 媒体的利用率比较公平

- B. 重负载下信道利用率高
  - C. 结点可以一直持有令牌, 直到所要发送的数据传输完毕
  - D. 令牌是一种特殊的控制帧
26. ▲ 下列选中, 对正确接受到的数据帧进行确认的协议是 ()
- A.CSMA    B.CDMA    C.CSMA/CD    CSMA/CA
27. ▲ 下列介质访问控制方法中, 可能发生冲突的是 ()
- A.CDMA    B.CSMA    C.TDMA    D.FDMA
28. 以下关于以太网的说法中, 正确的是 ()
- A. 以太网的物理拓扑结构是总线型
  - B. 以太网提供有确认的无连接服务
  - C. 以太网参考模型一般只包括物理层和数据链路层
  - D. 以太网必须使用 CSMA/CD 协议
29. 在以太网中, 大量的广播信息会降低整个网络性能的原因是 ()
- A. 网络中的每台计算机都必须为每个广播信息发送一个确认信息
  - B. 网络中的每台计算机都必须处理每个广播信息
  - C. 广播信息被路由器自动路由到每个网段
  - D. 广播信息不能直接自动的传送到目的计算机
30. 在一个以太网中, 由 A, B, C, D 四台主机, 若 A 向 B 发送数据, 则 ()
- A. 只有 B 可以接受到数据    B. 四台主机都能接受到数据
  - C. 只有 B, C, D 可以接受到数据    D. 四台主机都不可以接受到数据
31. 下列关于吉比特以太网的说法中, 错误的是 ()
- A. 支持流量控制机制
  - B. 采用曼彻斯特编码, 利用光纤进行数据传输
  - C. 数据的传输时间主要受线路传输延迟的限制
  - D. 同时支持全双工模式和半双工模式
32. 下列关于虚拟局域网 (VLAN) 的说法中, 错误的是 ()
- A. 虚拟局域网建立在交换技术至上
  - B. 虚拟局域网通过硬件方式实现逻辑分组和管理
  - C. 虚拟网的划分和计算机的实际物理位置无关



- D. 虚拟局域网中的计算机可以处于不同的局域网中
33. 下列关于广域网和局域网的描述中, 正确的是 ()
- A. 广域网和互联网相似, 可以连接不同类型的网络
  - B. 在 *OSI* 参考模型层次结构中, 广域网和局域网均涉及物理层, 数据链路层和网络层
  - C. 从互联网的角度看, 广域网和局域网是平等的
  - D. 局域网即以太网, 其逻辑结构是总线结构
34. 若一个网络采用一个具有 24 个  $10\text{Mb/s}$  端口的半双工交换机作为连接设备, 则每个连接点平均获得的带宽为 () 该交换机的总容量为 ()
35. ▲ 对于  $10\text{Mb/s}$  的以太网交换机, 当输出端口无排队, 以直通交换的方式转发一个以太网帧 (不包括前导码) 引入的转发时延至少是 ()
- A.  $0\mu\text{s}$     B.  $0.48\mu\text{s}$     C.  $5.12\mu\text{s}$     D.  $121.44\mu\text{s}$
36. 网络层的主要目的是 ()
- A. 在临接结点间进行数据报传输    B. 在临接结点间进行数据报的可靠传输
  - C. 在任意结点间进行数据报传输    C. 在任意结点间进行数据报的可靠传输
37. 路由器连接的异构网络是指 ()
- A. 网络的拓扑结构不同    B. 网络中的计算机操作系统不同
  - B. 数据链路层和物理层均不同    D. 数据链路层协议相同, 物理层协议不同
38. 在距离-向量路由协议中, () 最可能导致路由回路的问题.
- A. 由于网络带宽的限制, 某些路由更新数据报被丢弃
  - B. 由于路由器不知道整个网络的拓扑结构信息, 当收到一个路由更新消息时, 又将该更新消息发回自己发送该路由信息的路由器
  - C. 当一个路由器发现自己的一条直接相邻链路断开时, 未能将这个变化报告给其他路由器
  - D. 慢收敛导致路由器接受了无效的路由信息
39. 以下关于 IP 分组分片基本方法的描述中, 错误的是 ()
- A. IP 分组长度大于 MTU 时, 就必须对其进行分片
  - B.  $\text{DF}=1$ , 分组长度又超过 MTU 时, 则丢弃该分组, 不需要向源主机报告
  - C. 分片的 MF 值为 1 表示接受到的分片不是最后一个分片
  - D. 属于同一原始 IP 分组的分片具有相同的标识

40. 路由器 R0 的路由表见下, 若进入路由器 R0 的分组的目标地址为 132.19.237.5, 则该分组应该被转发到 () 下一跳路由器.

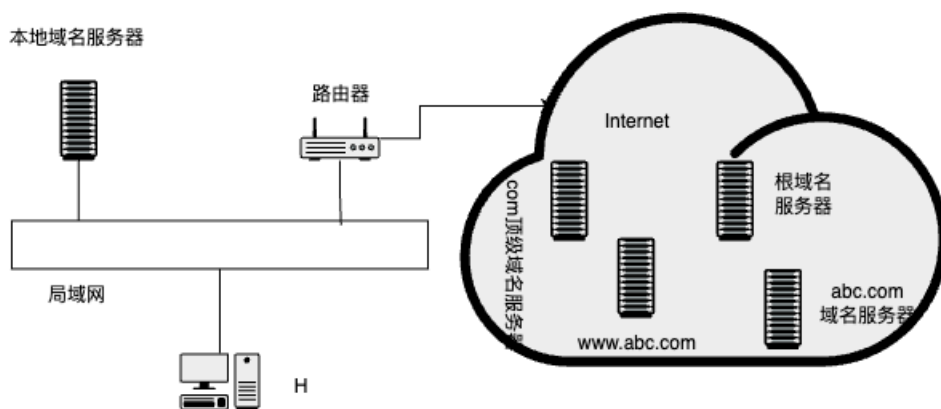
目的网络	下一条
<u>132.0.0.0/8</u>	R1
<u>132.19.0.0/11</u>	R2
<u>132.19.232.0/22</u>	R3
<u>0.0.0.0/0</u>	R4

- A. R1    B. R2    C. R3    D. R4
41. 下列地址中属于单播地址的是 ()
- A. 172.31.128.255/18    B. 10.255.255.255    C. 192.168.24.59/30    D. 224.105.5.211
42. 访问因特网的每台主机都需要分配 IP 地址 (假设采用默认子网掩码), 下列可以分配给主机的 IP 地址是 ()
- A. 192.46.10.0    B. 110.47.10.0    C. 127.10.10.17    D. 211.60.256.21
43. 一个网段的网络号为 198.0.10.0/27 则最多可以分成 () 个子网, 每个子网最多具有 () 个有效的 IP 地址
- A. 8, 30    B. 4, 62    C. 16, 14    D. 32, 6
44. 一个网络中有几个子网, 其中一个已分配了子网号 74.178.247.96/29, 则下列网络前缀中不能再分配给其他子网的是 ()
- A. 74.178.247.120/29    B. 74.178.247.64/29    C. 74.178.247.96/28    D. 74.178.247.104/29
45. 主机 A 和主机 B 的 IP 地址分别为 216.12.31.20 何 216.13.32.21, 要想让 A 和 B 工作在同一个 IP 子网内, 应该给它们分配的子网掩码是 ()
- A. 255.255.255.0    B. 255.255.0.0    C. 255.255.255.255    D. 255.0.0.0
46. 某单位分配了一个 B 类地址, 计划将内部网络划分为 35 个子网, 将来可能增加 16 个子网, 每个子网的主机数目将近 800 台, 则可行的掩码方案是 ()
- A. 255.255.248.0    B. 255.255.252.0    C. 255.255.254.0    D. 255.255.255.0
47. 下列 IP 地址中, 只能作为 IP 地址的源 IP 地址但不能作为目的 IP 地址的是 ()
- A. 0.0.0.0    B. 127.0.0.1    C. 200.10.10.3    D. 255.255.255.255
48. 若将 101.200.16.0/20 划分为 5 个子网, 则可能的最小子网的可分配 IP 地址数是 ()

- A.126    B.254    C.510    D.1022
49. 现将一个 IP 网络划分为 3 个子网, 若其中一个子网是 192.168.9.128/26, 则下列网络中, 不可能是另外两个子网之一的是 ()
- A. 192.168.9.0/25    B. 192.168.9.0/26    C. 192.168.9.192/26    D. 192.168.9.192/27
50. 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络地址是 ()
- A. 183.80.0.0    B. 183.80.64.0    C. 183.80.72.0    D. 183.80.192.0
51. BGP 交换的网络可达性信息是 ()
- A. 到达某个网络所经过的路径    B. 到达某个网络的下一跳路由器
- C. 到达某个网络的链路状态摘要信息    D. 到达某个网络的最短距离及其下一跳路由器
52. 以下关于 IP 组播的概念描述中, 错误的是 ()
- A. 在单播路由选择中, 路由器只能从它的一个接口转发收到的分组
- B. 在组播路由选择中, 路由器可以从它的多个接口转收到的分组
- C. 用多个单播仿真一个组播时需要更多的带宽
- D. 在用多个单播仿真一个组播时, 时延基本是相同的
53. 在设计组播路由时, 为了避免路由环路, ()
- A. 采用了水平分割技术    B. 构建组播转发树
- C. 采用了 IGMP    D. 通过生存时间 (TTL) 字段
54. 关于路由器的下列说法中, 正确的是 ()
- A. 路由器处理的信息量比交换机少, 因此转发速度比交换机快
- B. 对于同一目标, 路由器只提供延迟最小的最近路由
- C. 通常的路由器可以支持多种网络层协议, 并提供不同协议之间的分组转发
- D. 路由器不但能根据 IP 地址进行转发, 而且可以根据物理地址进行转发
55. 下列网络设备中, 传输延迟时间最大的是 ()
- A. 局域网交换机    B. 网桥    C. 路由器    D. 集线器
56. 在采用 TCP 连接的数据传输阶段, 如果发送端的发送窗口值有 1000 变成 2000, 那么发送端在收到一个确认前可以发送 ()
- A. 2000 个 TCP 报文段    B. 2000B    C. 1000B    D. 1000 个 TCP 报文段

57. TCP 中滑动窗口的值设置太大, 对主机的影响是 ()
- A. 由于传送的数据过多而使路由器变得拥挤, 主机可能丢失分组
  - B. 产生过多 ACK
  - C. 由于接受的数据多, 而使主机的工作速度加快
  - D. 由于接受的数据多, 而使主机的工作速度变慢
58. 以下关于 TCP 窗口与拥塞控制概念的描述中, 错误的是 ()
- A. 接受端窗口 (rwnd) 通过 TCP 首部中的窗口字段通知数据的发送方
  - B. 发送窗口的依据是: 发送窗口  $\min$  [接收端窗口, 拥塞窗口]
  - C. 拥塞窗口是接收端根据网络拥塞情况确定的窗口值
  - D. 拥塞窗口大小在开始时可按指数规律增长
59. 设 TCP 的拥塞窗口的慢开始门限值初始为 8(单位为报文段), 当拥塞窗口上升到 12 时发生超时, TCP 开始慢启动和拥塞避免, 那么第 13 次传输时候的拥塞窗口大小为 ()
- A.4    B.6    C.7    D.8
60. 主机甲和主机乙之间建立一个 TCP 连接, 主机甲向主机乙发送了两个连续的 TCP 报文段, 分别包含 300B 和 500B 的有效载荷, 第一个段的序列号为 200, 主机乙正确接受到两个数据段后, 发送给主机甲的确认序号是 ()
- A.500    B.700    C.800    D.1000
61. 若甲向乙发送一个 TCP 连接, 最大段长  $MSS=1KB$ ,  $RTT=5ms$ , 乙开辟的接受缓存为 64KB, 则甲从建立成功至发送窗口达到 32KB, 需要经过的时间至少是 ()
- A.25ms    B.30ms    C.160ms    D.165ms
62. 若用户首先向服务器发送 FIN 段请求断开 TCP 连接, 则当客户收到服务器发送的 FIN 段并向服务器发送 ACK 段后, 客户的 TCP 状态转换为 ()
- A.CLOSE\_WAIT    B.TIME\_WAIT    C.FIN\_WAIT\_1    D.FIN\_WAIT\_2
63. 下列关于用户/服务器模型的说法中, 不正确的是 ()
- A. 服务器专用于完成某些服务, 而客户机则作为这些服务的使用者
  - B. 客户机通常位于前端, 服务器通常位于后端
  - C. 客户机和服务器通过网络实现协同计算任务
  - D. 客户机是面向任务的, 服务器是面向用户的
64. 域名与 () 具有一一一定的关系

- A.IP 地址    B.MAC 地址    C. 主机    D. 以上都不是
65. 域名系统 (DNS) 的组成中不包括 ()
- A. 域名空间    B. 分布式数据库
- C. 域名服务器    D. 从内部 IP 地址到外部 IP 地址的翻译程序
66. () 可以将其管辖的主机名转换为主机的 IP 地址
- A. 本地域名服务器    B. 根域名服务器
- C. 授权域名服务器    D. 代理域名服务器
67. 若本地域名服务器无缓存, 则在采用递归方法解析另一网络某主机域名时, 用户主机和本地域名服务器发送的域名请求条数分别为 ()
- A.1 条, 1 条    B.1 条, 多条    C. 多条, 1 条    D. 多条, 多条
68. 假设所有域名服务器采用迭代查询进行域名解析, 当主机访问规范域名 www.abc.xyz.cn 的网站时, 本地域名服务器在完成该域名解析的过程中, 可能发出的 DNS 查询的最少和最多次数分别是 ()
- A.0, 3    B.1, 3    C.0, 4    D.1, 4
69. 假设下列网络中的本地域名服务器只能提供递归查询服务, 其他域名服务器均只提供迭代查询服务; 局域网内主机访问 Internet 上各服务器的往返时间 RTT 均为 10ms, 忽略其他各种时延. 若主机 H 通过超连接 http://www.abc.com/index.html 请求浏览纯文本 Web 页 index.html, 则从单击超链接开始到浏览器收到 index.html 页面为止, 所需的最短时间和最长时间为 ()
- A.10ms, 40ms    B.10ms, 50ms    C.20ms, 40ms    D.20ms, 50ms



70. 文件传输协议 (FTP) 的一个主要特征是 ()
- A. 允许客户指明文件的类型但不允许指明文件的格式

- B. 不允许客户指明文件的类型但运行指明文件的格式  
C. 允许客户指明文件的类型与格式  
D. 不允许客户指明文件的类型与格式
71. 匿名 FTP 访问通常使用 () 作为用户名  
A.guest      B.E-mail 地址      C.anonymous      D. 主机 id
72. 下列关于 POP3 协议的说法,() 是错误的  
A. 由客户端而非服务器选择接收后是否将邮件保存在服务器上 B. 登录到服务器后, 发送的密码是加密的  
C. 协议是基于 ASCII 码的, 不能发送二进制数据  
D. 一个账号在服务器上只能有一个邮件接收目录
73. 下面的 () 协议中, 客户机与服务器之间采用面向无连接的协议进行通信.  
A.FTP      B.SMTP      C.DNS      D.http
74. 仅需 Web 服务器对 HTTP 报文进行响应, 但不需要返回请求对象时,HTTP 请求报文应该使用的方法是 ()  
A.GET      B.PUT      C.POST      D.HEAD
75. 下列关于 Cookie 的说法中, 错误的是 ()  
A.Cookie 存储在服务器端      B.Cookie 是服务器产生的  
C.Cookie 会威胁客户的隐私      D.Cookie 的作用是跟踪用户的访问和状态

### 1.1.2 25 竟成

1. 传输层上使用套接字的主要优点是 (      )  
A. 使客户机与服务器的通信更加快捷  
B. 能够完成点对点通信  
C. 降低服务器请求失败的可能性  
D. 当请求服务器时可以使用面向连接的协议
2. 以下协议与其他熟知端口号的对应关系正确的是 (      )  
A. DNS:80      B. HTTP:69      C. SMTP:20      D. TELNET:23

3. TCP 报文中目的端口号的作用是 ( )
- A. 指定服务器      B. 指定请求的服务      C. 指定传输方式      D. 指定报文长度
4. 长度为 2000B 的应用层数据依次封装成 TCP 报文段,IP 数据报和以太网的帧后传送出去 (不考虑前导码以及以太网帧拆分情况), 则数据的最高传输效率为 ( )
5. 以下说法错误的是 ( )
- A. UDP 是无连接的,TCP 是面向连接的
- B. UDP 比 IP 多了复用分用和数据差错检测的功能
- C. 一个进程使用 UDP 协议, 另一个进程使用 TCP 协议, 它们可以同时使用同一端口号, 当从网络层获取数据时, 可以根据协议类型实现分用
- D. HTTP 协议通信过程中, 客户端和服务端都使用 80 号端口
6. 下列网络应用中,( ) 不适合使用 UDP 协议.
- A. 客户-服务器领域      B. 远程调用
- C. 实时多媒体应用      D. 远程登录
7. 以下关于 UDP 校验和的描述中, 错误的是 ( )
- A. 计算校验和的时候, 需要 4 字节对齐, 若数据部分不足, 需用 0 比特填充
- B. 校验和检查 UDP 的首部和数据部分
- C. 检验处 UDP 数据报错误的时, 可以丢弃或报告上层
- D. UDP 校验和能检验 UDP 数据报外, 还能检验 IP 数据报的源 IP 地址和目的 IP 地址.
8. TCP 是面向字节流的传输协议, 关于 TCP 报文段长度的表达, 正确的是 ( )
- A. TCP 报文段长度根据每次应用进程需要传输的数据块长度决定
- B. TCP 报文段长度根据路径上能够传送的最大数据块长度决定
- C. TCP 报文段长度根据接收方的接受能力和网络状态决定
- D. TCP 报文段长度确定后, 在本应用进程通信过程中保持不变
9. 一个 TCP 连接的数据传输阶段, 如果发送端的发送窗口由 2000 变成 3000, 意味着发送端可以发送 ( )

- A. 在接受到一个确认前可以发送 3000 个 TCP 报文段
- B. 在收到一个确认之前可以发送 1000B
- C. 在收到一个确认之前可以发送 3000B
- D. 在接受到一个确认前可以发送 1000 个 TCP 报文段

判断正误:

- (1) 网络拥塞窗口是发送端根据网络的拥塞程度和接收端的接受能力而设定的.
  - (2) 将流量控制用于 TCP 数据传输的原因是为了防止输入数据耗尽接收方资源
10. 主机 A 和主机 B 刚建立 TCP 连接时候, 约定最大的报文段为 2KB, 假设主机 B 的接受窗口为 20KB, 且保证及时清空缓存, 拥塞门限值为 16KB, RTT=10ms, 在不发送拥塞的情况下. 则经过 ( )ms 主机 A 的发送窗口第一次为 20KB.
11. 主机甲和主机乙新建了一个 TCP 连接, 甲的初始拥塞门限值为 32KB, 甲向乙始终以 MSS=1KB 的大小段发送数据. 乙为该连接分配 16KB 接受缓存, 并对每一个数据段进行确认, 忽略其余延迟. 若乙收到数据后全部收入缓存, 不被取走, 则甲从连接成功时刻起, 未发生超时的情况下, 经过 4 个 RTT 后, 甲的发送窗口大小为 ( )
- A. 1KB                      B. 8KB                      C. 16KB                      D. 32KB

### 1.1.3 强化 1000 题

1. 考虑一条点对点链路, 其带宽为 100Mbps, 单向传播时延为 10ms, 若要使得该链路在数据连续发送时可以得到充分利用, 则发送方至少需要准备 ( ) bit) 才能在第一个比特到达接收端时, 发送方仍在发送数据.
2. 在分层网络体系结构中, 从第 N+1 层传递到第 N 层, 以请求第 N 层完成某种功能的数据单元称为 ( )
3. 以下说法中, 关于计算机网络体系结构中 N 层 PDU 和 N+1 层 SDU 的关系正确的是 ( )(多选)
  - A. 一个 N+1 层的 SDU 可以封装在一个 N 层的 PDU 中
  - B. 多个 N+1 层的 SDU 可以封装在一个 N 层的 PDU 中
  - C. 一个 N+1 层的 SDU 可以分片封装在多个 N 层的 PDU 中



4. 在 OSI 参考模型中,当相邻高层的实体把( )传到低层实体后,被底层实体视为( )
5. 在网络体系结构中,各层的 PDU 由 SDU 和 PCI 组成,OSI 参考模型自下而上的第一层,第二层,第三层的 SDU 分别是( ),( ),( )
6. 下列关于 OSI/RM 的描述中错误的是( )(多选)
- A. 10Base-T 中”T”的含义,属于物理层的范畴
  - B. 物理地址,硬件地址和 MAC 地址,都属于数据链路层的范畴
  - C. 网络层不涉及拥塞控制功能
  - D. 运输层为上层提供端到端的服务
  - E. 应用层使用其下层提供的服务,在本层协议的控制下实现网络应用
7. 调制解调技术主要使用在( )通信方式中
8. 采用 FSK 进行数字数据调制时,是通过改变载波信号的( )参数来表示不同的数字比特
9. 下列选项中包含同步信息的编码是( )(多选)
- A. 归零编码
  - B. 非归零编码
  - C. 曼彻斯特编码
  - D. 差分曼彻斯特编码
10. 下列关于数据交换方式叙述正确的是( )
- A. 报文交换传输延迟最大但服务可靠
  - B. 电路交换传播延迟最下且服务最可靠
  - C. 分组交换传播延迟最小且服务最不可靠
  - D. 分组交换总延迟最大但服务最可靠
11. 在 10Mbps 的以太网标准中,规定最小帧长为( )如果一个站点发送了一个小于其的帧,集线器会如何处理这个帧( )?
- A. 丢弃该帧,因为它太短了
  - B. 自动填充至最短帧的长度
  - C. 正常放大并转发该帧
  - D. 向发送端发送一个错误信号

12. 在数据帧中, 当所传送的数据中出现控制字符时, 就必须采取适合的措施, 使接收方不至于将数据误认为是控制信息. 这样才能保证数据链路层传输是 ( )
13. 一个采用奇校验进行编码的系统, 如果接收端收到的 8 位码字为 10110010, 那么接收端会判定 ( )
14. 某数据块 1010110 计划采用偶校验方式发送, 校验码附加在数据块的末尾. 则实际发送的比特序列应该为 ( )
15. 关于奇偶校验, 下列说法中均正确的是 ( )
- A. 水平奇偶校验码是在数据块的每一列之后附加校验位
  - B. 单独使用水平奇偶校验或者垂直奇偶校验, 均可以检测出数据块内任意两个比特同时发生的错误
  - C. 二维奇偶校验结合水平校验和垂直校验, 不仅能检测出所有单个, 两个和三个比特的错误, 还能确定并纠正单个比特的错误
  - D. 垂直奇偶校验产生的方块校验字符的主要目的是压缩数据—提高传输效率, 其检错能力较弱
16. 下列位串, 可以作为生成多项式系数序列是 ( )
- A. 1101                      B. 0110                      C. 1100                      D. 0101
17. 如果一个编码方案被设计用来检测  $e$  位错误, 纠正  $t$  位错误, 同时检测  $e$  位错误并纠正  $t$  位错误, 其最小海明距离  $d$  分别不小于 ( )
18. 关于停止-等待协议, 下列说法错误的是 ( )
- A. 对于停止-等待协议, 重传的请求是发送方自动进行的
  - B. 超时重传时间 RTO 一般设置为略大于收发双方的平均往返时间
  - C. 数据链路层一般不会出现确认分组迟到的情况, 因此数据链路层实现停止-等待协议可以不用给确认分组编号
  - D. 停止-等待协议的信道利用率一定比其他接收窗口不为 1 的协议低
19. 在一个采用 GBN 协议的系统中, 若用于帧编号的比特数为 4, 发送方已经发送了发送窗口可以发送的最大数量的帧, 且刚收到 ACK12, 则发送方还能继续发送 ( ) 个数据帧

20. 数据链路层采用 GBN 协议, 数据传输速率为 1Mbps, 单向传播时延为 200ms, 数据帧长度范围是 [500, 1500] 字节, 确认帧长度总与数据帧相同. 为使信道利用率达到最高, 帧序号的比特数至少为 ( )
21. 采用 SR 协议, 发送窗口与接受窗口均为 4, 主机甲向主机乙发送数据. 初始时, 甲的发送窗口是 [0,1,2,3], 甲发送了 0,1 号帧, 随后收到 ACK1. 然后甲发送了 2,3 帧, 此时, 甲的窗口内待确定的帧的集合是 ( )
22. 下列关于时分复用 (TDM) 的说法正确的是 ( )
- A. 共享信道的总带宽必须精确划分并分配给每个用户, 且用户带宽之和等于信道总带宽
  - B. 共享信道的数据传输速率必须至少等于所有用户数据传输速率的总和
  - C. TDM 技术采用介质的位速率可以小于单个信号的位速率
  - D. 每个用户在分配到的时间片内发送数据前, 仍然需要通过载波监听来避免与其他用户发生冲突
23. 在设计信道复用系统时, 为防止相邻用户信号间的潜在串扰, 通常需要在分配的资源之间设置一定的保护间隔. ( ) 信道复用技术因为其信号隔离机制的特性, 对这类因保护间隔而引入的频谱或时间效率损失最为敏感, 且该间隔是其设计中不可或缺的物理隔离手段?
24. 站点 D 的码片序列为 {1,1,-1,-1}, 若信道上接收到的序列是 {2,2,-2,2,0,0,-4,-2,2,2}, 则站点 D 发送的数据是 ( )
25. 若在 CDMA 系统中,A 要通过基站跟 B 通信,A、B 的码片序列分别是 (1,1,1,1)、(1,-1,1,-1), 如果 A 想给 B 发送的一些数据中含一个比特信息“0”, 那么 A 发出的序列中比特“0”对应的序列是 ( ),B 收到的序列该比特 0 对应的序列是 ( )
26. 关于纯 ALOHA 协议与时隙 ALOHA 协议的比较, 下列说法错误的是 ( ).
- A. 两者都属于随机访问协议
  - B. 时隙 ALOHA 协议比纯 ALOHA 协议具有更高的最大信道利用率
  - C. 纯 ALOHA 协议不需要全局时间同步, 而时隙 ALOHA 协议需要
  - D. 纯 ALOHA 协议发生冲突后不进行重传, 而时隙 ALOHA 协议会重传

27. 在 ALOHA 类型的协议中, 发送方判断是否发生碰撞的主要依据是 ()
- A. 接收到来自其他站点的 NACK 信号
  - B. 监听到信道上出现干扰信号
  - C. 在预设的超时时间内未收到接收方的确认 (ACK)
  - D. 物理层报告的载波丢失
28. 在 CSMA(载波侦听多路访问) 协议中, 与 1-坚持 CSMA 相比, 非坚持 CSMA 的主要优点是 ().
- A. 减少了信道空闲时的等待时间
  - B. 减少了多个站点在信道变空闲后立即发送而导致的冲突概率
  - C. 信道利用率总是更高
  - D. 实现更简单
29. 关于 p-坚持 CSMA 协议的特点, 下列说法中错误的是 ().
- A. 该协议旨在综合 1-坚持 CSMA 的低延迟特性和非坚持 CSMA 的低冲突特性.
  - B. 参数 p 的选择对协议性能有显著影响, p 值越小, 站点发送前等待的平均时隙数越多.
  - C. 当监听到信道空闲时, 站点以概率 p 发送数据; 若未发送, 则以概率 (1-p) 在当前时隙继续监听.
  - D. 若参数 p 设置为 1, 则 p-坚持 CSMA 协议的行为特性基本等同于 1-坚持 CSMA 协议.
30. 某局域网采用 CSMA/CD 协议, 主机 A 和主机 B 的距离为 1km, 传播速率为  $2 \times 10^5 \text{ km/s}$ .  $t=0$  时, A 发送了数据帧, 在 A 数据发送完毕前, B 也发送了数据帧, A、B 检测到碰撞的时间相差 3us, 则 B 发送数据的时间和 A、B 发送的数据发生碰撞的时间为 ( )
31. 在 CSMA/CD 的局域网中, 假设所有帧发送需要的时间是  $T_0$ , 端到端单程的时延为  $t$ , 那么该信道的最大利用率为 ( )
32. 关于 NAV, 下列说法错误的是? ( )
- A. NAV 是一种虚拟载波侦听机制, 用于指示介质被占用的预期时间.

- B. 站点会将其 NAV 设置为 RTS/CTS 帧中声明的持续时间值.
- C. 当一个站点的 NAV 值大于 0 时, 即使物理载波侦听显示介质空闲, 它也必须推迟发送.
- D. 一个站点自身的 NAV 计时器会随时间递减, 当 NAV 为 0 时, 如果物理信道也空闲, 则可以尝试接入信道.
33. 在采用 CSMA/CA 的 802.11 无线局域网中, 若采用 RTS/CTS 机制, 已知 DIFS 为 120us, SIFS 为 28us, RTS 帧、CTS、ACK 帧的发送时延分别为 3us、2us、2us, 数据帧的发送时延为 296us, 信号传播时延忽略不计. 主机 A 通过 RTS/CTS 机制向 AP 发送一个数据帧. 若邻近主机 A 的站点 C (非 AP) 能够正确接收到 A 发送的 RTS 帧, 但由于位置关系听不到 AP 发送的 CTS 帧, 则站点 C 在其 NAV 中设置的持续时间应为 ( )
34. 局域网的协议一般不包括 ( ) 的内容.
35. 上层协议交给数据链路层的数据长度为 32B, 则数据链路层会 ( )
36. 以太网 V2 帧格式没有显式的结束定界符, 它是如何确定帧的结束的? ( )
- A. 通过帧首部的长度字段
- B. 通过检测到信道上不再有信号 (载波消失)
- C. 通过物理层编码违例
- D. 通过校验和字段的特定值
37. 关于千兆以太网在半双工模式下采用的载波延伸和新的争用期, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 载波延伸是通过在 MAC 帧的数据字段内部填充 0 比特, 使其实际长度达到 512 字节.
- B. 新的争用期被定义为发送 64 字节数据所需的时间, 以保持与传统以太网的兼容性.
- C. 若 MAC 帧的长度 (包括首部和 FCS) 已达到或超过 512 字节, 则发送该帧时不再需要进行载波延伸.
- D. 载波延伸所添加的特殊符号会被接收方的 MAC 子层作为有效数据处理, 并向网络层提交.

38. 关于半双工千兆以太网中分组突发机制, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 允许一个站点在检测到信道空闲后, 可以无视 CSMA/CD 协议, 连续发送任意数量的帧.
  - B. 通过将多个短帧合并成一个超长帧进行发送, 减少了头的开销.
  - C. 对于需要发送多个连续短帧的站点, 在成功获得一次介质访问权后, 可以持续发送一段帧序列, 从而减少了为每个短帧重新竞争信道所带来的开销和延迟.
  - D. 使得在发生碰撞后, 站点能够以更快的速率重传所有在突发期间未能成功发送的帧.
39. 关于 IEEE802.11 无线局域网中的 BSS, 下列说法中错误的是 ( ).
- A. 在基础设施模式 BSS 中, 所有无线站点之间的通信都必须经过接入点 (AP) 中转.
  - B. 无固定设施的无线局域网中的 BSS, 允许无线站点之间直接通信, 无需 AP 的存在, 也称为 Ad Hoc 网络.
  - C. 每个 BSS 都由一个唯一的 SSID(服务集标识符) 来全局唯一地命名和区分, SSID 通常就是 AP 的 MAC 地址.
  - D. 一个 BSS 内的所有站点通常共享相同的物理层特性, 例如在相同的信道上工作.
40. 关于 IEEE802.11 无线局域网的 SSID, 下列说法中错误的是 ( )
- A. SSID 是一个长度可变的字符串, 最多可以包含 32 个字符, 用于标识一个无线网络.
  - B. 接入点 (AP) 通常会在信标帧中广播其 SSID, 以便客户端发现.
  - C. 为了实现无缝漫游, 在一个扩展服务集 (ESS) 内的所有 AP 必须配置不同的 SSID.
  - D. 用户在连接无线网络时, 通常需要从可用网络列表中选择一个 SSID.
41. 在一个 ESS 中, 接入点 AP1(MAC 地址为 00-12-34-AA-BB-CC) 和接入点 AP2(MAC 地址为 00-12-34-DD-EE-FF) 通过无线链路互连. 现有一个数据帧, 其原始发送站点为 STA1(MAC 地址为 00-DE-AD-BE-EF-01), 最终接收站点为 STA2(MAC 地址为 00-DE-AD-CA-FE-02). 该数据帧由 AP1 经无线链路转发给 AP2. 在此无线转发过程中, AP1 发送给 AP2 的这个 IEEE802.11 数据帧 F, 其帧头中的地址 1、地址 2、地址 3 和地址 4 字段的内容分别是 ( )
42. 下列关于令牌环网络的描述, 错误的是 ( )

- A. 每个站点都可以持有令牌一段固定的时间, 没有数据要发的站点收到令牌后会立刻传递下去.
  - B. 令牌环网的主要功能是提供可靠的数据冲突检测与解决机制.
  - C. 使用令牌在网络中轮流传递, 同一时刻, 环上只有一个数据在传输.
  - D. 令牌环网通常应用于高速局域网 (LAN) 环境和无线传感网络.
43. 下列关于 802.1Q 帧的说法中, 错误的是 ( )
- A. 与 802.3 以太网帧不同,802.1Q 帧的最大帧长度为 1522 字节.
  - B. 当 802.1Q 帧经过 Trunk 接口转发出去时,Trunk 接口将会去除 802.1Q 帧的标签.
  - C. 当且仅当 Access 接口的 PVID 值与帧的 PVID 相同时,Access 接口才会转发该帧.
  - D. 802.1Q 帧 VID 取值范围为 0 到 4095, 其中 0 和 4095 保留不用.
44. 下列关于广域网和互联网 (Internet) 关系的描述, 正确的是 ( )
- A. 广域网就是互联网
  - B. 互联网是世界上最大的局域网
  - C. 互联网可以由许多广域网、局域网通过路由器互连而成
  - D. 广域网必须通过互联网才能实现远程通信
45. 关于 PPP 协议提供的服务特性, 下列说法正确的是 ( )
- A. PPP 提供可靠的、面向连接的数据传输服务
  - B. PPP 通过序号和确认机制保证数据按序到达
  - C. PPP 提供差错检测功能, 能丢弃有差错的帧
  - D. PPP 协议内置了复杂的流量控制机制
46. 在使用 PPP 协议的异步线路上, 若要发送的数据字节为 0x7D(PPP 的转义字符), 则实际在线路上传输的字节序列是 ( )
47. IPCP 协议专门负责在 PPP 链路上建立、配置和终止 IP 协议的运行, 该协议属于下列 PPP 协议中哪个组成部分的功能?( )

- A. 物理层接口定义
  - B. 链路控制协议 (LCP)
  - C. 网络控制协议 (NCP)
  - D. 身份验证协议
48. 当 PPP 链路的一端检测到其物理层不再可用时 (例如, 调制解调器检测到载波丢失), PPP 链路状态会转换到 ( )
- A. 链路终止状态
  - B. 网络层协议状态
  - C. 链路死亡状态
  - D. 链路建立状态, 尝试重新建立
49. 下列关于 PPP 帧的说法错误的是 ( )
- A. PPP 帧的地址 (Address) 字段固定为 0xFF. 这是因为该帧是一个广播帧, 发送给链路上所有可能的接收者.
  - B. 与 MAC 帧不同, PPP 帧的最短帧长是 16 字节.
  - C. 为确保帧定界符的唯一性, PPP 协议在传输信息字段时会采用字节填充或比特填充技术以实现透明传输.
  - D. PPP 协议支持在同步和异步链路上运行, 并能封装多种网络层协议.
50. 下列关于以太网交换机和路由器的比较, 描述错误的是?
- A. 交换机通常根据 MAC 地址转发数据帧, 路由器通常根据 IP 地址转发 IP 数据包.
  - B. 交换机可以隔离冲突域但不能隔离广播域 (默认情况), 路由器既可以隔离冲突域也可以隔离广播域.
  - C. 交换机不修改通过它的数据帧的源 MAC 和目的 MAC 地址 (透明传输), 路由器在转发 IP 数据包时通常会修改源 MAC 和目的 MAC 地址.
  - D. 交换机和路由器都使用最长匹配原则进行转发决策.
51. 关于以太网交换机的直通交换方式, 下列说法中错误的是?



- A. 直通交换方式的转发延迟通常小于存储转发方式
  - B. 直通交换方式在转发决策时仅需检查帧的目的 MAC 地址.
  - C. 直通交换方式可能会将一些包含差错的帧转发出去.
  - D. 直通交换方式依赖其快速转发能力, 能够自动协商并匹配输入与输出端口间可能存在的速率差异.
52. 下列关于虚电路网络的描述中, 错误的是 ( )
- A. 在数据传输阶段, 所有分组都沿着建立虚电路时确定的路径进行传输。
  - B. 需要为一条虚电路预留带宽等资源, 以保证可靠传输。
  - C. 网络中的节点需要为每条经过它的虚电路维护一条记录。
  - D. 每个分组的首部不需要包含完整的源地址和目的地址。
53. 若网络层提供的是虚电路服务, 那么当一条虚电路上的某个中间节点发生故障时, 最直接的后果是 ( )
- A. 后续分组会自动选择其他路径绕行。
  - B. 只有当前正在该节点处理的分组会丢失。
  - C. 该虚电路被破坏, 其上的所有通信都会中断。
  - D. 源主机会立即收到一个 ICMP 差错报文。
54. 在 SDN 体系结构中,SDN 控制器主要负责以下哪项功能?
- A. 根据流表规则直接转发用户数据包
  - B. 执行网络应用程序定义的业务逻辑
  - C. 维护全网的拓扑视图并计算路由、生成流表下发给交换机
  - D. 物理层信号的编码与解码
55. 主机 A 向主机 B 发送一个 IP 数据报, 其首部中 DF 位置为 1。该数据报在到达路由器 R1 时,R1 发现其长度超过了下一跳链路的 MTU。此时,R1 应如何处理?

- A. 丢弃该数据报,并向主机 A 发送 ICMP“超时”差错报文。
- B. 对数据报进行分片,保证每个分片的长度为 8 的倍数且小于下一跳 MTU,然后进行转发。
- C. 丢弃该数据报,并向主机 A 发送 ICMP“目的不可达”差错报文。
- D. 丢弃该数据报,但不发送任何 ICMP 差错报文以节省网络资源。
56. 下列关于 IP 地址的说法中,错误的是( )
- A. IP 地址不能反映任何有关主机位置的物理信息
- B. 一个主机同时连接在多个网络上时,该主机只能拥有一个自己的 IP 地址
- C. 由转发器或网桥连接起来的若干个局域网仍为一个网络
- D. IP 地址可用来指明一个网络的地址
57. NAT 路由器采用端口映射技术。假设内网中的主机 H1(192.168.0.33)和 H2(192.168.0.44)同时访问外部 Web 服务器,且它们使用的源端口号恰好相同(均为 1025)。NAT 路由器的公网 IP 为 202.10.10.1。下列关于经过 NAT 转换后发出的两个 IP 分组的描述,正确的是( )
- A. 两个分组的源 IP 地址不同,源端口号相同
- B. 两个分组的源 IP 地址相同,源端口号也相同
- C. 两个分组的源 IP 地址相同,但源端口号必不相同
- D. 路由器将无法处理第二个分组,因为源端口号冲突
58. 下列 IP 地址中,只能作为 IP 分组的目的 IP 地址但不能作为源 IP 地址的是( )
- A. 0.0.0.0
- B. 127.0.0.1
- C. 20.10.10.3
- D. 223.255.255.255
59. 下列 IP 地址中,不能作为 IP 数据报源地址,只能作为目的地址的是( )
- A. 10.1.1.1
- B. 172.16.255.255
- C. 224.0.0.5
- D. 127.0.0.1

60. 现将一个 IP 网络划分成 4 个子网,若其中一个子网是 172.16.1.128/26,则下列网络中,不可能是另外三个子网之一的是( )
- A. 172.16.1.0/25                      B. 172.16.1.64/26  
C. 172.16.1.96/27                     D. 172.16.1.224/27
61. IP 地址为 128.5.3.4、子网掩码为 255.255.255.0 的主机所在的网络,最多可以划分为 M 个子网,每个子网内最多可以有 N 台主机,M 和 N 分别为( )
- A. 254,254                  B. 62, 2                    C. 62, 254                D. 126, 2
62. 某网络的 IP 地址空间为 192.168.5.0/24,采用变长子网掩码(VLSM)来划分子网以满足不同部门的需求:部门 A 需要 50 台主机,部门 B 需要 20 台主机,部门 C 需要 10 台主机。如果按照所需 IP 地址数从大到小的顺序分配地址空间,则分配给部门 B 的子网的网络地址可能是( )
- A. 192.168.5.0                      B. 192.168.5.64  
C. 192.168.5.96                     D. 192.168.5.128
63. 主机 H1 的 IP 地址为 192.168.1.10/24,其配置的默认网关为 192.168.1.1。现主机 H1 希望向另一台主机 H2(IP 地址为 192.168.2.20/24)发送 IP 数据包。假设主机 H1 的 ARP 缓存为空。在此通信场景下,主机 H1 首先会发送 ARP 请求的目标 IP 地址是( )
- A. 192.168.1.1                      B. 192.168.2.20  
C. 192.168.1.255                    D. 255.255.255.255
64. 在一个局域网中,主机 A 发送一个 ARP 请求以查询主机 B 的 MAC 地址。当该 ARP 请求帧到达交换机时,交换机通常会如何处理?
- A. 仅将该帧转发给连接主机 B 的那个端口  
B. 丢弃该帧  
C. 向除接收端口外的所有其他端口转发该帧  
D. 查询自身的 ARP 缓存表,若有对应条目则直接代答
65. 下列关于 ARP 协议的说法中,正确的是( )

- A. ARP 请求和 ARP 响应报文均封装在 IP 数据报中, 由 IP 协议负责其传输
  - B. 为防止 ARP 欺骗, ARP 协议自身设计了严格的安全验证机制来确认应答的合法性
  - C. 目标主机收到 ARP 请求报文后, 仅发送 ARP 响应报文而不做其他操作
  - D. ARP 协议除了 ARP 请求报文和响应报文外, 还有其他类型的报文
66. 以下选项中不属于 ICMP 报文的是 ( )
- A. 地址掩码请求/应答报文
  - B. 源站抑制报文
  - C. 流量调整报文
  - D. 回送请求/应答报文
67. 当一个长度为 3000 字节的 TCP 报文段需要从源主机发送到目的主机时, 假设源主机和目的主机之间的路径上的 MTU 为 1400 字节, 假设在网络传输过程中不发生丢包、重传等问题, 下面说法正确的是 ( )
- A. 为了将 TCP 报文段正确传输到目的主机, 源主机需要分为 3 个 IP 数据报, 且 IP 数据报的总长度分别为 1400, 1400 和 260
  - B. 第 3 个分片的 MF 标志位为 0, DF 标志位为 1
  - C. 如果第 1 个分片的标识位是 12345, 则第 2 个分片的标识位是 12346, 第 3 个分片的标识位是 12347
  - D. 在收到最后一个 IP 数据报之后, 目的主机需要查看每个数据报的 MF 标志位, 将数据报的 TCP 数据字段按照顺序依次组装成一个完整的 TCP 报文段
68. 下列关于 IPv4 和 IPv6 的叙述中, 正确的是 ( )
- A. 采用双协议栈进行 IPv4 数据报和 IPv6 数据报之间的转换, 会导致数据报部分首部信息丢失
  - B. IPv6 用有效载荷长度字段记录自己除了基本首部和扩展首部外数据载荷部分的长度
  - C. IPv6 缺少协议字段, 因此无法指明何种协议数据单元 PDU
  - D. IPv6 可以解决 IPv4 地址耗尽的问题
69. 一个 IPv6 的简化写法为 8::D0:123:CDEF:89A, 那么它的完整地址应该是 ()

- A. 8000:0000:0000:0000:00D0:1230:CDEF:89A0
  - B. 0008:0000:0000:0000:00D0:0123:CDEF:89A0
  - C. 8000:0000:0000:0000:D000:1230:CDEF:89A0
  - D. 0008:0000:0000:0000:00D0:0123:CDEF:089A
70. 下列关于路由信息协议 RIP 的说法中正确的是 ( )
- A. RIP 协议的核心功能是路由选择, 是网络层协议, 被网络层 IP 协议封装。
  - B. 当存在多条到达同一目的网络的路由时, 路由器只会保存其中最新的, 以保证路由信息的可靠性。
  - C. 相较于 OSPF 协议, RIP 协议实现简单, 路由器开销小, 更适合路由器数目较多的网络。
  - D. 当网络拓扑发生变化时, 路由器要及时向相邻路由器通告拓扑变化后的路由信息以加快 RIP 的收敛速度。
71. 一个采用 RIP 协议的路由网络中, 路由器 R1 的当前路由表有一条到达网络 N 的路由, 其下一跳为 R3, 跳数为 8。此时, R1 又收到了来自邻居路由器 R2 的更新报文, 其中包含路由信息 <N, 7>。R1 将如何更新路由表?
- A. 维持原路由不变
  - B. 到网络 N 的路由, 下一跳改为 R2, 跳数为 7
  - C. 到网络 N 的路由, 下一跳改为 R2, 跳数为 8
  - D. 新增一条到网络 N 的备用路由, 下一跳为 R2, 跳数为 8
72. 在 OSPF 的多区域结构中, 关于骨干区域的描述, 正确的是 ( )
- A. 骨干区域是唯一可以与外部自治系统相连的区域。
  - B. 骨干区域内的路由器不能成为区域边界路由器 (ABR)。
  - C. 所有非骨干区域都必须与骨干区域直接相连。
  - D. 骨干区域只负责传递路由信息, 不承载用户数据流量。

73. 在两个自治系统的边界路由器 R1 和 R2 之间成功建立了 BGP 连接。在运行过程中,R1 从 R2 收到了一个 UPDATE 报文,但在解析时发现该报文中缺少一个 BGP 协议定义的某个属性。根据 BGP 协议的规定,R1 此时应当发送下列哪种报文来响应这一差错情况?
- A. OPEN
  - B. KEEPALIVE
  - C. UPDATE
  - D. NOTIFICATION
74. 一个 IP 组播组的成员是 ( )
- A. 物理上位于同一地理区域的一组主机。
  - B. 逻辑上属于同一个 IP 子网的一组主机。
  - C. 一组希望接收发往同一个特定组播地址的数据的主机集合,其成员是动态变化的。
  - D. 一组由网络管理员预先配置好的、固定不变的主机。
75. 网际组管理协议 (IGMP) 运行于 () 之间。
- A. 组播源主机和组播目的主机。
  - B. 两台组播路由器。
  - C. 主机和它的本地组播路由器。
  - D. 应用层进程和运输层协议。
76. 以下有关 IP 多播的相关描述中,错误的是 ( )
- A. IP 多播需要使用网际组管理协议 IGMP 和普通路由选择协议。
  - B. IP 多播分为两种:一种是只在本地局域网上进行硬件多播,另一种则是在因特网的范围进行多播。
  - C. IP 多播使用 D 类 IP 地址。
  - D. IP 多播地址只能用于目的地址,而不能用于源地址。
77. 当一个局域网内的多台主机都加入了同一个 IP 组播组时,如果本地路由器发送了一个 IGMP 普通查询报文,将会发生什么?

- A. 所有加入该组的主机都会立即回复一个成员报告报文。
  - B. 只有一台主机需要回复成员报告报文, 其他主机侦听到后会抑制自己的回复。
  - C. 只有新加入的主机会回复。
  - D. 只有该组播组选举出的代表主机会回复。
78. IGMP 成员查询报文被封装在 IP 多播数据报中, IP 多播数据报的目的地址和生存时间 TTL 分别为 ( )
- A. 224.0.0.1, 1
  - B. 224.0.0.1, 255
  - C. 224.0.0.2, 1
  - D. 224.0.0.2, 255
79. 在以下有关 IP 路由器的相关描述中, 正确的是 ( )
- A. IP 路由器不涉及拥塞控制功能。
  - B. 给路由器的接口配置好 IP 地址和地址掩码后, 路由器会自动得出该接口的直连网络地址。
  - C. 使用 1.1.1.1/32 表示默认路由。
  - D. 使用 0.0.0.0/0 表示特定主机路由。
80. 网络互连时, 在由路由器进行互连的多个局域网的结构中, 要求每个局域网的 ( )
- A. 物理层协议可以不同, 而数据链路层及数据链路层以上的高层协议必须相同。
  - B. 物理层、数据链路层协议可以不同, 而数据链路层以上的高层协议必须相同。
  - C. 物理层、数据链路层、网络层协议可以不同, 而网络层以上的高层协议必须相同。
  - D. 物理层、数据链路层、网络层及高层协议都可以不同。

## 1.2 综合题

## 1.3 选择题答案

### 1.3.1 25-王道-答案

1.

### 1.3.2 25-竟成-答案

1. B;

2. D; 计算机网络显然将各个独立的计算机相互连接成一个分布式系统

3. D; 操作系统是一个比较宽泛的概念

4. B; 广域网使用的是 PPP(点对点协议), 局域网使用的是以太网协议 (IEEE 802 系列协议)

5. C; 典型拓扑的常见应用有现代以太网 LAN: 星型, 园区/校园: 树型, 城域网: 环型, 广域网: 网状

6. D; 注意 TCP/IP 体系结构和 OSI 体系结构的区别! 在 OSI 体系结构中数据链路层在不可靠的物理层介质上提供可靠的传输, 其功能包括物理寻址, 成帧, 流量控制, 差错检验, 数据重发等功能,

7. D; 重要区别,TCP/IP 中运输层提供面向连接 (TCP) 和无连接 (UDP) 的连接方式, 而 ISO/OSI 体系结构中网络层提供两种连接方式, 而运输层仅提供面向连接的通信

8.

9. 选 A; 套接字 (socket) 本质是 IP 地址 + 端口号, 是传输层的 T-SAP(传输服务访问点). 传输层并不提供点到点, 而是提供端到端 (进程到进程) 间的通信 需要注意并非 TCP 专用套接字,UDP 也使用.

10. 选 D; 应用层协议端口号与对应传输层协议需要多记

11. 选 B; 服务器由 IP 地址决定, 传输方式由所使用的协议决定, 报文长度由报文首部决定

12. 97.19%; 需要熟练记忆各协议首部的长度以及关键参数

13. D; HTTP 协议的客户端端口为动态分配, 服务器为熟知端口 80

14. D; UDP 的特点是效率高, 开销小, 延迟低; 但不保证数据准确. 通常不用于需要持久性连接的应用.



15. A; 计算校验和需要2字节对齐而非4字节对齐
16. C;
17. C; 这题并不严谨, 主要是记录 TCP 是以字节为单位控制窗口而非 TCP 端  
判断正误: 错, 网络拥塞窗口-> 发送窗口  
判断正误: 对
18. 50ms; 注意 MSS=2KB, 其变化规律应该是 4KB->8KB->16KB(到达上限)->18KB-20KB 注意后面每次是加 1MSS 而非 1KB
19. A; 题设很长注意抓关键点收入数据后不被取走, 发送窗口由接收方窗口大小和拥塞窗口大小的较小值决定.

### 1.3.3 强化 1000 题-答案

- 若要使得链路充满 bit 至少要保证放松数据量大于等于“时延带宽积”即  $100Mbps * 10ms = 1 * 10^6 bit$
- 第 D+1 层的 PDU
- ABC
- IDU, SDU
- 帧, 分组, 报文段

#### PDU,SDU,IDU 三者的关系

SDU: Service Data Unit, 服务数据单元. 其是由 N+1 层往 N 层传送的原式数据

IDU: Interface Date Unit, 接口数据单元, 由第 N+1 层实体通过服务访问点 SAP 将一个 IDU 送往第 N 层 (SDU+ICI)

PDU: Protocol Date Unit, 服务数据单元, 第 N 层对等体间通信所需要交换的数据单元 (SDU+ 对应层报头组成)

6. AC; 物理层的功能: 规定了一个结点如何连接到传输介质之上 (4 个特性), 而 T 代表双绞线是传输介质本身不由物理层管理.
- TCP/IP 体系下网络层提供无连接尽力而为的服务, 但并非完全没有拥塞控制, 不要忘记路由器是有点丢掉分组并返回 ICMP 报文的

7. 数字数据通过调制解调器调制成模拟信号.
8. 频率; FSK 是频移键控的缩写, 使用不同的载波信号来代表不同的数字比特.
9. ACD
10. B
11. 64B, C . 集线器 (hub) 作为物理层设备, 他不对数据帧的内容进行检查, 短帧的处理由高层负责.
12. 透明
13. 数据传输中发生了奇数个比特的错误
14. 10101100
15. C
16. A 生成多项式的最高位系数和最低位系数都不能为 0
17.  $d \geq e + 1, d \geq 2t + 1, d \geq t + s + 1$
- 18.

### 1.3.4 26-王道-答案

- 1.

### 1.3.5 精选 1000 题-答案

- 1.

## 第二章 数据结构

### 2.1 选择题

#### 2.1.1 25-王道

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++;
```

2. 关于线性表的顺序存储和链式存储结构的描述中, 正确的是 ( )

- (1) 线性表的顺序结构优于其链式存储结构
- (2) 链式存储结构比顺序存储结构能更方便地表示各种逻辑结构
- (3) 若频繁使用插入和删除操作, 则顺序存储结构更优于链式存储结构
- (4) 顺序存储结构和链式存储结构都可以进行顺序存取

A. 1,2,3

B. 2,4

C. 2,3

D. 3,4

3. 对于一个头指针为 *head* 的带头结点的单链表, 判断该表为空表的条件是 ( ), 对于不带头结点的单链表, 判断空表的条件是 ( )

A.  $head == NULL$

B.  $head \rightarrow next == NULL$

C.  $head \rightarrow next == head$

D.  $head \neq NULL$

4. 一个链表最常用的操作为在末尾插入结点和删除节点, 则选用 ( ) 最节省时间.

- A. 带头结点的双循环链表                      B. 单循环列表
- C. 带尾结点的单循环链表                      D. 单链表
5. 设对  $n(n > 1)$  元素的线性表运算只有 4 种, 删除第一个元素, 删除最后一个元素, 在第一个元素之前插入一个元素, 在最后一个元素之后插入一个元素, 则最好使用 ()
- A. 只有尾结点指针没有头结点指针的循环单链表
- B. 只有尾结点指针没有头结点指针的非循环双链表
- C. 只有头结点指针没有尾结点指针的循环双链表
- D. 既有头结点又有尾结点的循环单链表
6. 假定利用数组  $a[n]$  存储一个栈, 初始栈顶指针  $top == -1$ , 则元素  $x$  进栈的操作为 ()
- A.  $a[-top] = x$     B.  $a[top--] = x$     C.  $a[++top] = x$     D.  $a[top++] = x$
7. 和顺序栈相比, 链栈有一个比较明显的优势, 即 ()
- A. 通常不会出现栈满的情况                      B. 通常不会出现栈空的情况
- C. 插入操作更容易实现                      D. 删除操作更容易实现
8. 链栈 (不带头结点) 执行 Pop 操作, 并将出栈元素存在  $x$  中, 应该执行 ()
- A.  $x = top; top = top \rightarrow next$                       B.  $x = top \rightarrow data$
- C.  $top = top \rightarrow next; x = top \rightarrow data$                       D.  $x = top \rightarrow data; top = top \rightarrow next$
9. 三个不同元素进栈, 能够得到 () 不同的出栈序列
10. 一个栈的输入序列为  $1, 2, \dots, n$  输出序列的第一个元素为  $i$ , 则第  $j$  个输出元素是 ()
- A. 不确定                      B.  $n - i$                       C.  $n - i - 1$                       D.  $n - i + 1$
11. 设栈的初始状态为空, 当字符序列 n1\_ 作为栈的输入时, 输出长度为 3, 且可用做 C 语言标识符的序列有 () 个
- A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6
12. 设有一个顺序共享栈  $Share[0:n-1]$ , 其中第一个栈顶指针  $top1$  的初始值为 -1, 第二个栈顶指针  $top2$  的初始值为  $n$ , 则判断共享栈满的条件是 ()

- A.  $top2 - top1 == 1$   
B.  $top1 - top2 == 1$   
C.  $top1 == top2$   
D. 以上对不对

13. ♦ 若元素a,b,c,d,e,f依次进栈,允许进栈,出栈交替进行,但不允许连续3次进栈,退栈操作,不可能得到的出栈序列是()  
A. dcebfa  
B. cbdaef  
C. bcaefd  
D. afedcb

14. ♦ 一个栈的入栈序列为1,2,3,...,n出栈序列为 $P_1,P_2,\dots,P_n$ .若 $P_2=3$ 则 $P_3$ 可能的取值的个数是()  
A. n-3  
B. n-2  
C. n-1  
D. 无法确定

15. ♦ 若栈S1中保存整数,栈S2中保存运算符,函数F()依次执行如下各步操作:  
(1) 从S1中依次弹出两个操作数a和b  
(2) 从S2中弹出一个运算符op  
(3) 执行相应的运算**b op a**  
(4) 将运算结果压入S1中  
假定S1中的操作数一次是5,8,3,2(2在栈顶),S2中的运算符依次是\*,-,+(栈顶).调用3次F()后,S1栈顶保存的值是()  
A. -15  
B. 15  
C. -20  
D. 20

16. 循环队列存储在数组 $A[0 \dots n]$ 中,其中rear为队尾指针,front为队首指针.则入队时的操作为\_\_\_\_;出队时的操作为\_\_\_\_;判断队空的操作为\_\_\_\_;判断队满的操作为\_\_\_\_,当前队列中元素的个数为\_\_\_\_\_.

17. 用链式存储方法的队列进行删除操作时需要()  
A. 仅修改头指针  
B. 仅修改尾指针  
C. 头尾指针都要修改  
D. 头尾指针可能都要修改

18. 假设循环单链表表示的队列长度为n,队头固定在链表尾,若只设置头指针,则进队操作的时间复杂度为()  
A.  $O(n)$   
B.  $O(1)$   
C.  $O(n^2)$   
D.  $O(n \log_2 n)$

19. ◆ 已知循环队列存储在一维数组  $A[0 \dots n-1]$  中, 且队列非空时  $front$  和  $rear$  分别指向队头元素和队尾元素. 若初始队列为空, 且要求第一个进入队列的元素存储在  $A[0]$  处, 则初始时  $front$  和  $rear$  的值分别是 ()
- A. 0,0                      B. 0, n-1                      C. n-1,0                      D. n-1,n-1
20. 循环队列放在一维数组  $A[0 \dots M-1]$  中,  $end1$  指向对首元素,  $end2$  指向队尾元素的后一个位置. 假设队列两端均可进行入队与出队操作, 队列中最多能容纳  $M-1$  个元素. 初始时空, 下列判断队满和队空的条件中, 正确的是 ()
- A. 队空:  $end1 == end2$  队满:  $end1 == (end2 + 1) \bmod M$
- B. 队空:  $end1 == end2$  队满:  $end2 == (end1 + 1) \bmod (M - 1)$
- C. 对空:  $end2 == (end1 + 1) \bmod M$  队满:  $end1 == (end2 + 1) \bmod M$
- D. 对空:  $end1 == (end2 + 1) \bmod M$  队满:  $end2 == (end1 + 1) \bmod (M - 1)$
21. ◆ 已知操作符包含  $+, -, *, /, (, )$ . 将中缀表达式  $a + b - a * ((c + d) / e - f) + g$  转换为等价的后缀表达式 (逆波兰表示法), 用栈来实现. 初始时栈为空, 转换过程中栈中至多保存 () 个操作符.
22. ▲ 有一个  $n \times n$  的对称矩阵  $A$ , 将其下三角部分按行存放在一维数组  $B$  中, 而  $A[0][0]$  存放在  $B[0]$  中, 则第  $i+1$  行对角元素  $A[i][i]$  存放在  $B$  中的 () 处
- A.  $(i+3)i/2$                       B.  $(i+1)i/2$                       C.  $(2n-i+1)i/2$                       D.  $(2n-i-1)i/2$
23. ◆ 由一个 100 阶的三对角矩阵  $M$ , 其元素  $m_{i,j} (1 \leq i, j \leq 100)$  按行优先依次压入下标从 0 开始的一维数组  $N$  中. 元素  $m_{30,30}$  在  $N$  中的下标是 ()
24. ◆ 设主串  $T = abaabaabcabaabc$  模式串  $S = abaabc$  采用 KMP 算法进行模式匹配, 到匹配成功为止, 在匹配过程中进行的单个字符间的比较次数是 ()
25. 树的路径长度是从树根到每个结点的路径长度的 ()
- A. 总和                      B. 最小值                      C. 最大值                      D. 平均值
26. (判断正误)
- (1) 度为 2 的有序树就是二叉树
- (2) 结点按完全二叉树层序编号的二叉树中, 第  $i$  个结点的左孩子编号为  $2i$

27. 具有 10 个叶结点的二叉树中有 ( ) 个度为 2 的结点
28. 设二叉树有  $2n$  个结点, 且  $m < n$ , 则不可能存在 ( ) 的结点
- A.  $n$  个度为 0      B.  $2m$  个度为 0      C.  $2m$  个度为 1      D.  $2m$  个度为 2
29. 已知一颗完全二叉树的第 6 层 (设根为第一层) 有 8 个结点, 则完全二叉树的结点个数最少是 ( )
30. 一颗完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶结点的个数是 ( )
31. ◆ 对于任意一颗高度为 5 且有 10 个结点的二叉树, 若采用顺序存储结构保存, 每个节点占 1 个存储单元 (仅保存结点的数据信息), 则存放该二叉树需要的存储单元数量至少是 ( )
32. 在下列关于二叉树遍历的说法中, 正确的是 ( )
- A. 若有一个结点是二叉树中某个子树的中序遍历结果序列的最后一个结点, 则它一定是该子树的前序遍历结果序列的最后一个结点。
- B. 若有一个结点是二叉树中某个子树的前序遍历结果序列的最后一个结点, 则它一定是该子树的中序遍历结果序列的最后一个结点。
- C. 若有一个叶结点是二叉树中某个子树的中序遍历结果序列的最后一个结点, 则它一定是该子树的前序遍历结果序列的最后一个结点。
- D. 若有一个叶结点是二叉树中某个子树的前序遍历结果序列的最后一个结点, 则它一定是该子树的中序遍历结果序列的最后一个结点。
33. 设  $n, m$  为一颗二叉树上的两个结点, 在后序遍历时,  $n$  在  $m$  前的充分条件是 ( )
- A.  $n$  在  $m$  的右方      B.  $n$  是  $m$  的祖先      C.  $n$  在  $m$  的左方      D.  $n$  是  $m$  的子孙
34. 在二叉树中的两个结点  $m$  和  $n$ , 若  $m$  是  $n$  的祖先, 则使用 ( ) 可以找到从  $m$  到  $n$  的路径
35. 若二叉树中结点的先序序列是  $\dots a \dots b \dots$ , 中序序列是  $\dots b \dots a \dots$  则 ( )
- A. 结点  $a$  和结点  $b$  分别在某结点的左子树和右子树中
- B. 结点  $b$  和结点  $a$  的右孩子中
- C. 结点  $b$  在结点  $a$  的左孩子中
- D. 结点  $a$  和结点  $b$  分别在某结点的两颗分非空子树中

36. 线索二叉树是()结构

- A. 逻辑                      B. 逻辑和存储                      C. 物理                      D. 线性

37. 一颗左子树为空的二叉树的先序线索化后, 其中空的链域的个数是()

- A. 不确定                      B. 0 个                      C. 1 个                      D. 2 个

38. 二叉树在线索化后, 仍然不能有效求解的问题是()

- A. 先序线索二叉树求先序后继                      B. 中序线索二叉树求中序后继  
C. 中序线索二叉树求中序前驱                      D. 后序线索二叉树求后序后继

39. 若 X 是二叉中序线索树中一个有左孩子的结点, 且 X 不为根, 则 X 的前缀为()

- A. X 的双亲                      B. X 的右子树中最左节点  
C. X 的左子树中最右结点                      D. X 的左子树中最右的叶结点

40. () 遍历仍然需要栈的支持.

- A. 先序线索树                      B. 中序线索树                      C. 后序线索树                      D. 所有线索树

41. ♦ 先序序列为 a,b,c,d 的不同二叉树的个数是()

42. ♦ 若结点 p 和 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 和 q 的关系中, 不可能的是()

- (1) q 是 p 的双亲  
(2) q 是 p 的右孩子  
(3) q 是 p 的右兄弟  
(4) q 是 p 的双亲的双亲

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

43. 利用二叉链表存储森林时, 根结点的右指针是()

- A. 指向最左兄弟                      B. 指向最右兄弟                      C. 一定为空                      D. 不一定为空

44. 森林  $T = (T_1, T_2, \dots, T_m)$  转换为二叉树 BT 的过程为: 若  $m=0$ , 则 BT 为空, 若  $m \neq 0$



- A. 将中间子树  $T_{mid}(mid = (1 + m)/2)$  的根作为 BT 的根; 将  $(T_1, T_2, \dots, T_{mid-1})$  转换为 BT 的左子树; 将  $(T_{mid+1}, \dots, T_m)$  转换为 BT 的右子树
- B. 将子树  $T_1$  的根作为 BT 的根, 将  $T_1$  的子树森林转换为 BT 的左子树; 将  $(T_2, T_3, \dots, T_m)$  转换 BT 的右子树
- C. 将子树  $T_1$  根作为 BT 的根, 将  $T_1$  的左子森林转换为 BT 的左子树; 右子森林转换右子树, 其他类似
- D. 将森林 T 的根作为 BT 的根, 将  $(T_1, \dots, T_m)$  转换为该根下的结点, 得到一棵树, 然后将这棵树转换为二叉树
45. 设 F 是一个森林, B 是由 F 转换为来的二叉树. 若 F 中有 n 个非终端节点, 则 B 中右指针域为空的结点数是 ( )
46. ◆ 将森林转换为对应的二叉树, 若二叉树中, 结点 u 是结点 v 的父结点的父结点, 则原来的森林中, u 和 v 可能具有关系是 ( )
- (1) 父子关系
- (2) 兄弟关系
- (3) u 的父结点和 v 的父结点是兄弟关系
- A. 2                      B. 1,2                      C. 1,3                      D. 1,2,3
47. ◆ 已知一颗有 2011 个结点的树, 其叶结点个数为 116, 则该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数为 ( )
- A. 115                      B. 116                      C. 1895                      D. 1896
48. ◆ 若森林 F 有 15 条边, 25 个结点, 则 F 包含树的个数是 ( )
49. ◆ 若将一颗树 T 转换为对应的二叉树 BT, 则下列对 BT 的遍历中, 其遍历序列与 T 的后根遍历序列相同的是 ( )
- A. 先序遍历                      B. 中序遍历                      C. 后序遍历                      D. 层序遍历
50. 在有 n 个叶节点的哈夫曼树中, 非叶结点的总数是 ( )
51. 设哈夫曼编码的长度不超过 4, 若已对两个字符编码为 1 和 01, 则还最多可以对 ( ) 个个字符编码

52. 一下对于哈夫曼树的说法中, 错误的是 ( )
- A. 对应一组权值构造出来的哈夫曼树一般不是唯一的
  - B. 哈夫曼树具有最小的带权路径长度
  - C. 哈夫曼树中没有度为 1 的结点
  - D. 哈夫曼树中除了度为 1 的节点外, 还有度为 2 的结点和叶结点
53. 若度为  $m$  的哈夫曼树中, 叶结点的数目为  $n$ , 则非叶结点的数目为 ( )
54. ♦ 已知字符集  $a, b, c, d, e, f$  若各字符出现的次数分别为  $6, 3, 8, 2, 10, 4$  则对应字符集中的各字符的哈夫曼编码可能是 ( )
- A. 00,1011,01,1010,11,100
  - B. 00,100,110,000,0010,01
  - C. 10,1011,11,0011,00,010
  - D. 0011,10,11,0010,01,000
55. ♦ 对应任意给定的含有  $n$  个字符的有限集合  $S$ , 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  $T_2$ . 下列叙述正确的是 ( )
- A.  $T_1$  和  $T_2$  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
56. 以下关于图的叙述中, 正确的是 ( )
- A. 图与树的区别在于图的边数大于等于顶点数
  - B. 假设有图  $G = \{V, \{E\}\}$ , 顶点集  $V' \subseteq V, E' \subseteq E$  则  $V'$  和  $\{E'\}$  构成  $G$  的子图
  - C. 无向图的连通分量是指无向图的极大连通子图
  - D. 图的遍历就是从图中的某一顶点出发遍历图中的其余顶点
57. 以下关于图的说法, 正确的是 ( )
- A. 强连通有向图的任何顶点到其他顶点都有弧
  - B. 图的任意顶点的入度都等于出度
  - C. 有向完全图一定是强连通有向图
  - D. 有向图的边集的子集和顶点集的子集可构成原有有向图的子图

58. 对于一个有  $n$  个顶点的图;若是连通无向图,其边的个数至少是 ( );若是强连通有向图,其边的个数至少为 ( )
59. 在有  $n$  个顶点的有向图中,顶点的度最大可以达到 ( )
60. 设无向图  $G = (V, E)$ ,  $G' = (V', E')$  若  $G'$  是  $G$  的生成树,则下列不正确的是 ( )
- (1)  $G'$  为  $G$  的连通分量
  - (2)  $G'$  为  $G$  的无环子图
  - (3)  $G'$  为  $G$  的极小连通子图且  $V' = V$
- A. 1,2                      B. 3                      C. 2,3                      D. 1
61. ◆ 下列关于无向连通图特性的叙述中,正确的是 ( )
- (1) 所有顶点的度之和为偶数
  - (2) 边数大于顶点数减一
  - (3) 至少有一个顶点的度为一
- A. 1                      B. 2                      C. 1,2                      D. 1,3
62. 带权有向图  $G$  用邻接矩阵存储,则  $v_i$  的入度等于邻接矩阵中 ( )
- A. 第  $i$  行非  $\infty$  的元素个数                      B. 第  $i$  列非  $\infty$  的元素个数
- C. 第  $i$  行非  $\infty$  且非 0 的元素个数                      D. 第  $i$  列非  $\infty$  且非 0 的元素个数
63. 无向图  $G$  中包含  $N(N>15)$  个顶点,以邻接矩阵形式存储时共占用  $N^2$  个存储单元 (其他辅助空间忽略不计);以邻接表形式存储时,每个表结点占用 3 个存储单元,每个头结点占用 2 个存储单元 (其他辅助空间忽略不计).若令图  $G$  的邻接矩阵存储所占空间小于等于邻接表存储所占空间,该图  $G$  所包含的边的数量至少是 ( )
64.  $n$  个顶点的无向图的邻接表中最多有 ( ) 个边表节点
65. 假设有  $n$  个顶点, $e$  条边的有向图用邻接表表示,则删除与某个顶点  $v$  相关的所有边的时间复杂度是 ( )
66. 对于一个有  $n$  个顶点, $e$  条边的图采用邻接表表示时,进行 DFS 遍历的时间复杂度是 ( ),空间复杂度是 ( );进行 BFS 遍历的时间复杂度是 ( ),空间复杂度是 ( )

67. 对于一个有  $n$  个顶点,  $e$  条边的图采用邻接矩阵表示时, 进行 DFS 遍历的时间复杂度是 ( ), 空间复杂度是 ( ); 进行 BFS 遍历的时间复杂度是 ( ), 空间复杂度是 ( )
68. 图的广度优先生成树的树高比深度优先生成的树高 ( )
- A. 小或相等      B. 小      C. 大或相等      D. 大
69. 从无向图的任意顶点出发进行一次深度优先遍历便可以访问所有顶点, 则该图一定是 ( )
- A. 完全图      B. 连通图      C. 有回路      D. 一棵树
70. 一下叙述中, 正确的是 ( )
- A. 最短路径一定是简单路径
- B. Dijkstra 算法不适合求有环路的带权图的最短路径
- C. Dijkstra 算法不适合求任意两个顶点的最短路径
- D. Floyd 算法求两个顶点的最短路径,  $path_k - 1$  一定是  $path_k$  的子集
71. 若一个有向图的顶点不能排成一个拓扑序列, 则可以判断该有向图 ( )
- A. 含有多个出度为 0 的顶点      B. 是一个强连通图
- C. 含有多个入度为 0 的顶点      D. 含有顶点数大于 1 的强连通分量
72. 下列关于图的说法中, 正确的是 ( )
- (1) 有向图中顶点  $V$  的度等于其邻接矩阵中第  $V$  行中 1 的个数
- (2) 无向图的邻接矩阵一定是对称矩阵, 有向图的邻接矩阵一定是非对称矩阵
- (3) 在带权图  $G$  的最小生成树  $G_i$  中, 某条边的权值可能会超过为选边的权值
- (4) 若有向无环图的拓扑序列唯一, 则可以唯一确定该图
- A. 1,2,3      B. 3,4      C. 3      D. 4
73. 已知带权图为  $G = (V, E)$ , 其中  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_{10}\}$ , 边集合为  $E = \{ \langle v_1, v_2 \rangle 5, \langle v_1, v_3 \rangle 6, \langle v_2, v_5 \rangle 3, \langle v_3, v_5 \rangle 6, \langle v_3, v_4 \rangle 3, \langle v_4, v_5 \rangle 3, \langle v_4, v_7 \rangle 1, \langle v_4, v_8 \rangle 4, \langle v_5, v_6 \rangle 4, \langle v_5, v_7 \rangle 2, \langle v_6, v_{10} \rangle 4, \langle v_7, v_9 \rangle 5, \langle v_8, v_9 \rangle 2, \langle v_9, v_{10} \rangle 2 \}$  则  $G$  的关键路径长度为 ( )

74. 下列关于关键路径的说法中, 正确的是 ( )

- (1) 改变网上某一关键路径上的某一关键路径, 必将产生不同的关键路径
- (2) 在 AOE 图中, 关键路径上活动的时间延长多少, 整个工期的时间也就随之延长多少
- (3) 缩短关键路径上任意一个关键活动的持续时间可缩短关键路径长度
- (4) 缩短所有关键路径上共有的任意一个关键活动的持续时间可缩短关键路径的长度
- (5) 缩短多条关键路径上共有的任意一个关键活动的持续时间可缩短关键路径长度

A. 2,5

B. 1,2,4

C. 2,4

D. 1,4

75. ◆ 若用临接矩阵存储有向图, 矩阵中主对角线以下的元素全为零, 则关于该图拓扑序列的结论是 ( )

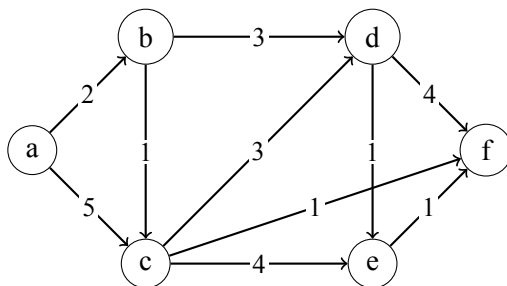
A. 存在, 且唯一

B. 存在, 且不唯一

C. 存在, 可能唯一

D. 无法确定是否存在

76. ◆ 对下列图所示的有向带权图, 若采用 Dijkstra 算法求源点 a 到其他个顶点的最短路径, 则得到的第一条最短路径的目标顶点是 b, 第二条最短路径的目标顶点是 c, 后续得到的其余各最短路径的目标顶点一次是 ( )



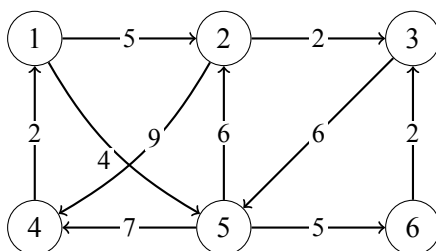
A. d,e,f

B. e,d,f

C. f,d,e

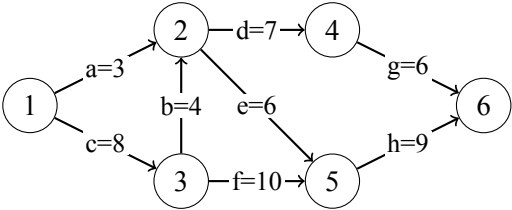
D. f,e,d

77. ◆ 使用 Dijkstra 算法求下图中从顶点 1 到其他个顶点的最短路径, 依次得到的各最短路径的目标顶点是 ( )



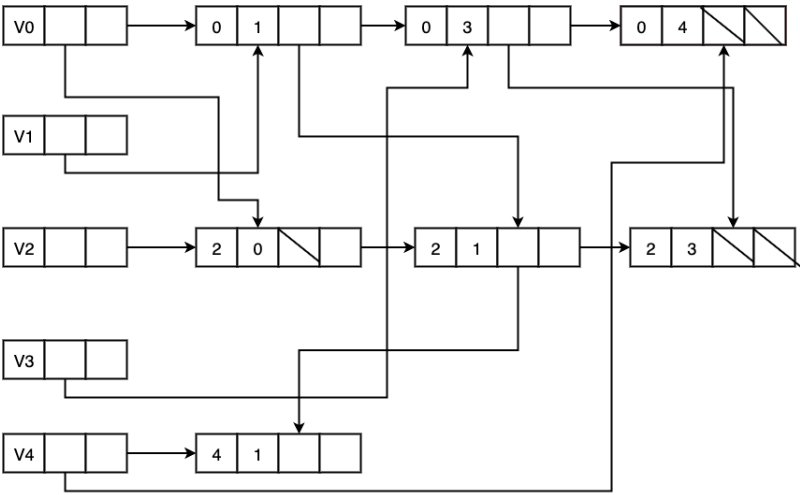
- A. 5,2,3,4,6      B. 5,2,3,6,4      C. 5,2,4,3,6      D. 5,2,6,3,4

78. ♦ 下列所示的 AOE 网表示一项包含 8 个活动的工程, 活动 d 的最早开始时间和最迟开始时间分别是 ( )



- A. 3,7      B. 12,12      C. 12,14      D. 15,15

79. 图 G 利用十字链表法表示如下, 请问图 G 可能的拓扑排序为 ( )



- A.  $V_2, V_0, V_3, V_1, V_4$       B.  $V_0, V_3, V_1, V_4, V_2$       C.  $V_2, V_0, V_4, V_3, V_1$       D. 不存在拓扑序列

80. 以下对于最小生成树的描述, 正确的是 ( )

- (1) 所有无向连通图的最小生成树一定有多
- (2) *Prim* 和 *Kruskal* 算法构建的最小生成树一定不同
- (3) 只要无向图中不存在相同权值的边, 则该无向图的最小生成树唯一
- (4) 只要无向图中存在权值相同的边, 则该无向图的最小生成树一定不唯一
- (5) 在具有  $n$  个顶点的无向图  $G$  中, 含有  $n$  个顶点,  $n-1$  条边的  $G$  的子图就是  $G$  的生成树
- (6) 生成树就是最小生成树

A. 3

B. 3,4

C. 全部正确

D. 全部错误

81. 以下说法中错误的是()

- (1) 求从源点到其余顶点的 Dijkstra 最短路径算法中弧上权不能为负的原因是在实际应用中无意义
- (2) 若图用邻接矩阵表示, 则利用 Dijkstra 算法求每一对不同顶点之间的最短路径的算法时间为  $O(n^3)$
- (3) Floyd 算法求每对不同顶点对的算法中允许弧上的权为负, 但不能有权和为负的回路

A. 1,2,3

B. 1

C. 1,3

D. 2,3

82. () 可以求无向图的所有连通分量.

83. 存在一张无向连通图  $G = (V, E)$ ,  $|V| = n$ ,  $|E| = e$  分别使用 Prim, Kruskal 算法来产生图 G 的最小生成树, 则时间复杂度分别是 ().

84. 已知 7 个城市 (分别编号 0 ~ 6) 之间修建道路的耗费分别为:

(0,1)22,(0,2)9,(0,3)10,(1,3)15,(1,4)15,(1,6)12,(2,3)4,(2,5)3,(3,5)5,(3,6)23,(4,6)20,(5,6)32

要修建路网让每两个城市间都可以互通 (直达或途径其他城市), 最小的耗费是 ();

85. 由 n 个数据元素组成的两个表: 一个递增有序, 一个无序. 采用顺序查找算法, 对有序表从头开始查找, 发现当前元素已不小于待查元素时, 停止查找, 确定查找不成功, 已知查找任意元素的概率是相同的, 则在两种表中成功查找 ()

A. 平均时间后者小

B. 平均时间两者相同

C. 平均时间前者小

D. 无法确定

86. 在一个顺序存储的有序线性表上查找一个数据时, 既可以采用折半查找, 也可以采用顺序查找, 但前者比后者的查找速度 ()

A. 必然快

B. 取决于表是递增还是递减

C. 在大部分情况下要快

D. 必然不快

87. 折半查找过程所对应的判断树是一颗 ()

A. 最小生成树

B. 平衡二叉树

C. 完全二叉树

D. 满二叉树

88. 折半查找和二叉排序树的时间性能 ( )

- A. 相同                      B. 有时不相同                      C. 完全不同                      D. 无法比较

89. 对表长为  $n$  的有序表进行折半查找, 其判定树的高度为 ( )

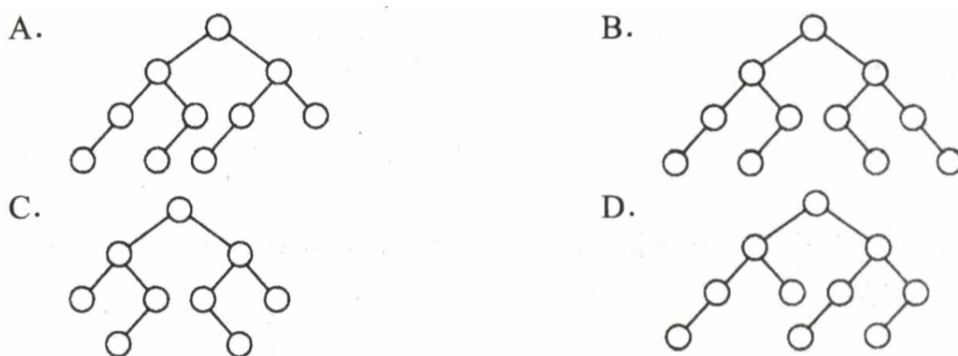
- A.  $\lceil \log_2(n+1) \rceil$                       B.  $\log_2(n+1) - 1$                       C.  $\lceil \log_2 n \rceil$                       D.  $\lfloor \log_2 n \rfloor - 1$

90. 具有 12 个关键字的有序表中, 对每个关键字的查找概率相同, 折半查找算法查找成功的平均查找长度是 ( ), 折半查找失败的平均查找长度是 ( )

91. 为提高查找效率, 对有 65025 个元素的有序顺序表建立索引顺序结构, 在最好的情况下查找到表中已有元素最多需要执行 ( ) 次关键字比较

92. ◆ 已知一个长度为 16 的顺序表  $L$ , 其元素按关键字有序排列, 若采用折半查找法查找一个  $L$  中不存在的元素, 则关键字的比较次数最多是 ( )

93. ◆ 下列二叉树中, 可能成为折半查找判定树 (不含外部结点) 的是



94. 在含有  $n$  个结点的二叉排序中查找某个关键字的结点时, 最多进行 ( ) 比较

95. 构建一颗具有  $n$  个节点的二叉排序树时, 最理想情况下的深度为 ( )

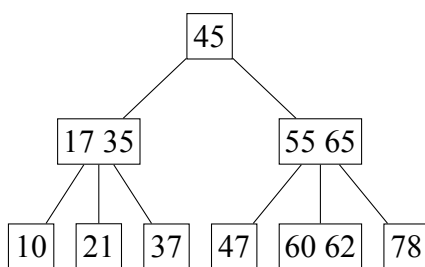
96. 含有 20 个节点的平衡二叉树的最大深度为 ( ), 具有 5 层结点的 AVL 树至少有 ( ) 个结点.

97. 下列关于红黑树的说法中, 正确的是 ( )

- A. 红黑树的红结点的数目最多和黑结点的数目相同  
B. 若红黑树的所有结点都是黑色的, 那么它一定是一棵满二叉树  
C. 红黑树的任何一个分支结点都有两个非空孩子结点  
D. 红黑树的子树也一定是红黑树



98. ▲ 将关键字序列 1,2,3,4,5,6,7 一次插入初始为空的红黑树  $T$ , 则  $T$  中红结点的个数是 ( )
99. ◆ 现有一颗无重复关键字的平衡二叉树, 对其进行中序遍历得到一个降序序列, 下列关于该平衡二叉树的叙述中, 正确的是 ( )
- A. 根结点的度一定是 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
100. ◆ 在任意一颗非空平衡二叉树  $T_1$  中, 删除某结点  $v$  之后形成平衡二叉树  $T_2$ , 再将  $v$  插入  $T_2$  形成平衡二叉树  $T_3$  下列关于  $T_1, T_3$  的描述中, 正确的是 ( )
- (1) 若  $v$  是  $T_1$  的叶结点, 则  $T_1$  和  $T_3$  可能不相同
- (2) 若  $v$  不是  $T_1$  的叶结点, 则  $T_1$  和  $T_3$  一定不相同
- (3) 若  $v$  不是  $T_1$  的叶节点, 则  $T_1$  和  $T_3$  一定相同
- A. 1                      B. 2                      C. 1,2                      D. 1,3
101. 下列关于 B 与 B+ 树的描述中, 不正确的是 ( )
- A. B 数和 B+ 树都能有效的支持顺序查找    B. B 树和 B+ 树都能有效的支持随机查找
- C. B 树和 B+ 树都是平衡的多叉树              D. B 树和 B+ 树都可以用于文件索引结构
102. ◆ 已知一颗 3 阶 B 树, 如下图所示. 删除关键字 78 得到一颗新 B 树, 其最右叶结点中的关键字是 ( )



103. ◆ 在一颗高度为 2 的 5 阶 B 树中, 所含有的关键字的个数至少是 ( )
- A. 5                      B. 7                      C. 8                      D. 14
104. ◆ 下列应用中, 适合使用 B+ 树的是 ( )
- A. 编译器中的词法分析                      B. 关系数据库系统的索引
- C. 网络中的路由表的快速查找              D. 操作系统的磁盘空闲块管理

105. 散列表查找成功时, 平均查找长度仅和 () 有关.
106. 在开放定址法中散列到同一地址而引起的堆积问题是由于 () 而引起的
- A. 同义词之间发生冲突                      B. 非同义词之间发生冲突
- C. 同义词之间或非同义词之间发生冲突      D. 散列表溢出
107. 下列关于散列冲突处理方法中, 正确的是 ()
- (1) 采用在平方探测法处理冲突时不容易产生聚集
- (2) 采用线性探测法解决冲突时, 所有同义词在散列表中一定相邻
- (3) 采用链地址法处理冲突时, 若限定在链首插入, 则插入任意一个元素的时间是相同的
- (4) 采用链地址法处理冲突时容易引起聚集现象
- A. 1,3                      B. 1,2,3                      C. 3,4                      D. 1,4
108. 对包含  $n$  个元素的散列表进行查找, 平均查找长度为 ()
- A. 为  $O(\log_2 n)$       B. 为  $O(1)$       C. 不直接依赖于  $n$       D. 直接依赖于表长  $m$
109. ♦ 现有长度为 11 且初始为空的散列表 HT, 散列函数  $H(k) = k\%7$ , 用线性探测再散列法解决冲突, 将关键字序列 87,40,30,6,11,22,98,20 依次插入 HT 后, HT 查找失败的平均查找长度是 ()
- A. 4                      B. 5.25                      C. 6                      D. 6.29
110. ♦ 下列因素中, 影响哈希方法的平均查找长度是 ()
- (1) 装填因子
- (2) 散列函数
- (3) 冲突解决策略
- A. 1,2                      B. 1,3                      C. 2,3                      D. 1,2,3
111. 下列关于排序的叙述中, 正确的是 ()

- A. 稳定的排序方法优于不稳定的排序方法
- B. 对同一线性表使用不同的排序方法进行排序, 得到的排序结果可能不同
- C. 排序方法都是在顺序表上实现的, 在链表上无法实现排序方法
- D. 在顺序表上实现的排序方法在链表上也可以实现
112. 对于任意 7 个关键字进行基于比较的排序, 至少要进行 () 次关键字之间的比较
- A. 13                      B. 14                      C. 15                      D. 16
113. 用直接插入排序算法对下列 4 个表进行排序 (从小到大), 比较次数最少的是 ()
- A. 94,32,40,90,80,46,21,69                      B. 21,32,46,40,80,69,90,94
- C. 32,40,21,46,69,94,90,80                      D. 90,69,80,46,21,32,94,40
114. 对序列98,36,-9,0,47,23,1,8,10,7 采用希尔排序, 下列序列 () 是增量为 4 的一趟排序结果
- A. 10,7,-9,0,47,23,1,8,98,36                      B. -9,0,36,98,1,8,23,47,7,10
- C. 36,98,-9,0,23,47,1,8,7,10                      D. 以上都不对
115. 若用冒泡排序算法对序列10,14,26,29,41,52 从大到小进行排序, 则需要进行 () 比较
- A. 3                      B. 10                      C. 15                      D. 25
116. 对下列关键字序列用到了快排进行排序, 速度最快的情形是 () 速度最慢的是 ()
- A. 21,25,5,17,9,23,30                      B. 25,23,30,17,21,5,9
- C. 21,9,17,30,25,23,5                      D. 5,9,17,21,23,25,30
117. 对于下列 4 个序列, 以第一个关键字为基准用快速排序算法进行排序, 在第一趟过程中移动记录次数最多的是 ()
- A. 92,96,88,42,30,35,110,100                      B. 92,96,100,110,42,35,30,88
- C. 100,96,92,35,30,110,88,42                      D. 42,30,35,92,100,96,88,110
118. 设线性表中每个元素有两个数据项  $k_1, k_2$  现对线性表按以下规则进行排序, 先看数据项  $k_1$ , 若比其值小的元素在前, 大的元素在后, 与其值相同再看  $k_2$ , 小的元素在前, 大的元素在后. 满足这种要求的算法是 ()

- A. 先按  $k_1$  进行直接插入排序, 在按  $k_2$  进行简单选择排序
- B. 先按  $k_2$  进行直接插入排序, 在按  $k_1$  进行简单选择排序
- C. 先按  $k_1$  进行简单选择排序, 在按  $k_2$  进行直接插入排序
- D. 先按  $k_2$  进行简单选择排序, 在按  $k_1$  进行直接插入排序
119. 若只想得到 1000 个元素组成的序列中第 10 个最小元素之前的部分排序的序列, 则用 () 方法最快.
- A. 冒泡排序      B. 快速排序      C. 希尔排序      D. 堆排序
120. 在含有  $n$  个关键字的小根堆中, 关键字最大的记录可能存储在 () 位置
- A.  $n/2$       B.  $n/2 + 2$       C. 1      D.  $n/2 - 1$
121. 构建  $n$  个记录的初始堆, 其时间复杂度为 (), 对  $n$  个记录进行堆排序, 最坏情况下时间复杂度是 ()
- A.  $O(n)$       B.  $O(n^2)$       C.  $O(\log_2 n)$       D.  $O(n \log_2 n)$
122. 已知小根堆为 8,15,10,21,34,16,12 删除关键字 8 之后需要重新建堆, 关键字之间的比较次数是 ()
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4
123. 将序列 6,1,5,9,8,4,7 建成大根堆时, 正确的序列变化时 ()
- A. 6,1,7,9,8,4,5→6,9,7,1,8,4,5→9,6,7,1,8,4,5→9,8,7,1,6,4,5
- B. 6,9,5,1,8,4,7→6,9,7,1,8,4,5→9,6,7,1,8,4,5→9,8,7,1,6,4,5
- C. 6,9,5,1,8,4,7→9,6,5,1,8,4,7→9,6,7,1,8,4,5→9,8,7,1,6,4,5
- D. 6,1,7,9,8,4,5→7,1,6,9,8,4,5→7,9,6,1,8,4,5→9,7,6,1,8,4,5→9,8,6,1,7,4,5
124. 下列关于大根堆 (至少包含两个元素) 的叙述中, 正确的是 ()
- (1) 可以将堆视为一颗完全二叉树
- (2) 可以采用顺序存储方式保存堆
- (3) 可以将堆视为一棵二叉排序树

(4) 堆中的次大值一定在根的下一层

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

125. 若对 27 个元素值只进行三趟多路归并排序, 则选取的归并路数最少是 ()

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

126. 将两个各有  $N$  个元素的有序表合并为一个有序表, 最少的比较次数 (), 最多比较次数是 ()

A.  $N$                       B.  $2N-1$                       C.  $2N$                       D.  $N-1$

127. 若要求排序是稳定的, 且关键字为实数, 则在下列排序中应该选用 ()

A. 直接插入排序      B. 选择排序                      C. 基数排序                      D. 快速排序

128. 下列排序算法中属于稳定排序的是 (), 平均时间复杂度为  $O(n \log n)$  的是 (), 在最好的情况下, 时间复杂度可以达到线性的时间有 ()

A. 冒泡排序                      B. 堆排序                      C. 选择排序                      D. 直接插入排序  
E. 希尔排序                      F. 归并排序                      G. 快速排序

129. 若序列的原始状态为 1,2,3,4,5,10,6,7,8,9 要想使得排序过程中元素比较次数最少, 则应该采用的是 ()

A. 插入排序                      B. 选择排序                      C. 希尔排序                      D. 冒泡排序

130. ♦ 下列排序方法中, 若将顺序存储转换为链式存储, 则算法时间效率会降低的是 ()

A. 插入排序                      B. 选择排序                      C. 冒泡排序  
D. 希尔排序                      E. 堆排序

131. 设有 5 个初始归并段, 每个归并段有 20 个记录, 采用 5 路平衡归并排序, 若不采用败者树, 使用传统的顺序选择出最小记录 (简单选择排序) 的方法, 总的比较次数为 (); 若采用败者树最小的方法, 总的比较次数约为 ()

A. 20                      B. 300                      C. 396                      D. 500

132. 在做  $m$  路平衡归并排序过程中, 为实现输入/内部归并/输出的并行处理, 需要设置 () 个输入缓冲区和 () 输出缓冲区.
- A. 2                      B.  $m$                       C.  $2m-1$                       D.  $2m$
133. ♦ 已知三叉树  $T$  中的 6 个叶结点的权分别是 2,3,4,5,6,7,  $T$  的带权路径长度最小是 ()
- A. 27                      B. 46                      C. 54                      D. 56
134. ♦ 设外存上有 120 个初始归并段, 进行 12 路归并时, 为实现最佳归并, 则需要补充的虚段个数是 ()
- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

## 2.1.2 25-竞成

1. 下面算法中, 语句“ $x*=2;$ ”执行的次数是 ( )

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

2. 下列说法中不正确的是 ( )

- A. 数据元素是数据的基本单元
- B. 数据项是数据元素中不可分割的最小可标记单位
- C. 数据可由若干数据元素组成
- D. 数据项可由若干个数据元素组成

3. 数据的四种基本存储结构是指 \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_

4. 线性表是具有  $n$  个 ( ) 的有限序列.

- A. 表元素
- B. 数据元素
- C. 数据项
- D. 信息项

5. 对于没有尾指针的单链表, 将  $n$  个元素采用头插法建立单链表的时间复杂度为 ( ), 采用尾插法建立单链表的时间复杂度为 ( ).

6. 某线性表用带头结点的循环单链表存储, 头指针为  $head$ , 当  $head \rightarrow next \rightarrow next \rightarrow next == head$  成立的时候, 线性表的可能长度是 ( ).

7. (多选) 以下选项中正确的是 ( )

- A. 静态链表即有顺序存储的优点, 又有动态链表的优点, 所以, 它存取表中  $i$  个元素的时间与  $i$  无关
- B. 静态链表中能容纳的元素个数在表定义时就确定了, 在后续操作中不能增加
- C. 静态链表与动态链表在元素的插入, 删除上类似, 不需要做元素的移动
- D. 静态链表相比于动态链表有可能浪费存储空间

8. 稀疏矩阵的压缩存储的缺点在于 ( )

- A. 无法得到矩阵的维数信息                      B. 无法根据行列号查找矩阵的元素
- C. 无法随机存取                                      D. 使矩阵的逻辑关系变得更加复杂
9. 若以行优先顺序存储三维数组  $A[80][20][40]$ , 其中元素  $A[0][0][0]$  所在的地址为 0, 且每个元素占有 4 个存储单元, 则  $A[20][10][3]$  的地址为 \_\_\_\_.
10. ♦ 在一颗度为 4 的树中, 若有 20 个度为 4 的结点, 10 个度为 3 的结点, 1 个度为 2 的结点, 10 个度为 1 的结点, 则树 T 的叶结点个数是 \_\_\_\_
11. 若二叉树非空, 具有  $n$  个结点且深度也是  $n$  的二叉树有 ( ) 种
12. 以下说法中正确的是 ( )
- A. 完全二叉树中, 一个叶节点的左侧叔结点有孩子结点, 则该左侧叔结点一定不是叶结点
- B. 任何一颗非空二叉树内  $n_0 = n_2 - 1$
- C. 除了完全二叉树外, 其它任何二叉树都不适合顺序存储结构
- D. 结点按完全二叉树层序编号的二叉树中 (从 0 开始), 第  $i$  个结点的左孩子 (若存在) 的编号为  $2i$
13. (多选) 假设一颗二叉树 T 的节点为 31, 则下列说法正确的是 ( )
- A. T 的最小高度为 5, 最大高度为 31
- B. T 中最少有一个叶子结点, 最多有 15 个叶子结点
- C. 若 T 中分支结点的度均为 1, 则 T 的所有可能的形态共有  $2^3 1$  种
- D. 若 T 中分支结点的度均为 2, 则 T 必为完全二叉树, 可能为满二叉树
14.  $n$  个结点的  $k$  叉树 ( $k \geq 2$ ) 的  $k$  叉链表中有 \_\_\_\_ 个空指针
15. 若二叉树有两个结点  $p, q$ , 对该树进行中序遍历,  $p$  在  $q$  的前面则, ()
- A.  $p$  是  $q$  的祖先      B.  $q$  是  $p$  的祖先      C.  $p$  在  $q$  的左边      D.  $q$  在  $p$  的左边
16. (判断正误) 在二叉树的先序序列, 中序序列和后序序列中, 所有叶子结点的先后顺序相同.
17. 由层次序列  $ABCDEF$  和中序序列  $BADCFE$ , 可以唯一确定一颗二叉树, 则 T 的先序序列为 \_\_\_\_



18. 中缀表达式  $A + B * C - D / E$  对应的前缀表达式是 \_\_\_\_\_
19. (多选) 一颗二叉树采用二叉链表表示, 若要采用递归的方法将其所有结点的左右子树交换位置, 则采用 () 遍历方法比较合适.
- A. 先序                      B. 中序                      C. 后序                      D. 层序
20. (多选) 下列关于先序线索树中查找结点的先序后继的说法中, 错误的是 ()
- A. 当指定结点不是叶结点时, 若指定结点有左孩子, 则左孩子就是他的先序后继, 若指定结点没有左孩子, 则右孩子是它的先序后继
- B. 当指定结点是叶结点, 若指定结点是某结点 X 的左子树中先序遍历序列的最后一个结点, 且节点 X 有右孩子, 则指定结点的先序后继就是结点 X 的右孩子
- C. 当指定结点是叶结点, 若指定结点是某结点 X 的左子树先序遍历序列的最后一个结点, 但节点 X 没有右孩子, 则指定结点没有先序后继
- D. 当指定结点是叶结点, 若指定节点不是任意结点左子树先序遍历的最后一个结点, 则指定节点先序后继是根结点
21. n 个结点的线索二叉树上含有的线索数为 \_\_\_\_\_
22. 高度为 H 的后序线索二叉树中, p 是其中一个结点, q 是 p 的左孩子, p 的右子树高为  $H_1$ , 请问 q 到 q 的后继结点的连线路径上最多经过 \_\_\_\_\_ 结点 (不含路径的两个端点)
23. 对于一个线索化的二叉树, 其中 p 所指结点无左子树的充要条件是 ()
- A.  $p \rightarrow lChild == NULL$
- B.  $p \rightarrow ltag == 1$
- C.  $p \rightarrow ltag == 1 \&\& p \rightarrow lChild == NULL$
- D. 以上都不对
24. 一个具有 n 个非叶结点完全二叉线索树, 含有 \_\_\_\_\_ 条线索
25. 如果森林 F 采用“孩子-兄弟”表示法对应的二叉树是 16 个结点的完全二叉树, 森林 F 中树的数目和最大数的结点个数分别是 ()
- A. 2,8                      B. 2,9                      C. 4,8                      D. 4,9

26. 设有 4 叉哈夫曼树, 结点到 4 个孩子结点的路径分别编码为 00,01,10,11. 现对关键字序列 1,1,2,3,5,8,13,21 构建 4 叉哈夫曼树并进行编码, 下列说法正确的是 ( )
- A. 最小带权路径长度为 108
  - B. 关键字 2 对应的编码长度为 6
  - C. 编码长度为 6 的关键字有 4 个
  - D. 010000,010001,0101,0110,0111,00,10,11 是一个合法序列
27. 在顺序有序表中 {2,5,7,10,14,15,18,23,35,41,52}, 用折半查找法查找关键字 14 的关键字比较次数为 ( ) 用折半查找法查找关键字 6 的比较次数为 ( )
28. 即希望较快查找有便于线性表动态变化的查找算法是 ( )
- A. 顺序查找
  - B. 折半查找
  - C. 索引顺序查找
  - D. 哈希法查找
29. 下列说法中, 正确的是 ( )
- A. 如果数据元素保持有序, 则查找时就可以采用折半查找法
  - B. 折半查找与二叉查找树的时间性能在最坏情况下相等
  - C. 折半查找法的速度一定比顺序查找法快
  - D. 折半查找法查找一个元素平均需要  $\log_2 n$  次关键字比较
30. 下列说法中正确的是 ( )
- A. 任何一颗含有  $n$  个结点的二叉树, 可以通过  $O(n)$  次旋转, 转换为另一棵含有  $n$  个结点的二叉查找树
  - B. 满足任何一分支结点的值都小于其右孩子的值, 大于其左孩子的值的二叉树就是二叉查找树
  - C. 假设一棵 BST 中查找一个关键字  $k$ , 查找结束于一个叶节点, 设  $A$  集合为查找路径左侧关键字的集合,  $B$  是查找路径上的集合,  $C$  是查找路径右侧关键字的集合. 则  $\forall a \in A, b \in B, c \in C, a \leq b \leq c$ .
  - D. 一个序列仅能构成一种 AVL 树
31. 一颗具有  $N$  个结点的二叉排序树, 查找某个关键字的节点, 最多进行 ( ) 次比较, 最少进行 ( ) 次比较, 理想情况下查找叶子结点最多需要比较 ( ) 次

32. 若平衡二叉树的结点数为 21, 则该树的高度至多是 ( )
33. 将关键字 1, 2, 3, ..., 2016 插入初始为空的平衡二叉树, 假设只有一个根节点的二叉树高度为 0, 那么最终二叉树的高度为 ( )
34. 在 AVL 树中插入一个结点后造成了不平衡, 设最低的不平衡结点为 A, 已知在 A 的左孩子平衡因子为 0, 右孩子的平衡因子为 1, 则应该做 ( ) 型调整使其平衡.
- A. LL                      B. LR                      C. RL                      D. RR**
35. 在一颗具有 20 个关键字的 3 阶 B 树中, 含有关键字的结点个数最多是 ( ) 最少是 ( )
36. 已知一颗 5 阶 B 树有 53 个关键字, 且每个结点的关键字都达到了最少状态, 则它的深度是 (不包含叶子结点) ( )
37. (多选) 下列关于红黑树的说法中, 不正确的是 ( )
- A.** 若红黑树黑高为  $h$ , 则最多有  $2^{2h} - 1$  个内部结点
- B.** 若红黑树黑高为  $h$ , 则最少有  $2^h - 1$  个内部节点
- C.** 含有  $n$  个内部节点的红黑树, 高度不超过  $2 \log_2(h + 1)$
- D.** 红黑树中, 红结点的数量不会超过内部节点总数的一半
- E.** 具有  $n$  个关键字的红黑树中红的内部结点数与黑的内部结点数之比最大为 2 : 1
- F.** 如果一个结点是黑色的, 则它的父结点和孩子结点都可能是黑色
- G.** 插入  $n$  个结点形成的红黑树, 它至少有 1 个红色结点
- H.** 在通常情况下, 和含有相同结点数目的 AVL 树相比, 红黑树的查询效率较好
38. ♦ 高度为 5 的 3 阶 B 树含有的关键字个数至少是 ( )
39. 依次将关键字 5, 6, 9, 13, 8, 2, 12, 15 插入初始为空的 4 阶 B 树后, 根结点中包含的关键字是 ( )
40. 采用链地址法解决冲突的哈希表中, 查找成功的平均查找长度 ( )
- A.** 直接与关键字个数有关                      **B.** 直接与装填因子有关
- C.** 直接与表的容量有关                      **D.** 直接与哈希函数有关
41. 采用开放定址法解决冲突的哈希查找中, 发生集聚的原因主要是 ( )

- A. 数据元素过多                      B. 负载因子过大  
C. 哈希函数选择不当                  D. 解决冲突的算法选择不好

42. 下列说法中正确的是 ()  
A. 散列函数越复杂越好, 因为这样随机性好, 冲突概率小  
B. 在散列查找中, 比较操作一般也是不可避免的  
C. 若散列表的负载因子小于 1, 则可避免碰撞的产生  
D. 若填充因子为 1, 则向散列表中散列元素时一定会产生冲突

43. ♦ 用哈希方法处理冲突时可能会产生堆积线性, 下列选择中, 会受堆积现象直接影响的是()  
A. 存储效率                      B. 散列函数                      C. 装填 (装载) 因子    D. 平均查找长度

44. 对数据序列 {8,9,10,4,5,6,20,1,2} 采用冒泡排序 (从后向前次序进行, 要求升序), 需要进行的趟数至少是 ()

45. 在一次遍历比较序列中查找最大数, 最小数. 最大值放在最右端, 最小的放在最左端, 同样缩小范围再次比较, 放在次右端, 次左端, 对数组 4,7,8,3,5,6,10,9,1,2 进行双向冒泡排序, 求排序趟数 ()

46. 下列序列可能是快排第一趟所得到的序列是 ()  
A. 68,11,18,69,23,96,73                      B. 93,73,68,11,69,23,18  
C. 68,73,93,11,69,23,18                      D. 68,11,69,23,18,93,73

47. 在排序过程中, 对尚未确定最终位置的所有元素进行一遍处理称为一趟, 下列序列中, 不可能是快速排序第二趟的结果是 ()  
A. 5,2,16,12,28,60,32,72                      B. 2,16,5,28,12,60,32,72  
C. 2,12,16,5,28,32,72,60                      D. 5,2,12,28,16,32,72,60

48. 一组关键字为 {46,79,56,38,40,84} 则利用堆排序的方法建立大顶堆的初始堆为 ()  
A. 76,46,56,38,40,84                      B. 84,79,56,38,40,46  
C. 84,79,56,46,40,38                      D. 84,79,56,46,38,40

49. 对序列 {22,16,71,59,24,7,67,70,51} 进行堆排序形成小根堆, 删除 2 个堆顶元素后的剩余小根堆是 ()
50. 对一个初始状态为递增的序列进行按递增顺序的排序, 用 () 最省时, 用 () 最费时.
- A. 直接插入排序      B. 堆排序      C. 快速排序      D. 归并排序
51. (多选) 如果一台计算机具有多核 CPU, 可以同时执行相互独立的任务. 归并排序的各个归并段也可以并行执行, 因此称归并排序是可以并行执行的, 以下排序方法不可以并行执行的有 ()
- A. 基数排序      B. 快速排序      C. 冒泡排序      D. 堆排序
52. ◆ 对大部分元素已有序的数据进行排序, 直接插入排序比简单选择排序效率更高, 其原因是 ()
- (1) 直接插入排序过程中元素之间的比较次数更少
- (2) 直接插入排序过程中所需要的辅助空间更少
- (3) 直接插入排序过程中的元素的移动次数更少
- A. 1      B. 3      C. 1,2      D. 1,2,3
53. (多选题) 下列关于败者树和小根堆的描述中正确的是 ()
- A. 败者树是从下往上维护, 每上一层, 只需要和败者结点比较一次即可
- B. 堆在维护时从上往下, 每下一层, 需和左右子结点都比较, 需要比较 2 次
- C. 败者树内的结点存储的内容是对应元素数值
- D. 败者树每一次维护, 必定要从叶结点一直走到根结点, 不可能从中间停止
- E. 堆维护一个结点位置的过程中必定要从根结点一直走到叶结点不可能从中间停止
- F. 对于相同规模的处理对象, 败者树的构建需要的空间是小顶堆的 2 倍
54. (多选) 下列关于选择-置换排序的说法中, 正确的是 ()
- A. 创建初始文件过程中, 需要不断的从内存工作区中选择不小于旧的 MINIMAX 的最小值, 此过程需要利用败者树实现

- B.** 不断选择新的 MINIMAX 记录时, 为防止新加入的关键字值更小, 每个叶结点都附加一个序号位, 当进行关键字比较时, 先比较序号, 序号大的为胜者; 序号相同的关键字值小的为胜者
- C.** 置换选择排序算法得到的初始归并段的长度可以超过内存容量限制, 且获得的归并段的平均长度为内存工作区大小的两倍
55. 设内存工作区能容纳  $m$  个记录, 那么对磁盘上的  $n$  个记录进行  $k$  路平衡归并排序, 需要做多少遍归并排序 ()

**2.1.3 强化 1000 题**

1. 下列说法不正确的是()
  - A. 数组可以看成线性结构的一种推广, 因此与线性表一样, 可以对它进行插入, 删除等操作
  - B. 系数矩阵以三元组表压缩存储后, 必会失去随机存取的功能
  - C. 从逻辑上来看,  $n$  维数组的每个元素均属于  $n$  个向量
  - D. 数组也能采用链式存储结构
2. 下列关于顺序表的叙述中, 正确的是()
  - A. 顺序表可以用一维数组表示, 因此顺序表与一维数组在逻辑结构上式相同的
  - B. 在顺序表中, 逻辑上相邻的元素位置上不一定相邻
  - C. 顺序表可以进行随机存取
  - D. 在顺序表中, 每个元素的类型不必相同
3. 设有线性表  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ ,  $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  线性表  $A, B$  交叉合并为线性表  $C = (a_1, b_1, a_2, b_2, \dots)$  线性表  $A, B, C$  均以单链表的方式存储,  $A, B$  中长度更大的, 后续多出的元素全部放到  $C$  的最后, 那么时间复杂度是()
  - A.  $O(m)$
  - B.  $O(n)$
  - C.  $O(m + n)$
  - D. 均不对
4. 设有一个长度为  $n$  的循环单链表, 若从表中删除首元元素的时间复杂度为  $O(n)$ , 则此时采用的循环单链表的结构可能是()
  - A. 只有表头指针, 没有头结点
  - B. 只有表尾节点, 没有头结点
  - C. 只有表尾指针, 带头结点
  - D. 只有表头指针, 带头结点
5. 设线性表有  $2n$  个元素, 算法 () 在单链表上实现比在顺序表上实现效率更高.
  - A. 删除所有值为  $x$  的元素
  - B. 在最后一个元素前插入一个新元素
  - C. 顺序输出前  $K$  个元素
  - D. 交换第  $i$  个元素和第  $2n - i - 1$  个元素的值 ( $i = 0, 1, \dots, n - 1$ )

6. 下列说法中正确的是 ()

- (1) 不带头结点单链表中, 无论是插入还是删除元素, 都需要找到其前驱
- (2) 删除带头结点的循环双链表中某结点时, 只需要修改两个指针域
- (3) 带尾指针的单循环链表中, 删除为结点的时间复杂度是  $O(1)$
- (4) 带头结点不带尾指针的单向循环链表, 在链头插入一个元素的时间复杂度是  $O(1)$
- (5) 链式存储结构都是动态申请时间, 各元素逻辑相邻, 物理上不一定相邻

A. 1,4,5

B. 2,4

C. 3,4,5

D. 1,2,5

7. 已知带头结点的非空循环双链表, 指针  $p$  指向链表中非首且非尾的任意一个结点, 则执行下列语句序列实现的功能是 ()

- (1)  $p \rightarrow pre \rightarrow pre \rightarrow next = p;$
- (2)  $p \rightarrow next \rightarrow pre = p \rightarrow pre;$
- (3)  $p \rightarrow pre \rightarrow next = p \rightarrow next;$
- (4)  $p \rightarrow next = p \rightarrow pre;$
- (5)  $p \rightarrow pre = p \rightarrow pre \rightarrow pre;$
- (6)  $p \rightarrow next \rightarrow pre = p;$

A. 删除  $p$  指向的结点

B. 将  $p$  执行的结点前的结点插入  $p$  结点之后

C. 将  $p$  指向的结点与其后继结点交换

D. 将  $p$  执行的结点的后继与  $p$  执行的结点的前驱互换

8. 某带链的队列初始状态为  $rear = front = NULL$ , 经过一系列正常的入队和出队操作后,  $front == read$  该队列中元素的个数为 ()

A. 1

B. 0

C. 1 或 0

D. 不确定

9. 循环队列在一维数组  $A[0 \dots M-1]$  中,  $front$  指向队头元素,  $rear$  执行队尾的后一个位置, 数组大小不可拓展, 并且不考虑额外开销的情况下, 该队列的剩余可用空间为 ()



- A.  $M - (rear - front)$                       B.  $M - (rear - front) \% (M - 1)$
- C.  $M - (rear - front + M) \% M$                       D.  $M - 1 - (rear - front + M) \% M$
10. 下列叙述中正确的是 ()
- A. 在栈中, 栈顶点指针的动态变化决定栈中元素的个数
- B. 在循环队列中, 队尾指针的动态变化决定队列的长度
- C. 在循环链表中, 头指针和链尾指针的动态变化决定链表的长度
- D. 在线性链表中, 头指针和链尾指针的动态变化决定链表的长度
11. 若某队列允许在其两端进行入队操作, 但仅允许在一端进行出队操作, 允许入队出队操作交替进行. 若入队序列为  $a, b, c, d, e$ , 则下列出队序列中, 可能得到的有 ()
- (1)  $b, a, c, d, e$
- (2)  $d, b, a, c, e$
- (3)  $d, b, c, a, e$
- (4)  $b, c, a, d, e$
- A. 1,2,4                      B. 3,4                      C. 1,2                      D. 2,4
12. 设一个输入序列为  $a, b, c, d$ , 借助一个输出受限的双向队列, 所得到的输出序列不可能是 ()
- A.  $d, a, c, d$                       B.  $c, a, d, b$                       C.  $a, b, c, d$                       D.  $b, d, a, c$
13. 在输入受限的双端队列中, 输入序列为  $1, 2, \dots, n$  输出序列为  $P_1, P_2, \dots$ , 若  $P_1 = n, P_2$  的可能取值有 () 种
- A.  $n - 1$                       B.  $n - 2$                       C. 2                      D. 1
14. 将一个  $10 \times 10$  的对称矩阵  $M$  的下三角部分的元素  $M_{i,j} (1 \leq j \leq i \leq 10)$  按列优先优先存入  $C$  语言的一维数组  $N$  中, 元素类型为结构体,  $N$  的首地址为 1000, 按字节编址, 结构体内部成员构成如下所示, 则元素  $M_{6,10}$  的成员  $b$  所在的地址为 \_\_\_\_\_

```
struct M{  
    char a;  
    int b;  
    short c;  
}
```

15. 系数矩阵的三元组的存储方法 ()
- A. 实现转置运算很简单, 只需要将每个三元组的行标和列标交换
- B. 是一种链式存储方法
- C. 矩阵的非零元个数和位置在操作过程中变化不大时候较为有效
- D. 比十字链表更高效
16. 已知一稀疏矩阵的三元组表为 (1,2,3)(1,6,1)(3,1,5)(3,2,-1)(5,4,5)(5,1,-3), 则其转置矩阵的三元组表中第 3 个三元组为 \_\_\_\_\_
17. 下列关于广义表 (a,(b,c),((d,e),f)) 的叙述错误的是 ()
- A. 表头是 a                      B. 表尾是 f                      C. 表的长度为 3                      D. 表的深度为 3
18. 设主串  $T = \text{"abaabaabacacaabaabcc"}$  模式串  $S = \text{"abaabc"}$  采用 KMP 算法进行模式匹配, 到匹配成功为止, 在匹配过程中模式串右滑的总距离是 \_\_\_\_\_ (模式串首个字符匹配失败记右滑 1 格)
19. 4 个结点的二叉树的树形有 \_\_\_\_\_ 种
20. 若一棵树有 4 个结点, 那么其所有可能的树型有 ( ) 种
21. 8 个结点且高度为 8 的二叉树的树型有 ( ) 种
22. 设有  $n(n \geq 1)$  个结点的二叉树采用三叉链表示, 其中每个结点包含 3 个指针, 分别指向左孩子, 右孩子以及双亲 (若不存在, 则置空), 则下列说法正确的是 ( )
- A. 树中空指针的数量为  $n+2$
- B. 所有度为 2 的结点均被三个指针指向
- C. 每个叶结点均被一个指针指向

23. 一个具有 513 个结点的二叉树, 有 ( ) 可能的层高
24. 下列关于二叉树的遍历的描述中, 正确的是 ( ) (多选)
- A. 存在一颗二叉树的叶节点在先序, 中序, 后序遍历序列中的相对序列不同
  - B. 要交换二叉树的所有分支结点的左右子树的位置, 利用中序遍历框架解决最合适
  - C. 含有 4 个结点的二叉树最多有 14 种形态
  - D. 一颗非空的二叉树的前序序列和中序序列正好相反, 则该二叉树一定只有一个叶结点
25. 若一颗二叉树的先序遍历序列为 a,e,b,d,c, 后序遍历序列为 b,c,d,e,a, 则下列说法错误的是 ( )
- A. 根结点仅有一个孩子
  - B. 度为 2 的结点只有一个
  - C. b 一定是 e 的左孩子
  - D. c 一定是 d 的左孩子
26. 一颗具有  $n$  个非叶结点完全二叉树的线索二叉树, 含有 ( ) 条线索
27. 判断线索二叉树中  $*p$  结点有右孩子的条件是 ( )
28. 知一颗二叉树的后序序列为 DEBAC, 则其对应的二叉树的先序线索二叉树中, 右指针为线索的结点个数为 ( )
29. 下列关于线索二叉树的描述中, 错误的是 ( )
- A. 在中序线索二叉树中, 若某结点有右孩子, 那么其后继结点一定是右子树的最左下结点
  - B. 在先序线索二叉树中, 若某结点有左孩子, 那么可能无法通过该结点的指针找到他的前驱结点
  - C. 线索二叉树中, 若总结点数为  $n$ , 那么表示线索的指针有  $n+1$  个
  - D. 在后序线索二叉树中, 若一个非根结点没有右孩子, 那么他的右指针一定指向其父亲结点
30. 下列说法错误的是 ( )
- A. 若一颗二叉排序树中有一个结点有两个孩子, 则他的中序后继结点没有左孩子, 它的中序前驱结点没有右孩子

- B. 若二叉排序树中的一个结点  $x$  的右孩子为空, 且  $x$  有一个后继  $y$ , 则  $y$  一定是  $x$  的祖先, 且其左孩子也是  $x$  的祖先 (结点本身也视为自己的一个祖先)
- C. 中序线索树中, 从最左边的结点开始不断地查右线索, 不一定能遍历树中所有的结点
- D. 若  $x$  是二叉排序树的也结点,  $y$  是其父节点, 那么  $y$  的数值要么是树中大于  $x$  的最小关键字, 要么是小于  $x$  的最大关键字
31. 采用双亲表示法描述一颗树, 则具有  $n$  个结点的树至少需要 ( ) 个指向双亲的指针
32. 若某个森林转换的二叉树是一颗高度为  $h$  的满二叉树, 那么关于原始森林说法错误的是 ( )
- A. 有  $h$  棵树
- B. 分支结点有  $2^{h-1} - 1$
- C. 第  $i$  棵树的结点个数是  $2^{h-i}$
- D. 第  $i$  棵树的度为  $h - i - 1$
33. 若度为  $m$  的哈夫曼树中, 叶结点个数为  $n$ , 则非叶结点的个数为 ( )
34. 下列关于并查集的说法中, 错误的是 ( ) (多选)
- A. 并查集使用的树的双亲表示法
- B. 一个集合中根结点的双亲域的绝对值表示集合中的结点个数
- C.  $\text{find}()$  操作返回的一定是负值
- D. 改进的  $\text{Union}()$  操作是其本身的时间复杂度降低了
- E. 在改进  $\text{Union}()$  操作后, 进一步,  $\text{find}()$  经过路径压缩后, 可使集合树的深度为  $(O(\log n))$
35. 判断对错
- A. 树的先序遍历和中序遍历可以得到树的后序遍历
- B. 在先序遍历的二叉树的序列中, 任何结点其子树的所有结点都是直接跟在该结点之后
- C. 若一个叶节点是某二叉树先序遍历序列的最后一个结点, 则他必是该树中序遍历序列的最后一个结点
- D. 由同一组互异关键码, 按不同次序逐个插入而生成的 BST 必然互异
- E. 若初始森林共有  $n$  棵二叉树, 最终求得的哈夫曼树共有  $2n-1$  个结点
- F. 在并查集中  $\text{Find}()$  操作返回集合中元素个数的相反数, 它用来作为某个集合的标志

36. 下列关于有向图的强联通分量特性的描述中,  $\langle u, v \rangle$  表示顶点  $u$  到顶点  $v$  的有向弧, 下列说法正确的是 ( )
- A. 若有向图  $G$  有两个不同的强联通分量  $c$  和  $c'$ , 设顶点  $u \in c, u' \in c'$  那么不可能存在弧  $\langle u, u' \rangle$
  - B. 若有向图  $G$  有强连通分量  $c, u, v \in c$ , 若删除弧  $\langle u, v \rangle$  有向图  $G$  的强连通分量一定增加
  - C. 若有向图  $G$  有两个不同的强连通分量  $c$  和  $c'$ , 设顶点  $u, v \in c, u', v' \in c'$ , 若存在一条  $u \rightarrow u'$  的路径则一定不存在  $v' \rightarrow v$
  - D. 若有向图  $G$  有两个不同的强联通分量  $c$  和  $c'$ , 设顶点  $u \in c, u' \in c'$  若不存在  $\langle u, u' \rangle$  那么添加  $\langle u, u' \rangle$  后, 该图的强连通分量一定不变.
37. 有 31 条弧的强连通有向图至少有 ( ) 个顶点
38. 有向图的结点数为 4, 则至少需要 ( ) 条边满足在任意条件下这个图都是连通图
39. 如果  $G$  的强连通分量的数量等于  $k(k > 1)$  结点总数是  $n$ , 那么边数应该满足 ( )
40. 具有 51 个顶点和 21 条边的无向图的连通分量最多为 ( )
41. 下列关于深度优先遍历, 正确的是 ( ) (多选)
- A. 深度优先遍历有向图的过程中,  $\text{DFS\_Traverse}()$  调用 DFS 的次数是强连通分量的个数
  - B. 深度优先遍历有向图过程中, 回边的存在说明图中包含环
  - C. 在有向图的深度预先遍历过程中, 若一个顶点  $u$  访问过后, 另一个顶点  $v$  访问时发现到有到这个顶点的边  $\langle v, u \rangle$  那么该有向图一定存在环
  - D. 深度优先遍历算法访问有向无环图, 如果在退出 DFS 的时候依次输出顶点, 得到的是逆拓扑序
42. 下列关于 Prim 和 Kruskal 算法, 正确的是 ( ) (多选)
- A. Prime 算法每轮选取距离上一轮次选取的顶点距离最近的顶点
  - B. Prim 算法的时间复杂度可以优化为  $O(E \log V)$
  - C. 稠密图时, 无向图采用邻接矩阵存储, Kruskal 算法的时间复杂度为  $O(V^2)$
  - D. Kruskal 算法使用了并查集的数据结构

43. 下列关于图的最短路径的相关途径中, 正确的是 ( ) (多选)
- A. Dijkstra 算法求单源最短路不允许存在负权重的边
  - B. Dijkstra 算法求每对顶点间的最短路径的时间复杂度为  $O(n^2)$
  - C. Floyd 算法求每对不同顶点对的算法中允许弧上的权为负, 但不允许含有负边的回路.
44. 判断正误
- A. 如果  $G$  的强连通分量的数量等于  $k < n$  (结点总数), 那么边数  $m \geq n$
  - B. 任意无向图的生成森林中顶点数量 = 边数 + 1
  - C. 邻接矩阵为上/下三角的图一定存在唯一的拓扑排序
  - D. 若邻接矩阵中的主对角线以下的元素为 0, 则该图必定存在一个拓扑排序序列
  - E. 因为有向无环图具有拓扑排序, 所以他的临接矩阵一定是上/下三角矩阵
  - F. 若有向无环图的拓扑序列唯一, 则可以唯一确定该图
45. 含有 10 个关键字的有序序列, 关于其二分查找判定树 (不含外部结点) 的说法错误的是 ( ) (多选)
- A. 每个分支结点的左右子树的结点数之差始终不变 (1 或者 -1)
  - B. 度为 1 的结点个数为 3
  - C. 是一颗完全二叉树
  - D. 是一颗平衡二叉树
46. 对于 511 个关键字的有序序列进行折半查找, 查找失败的平均查找长度为 ( )
47. 设查找表中有 100 个元素, 如果用二分法查找数据元素  $X$ , 则最多需要进行 ( ) 次比较久可以判断  $X$  是否在表中.
48. 分别一下列序列构建 BST, 与用其他三个序列构建的 BST 不同的是 ( )
- A. {100,80,69,90,120,130,110}
  - B. {100,120,110,130,80,60,90}
  - C. {100,80,90,60,120,110,130}
  - D. {100,60,80,90,120,110,130}
49. 高度为 8 的 AVL 树的结点数至少为 ( )

50. 含有 18 个结点的 AVL 树的最大深度为 ( )
51. 在含有 15 个结点的平衡二叉树上, 查找关键字为 28 的叶子结点 (该结点存在) 则依次比较的关键字可能是 ( )
- A. 30,28                      B. 38,48,28                      C. 48,18,38,28                      D. 60,20,50,40,38,28
52. 高度为 3 的平衡二叉树的形态共有 ( ) 种
53. 下列关于红黑树的说法错误的是 ( ) (多选)
- A. 红黑树的某棵子树 (若存在) 也是红黑树
- B. 如果根结点黑高为  $h$ , 则内部节点数 (含关键字的结点) 最多为  $2^{2h} - 1$
- C. 任何一个结点的左右子树高度差不超过 2 倍
- D. 红黑树和平衡二叉树的查找, 插入, 删除操作, 最坏时间复杂度数量级一致
54. 下列关于 B 树的说法错误的是 ( )
- A. 高度为  $h$  的  $m$  阶 B 树最多存储  $m^h - 1$  个关键字
- B. 所有叶结点都在同一层次上
- C. 含有  $n$  个结点 (不含失败结点) 的  $m$  阶 B 树至少包含  $(n - 1) \times (\lceil m/2 \rceil - 1) + 1$  个关键字
- D. 和二叉搜索树相同, B 树高度的增加也是发生在底部
55. 下列关于 B 树的说法错误的是 ( ) (多选)
- A. 查找 B 树的一个结点的前驱结点就是在其左孩子的最右结点
- B. B 树支持顺序查找
- C. B 树的查找每次都需要查找到叶结点, 查找性能稳定
- D. 使用 B 树进行范围查找时, 需要依赖中序遍历
56. 在 7 阶 B 树中搜索第 2025 个关键字, 若根结点已经读入内存, 则最多需要启动 ( ) 次硬盘
57. 具有  $n$  个关键字的  $m$  阶 B 树的失败节点个数最多为 ( )

58. 已知关键字序列为 {2,52,66,30,41,21,19,6,10,16,101,1}, Hash 函数为  $key \% 11$  表长为 12, 冲突解决办法为拉链法, 请问该表的查找失败的 ASL 为 ( )
59. 将关键字序列 {34,69,9,56,24,44} 散列到散列表中, 散列表是一个一维数组  $A[0 \dots 8]$ , 散列函数为  $H(key) = key \bmod 7$ , 采用线性探测法解决冲突, 现删除 24, 插入关键字 51, 则 51 在散列表中的下标为 ( ), 查找失败的平均查找长度 ASL 是 ( )
60. 假定有 k 个关键字互为同义词, 若采用线性探测法把这 K 个关键字存入足够长的散列表中, 至多要进行 ( ) 次探测.
61. 如果要求一个线性表既能较快的查找, 又能适应动态变化的要求, 最好采用 ( ) 查找法
62. 散列表查找过程和给定值进行比较的关键字个数取决于 ( )
- A. 散列函数                  B. 冲突处理方法                  C. 装填因子                  D. 以上全部
63. 下列能说明希尔排序 (增量 d 每轮一次取 3,1) 是不稳定的算法的初始数据序列是 ( )
- A. {49,38,65,49,76,13}                  B. {49,38,49,65,13,76}  
C. {49,49,13,65,76,38}                  D. {49,13,65,38,76,49}
64. 对数据序列 {4,9,10,8,5,6,20,1,2} 进行升序冒泡排序, 则下列说法错误的是 ( )
- A. 至少需要 6 趟  
B. 元素的移动次数是 21 次  
C. 无论是从前往后还是从后往前进行冒泡排序, 元素的移动次数都是 22 次  
D. 从前往后进行冒泡排序, 第三趟的结果是 {1,2,4,9,10,8,5,6,20}
65. 能说明快速排序是不稳定的排序方法的一组关键字序列是 ( )
- A. {10,20,30,40,50}                  B. {50,40,30,20,10}  
C. {20,20,30,10,40}                  D. {20,40,30,30,10}
66. 对下列关键字序列利用快速排序进行排序的时, 速度最快的情形是 ( )
- A. {21,25,5,17,9,23,30}                  B. {25,23,30,17,21,5,9}  
C. {21,9,17,30,25,23,5}                  D. {5,9,17,21,23,25,30}



67. 对下列关键字序列利用快排排序进行从小到大排序时, 递归深度最小的序列是 ( )
- A. {4,2,6,1,5,3,8,7}                      B. {5,2,6,1,4,3,8,7}
- C. {7,1,2,3,4,5,6,8}                      D. {1,2,3,4,5,6,7,8}
68. 下列初始数据序列中, 不能说明简单选择排序不稳定的的是 ( )
- A. {4,3,5,7,6,5,2}                      B. {2,5,4,6,5,3,7}
- C. {1,6,3,6,2,6,7}                      D. {2,1,3,4,5,5,7}
69. 现有关键字序列 {5,2,34,16,20,19,1} 需求对其进行降序排列, 下列那个选项是第二次调整堆之后的结果 ( )
- A. {2,16,5,34,20,19,1}                      B. {19,16,5,34,20,2,1}
- C. {5,16,19,34,20,2,1}                      D. {16,19,5,34,20,2,1}
70. 对  $n$  个  $r$  进制的关键字, 关键字最多有  $m$  位进行基数排序, 时间复杂度是 ( )
71. 有  $n$  个十进制整数进行基数排序, 其中最大的整数为 5 位, 则基数排序过程中临时建立的队列个数是 ( )

## 2.2 选择题答案

### 2.2.1 25-王道-答案

1.  $O(N)$

假设第  $t$  次时  $2^t \geq n$ , 此时  $sum$  执行的总次数为

$$1 + 2 + 4 + \dots + 2^t = \frac{1 - 2^{t+1}}{1 - 2} = 2^{t+1} - 1$$

又因为  $t = \log_2 n$  故而总的计算执行次数为  $n - 1 \sim O(n)$

2. B

3. B,A

4. A;

分析时间复杂度为, 对于 A 选项, 分别为  $O(1), O(1)$ ; 对于 B,C,D 选项, 分别为  $O(n), O(n)$

5. C

6. C;

用数组模拟栈, 具体的操作完全没比较记忆. 毕竟  $top = 0$  或者  $top = -1$  是完全不同的, 掌握原理才是根本.

考虑本题, 由于  $top = -1$ , 每次进栈前, 应该先让  $top++ = 0$  在执行赋值操作, 故应该为  $top[++top] = x$ ; 出栈操作为  $top--$ ;

区分  $++x$  和  $x++$

$++x$  不会产生临时的副本, 而是直接将  $x+1$  的值返回给调用者;

$x++$  则会产生临时的  $x$  值, 并将  $x$  的值返回给调用者后, 将  $x+1$ ;

7. A

顺序栈用数组实现, 而数字的大小是指定的 (不考虑动态申请数组空间的情况), 而链栈用链表实现申请结点空间较为容易. 故后者不容易出现栈满情况.

8. D

向将栈中的数据保存进  $x$  中, 再将  $top$  指针后移 (惰性删除, 并不直接释放空间).

9. 5 个

对于  $n$  不大的情况, 可以直接穷举. 假设三个元素为  $a, b, c$  则穷举出栈序列即可

(1) $a, b, c$       (2) $a, c, b$       (3) $b, a, c$ (4) $b, c, a$       (5) $c, b, a$ 求  $n$  个不同元素的出栈序列的个数

$$N = \frac{1}{n+1} C_{2n}^n$$

比如上题就可以用公式计算

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{6 * 5 * 4}{3 * 2 * 1} = 5$$

10. A

11. A

C 语言中变量标识符 (变量名) 只能以 `_` 或者字母开头不能以数组开头. 故只有 3 中可能的输出即

`_1n`      `n1_`      `n_1`

12. A

第一个栈从  $0 \dots, top1$ ; 第二个栈从  $top2, \dots, n-1$  只要两个栈指针相遇即  $top1 + 1 == top2$  的时候共享栈就满了, 此时  $top2 - top1 == 1$

13. D

14. C, 除  $P_2 = 3$  外其余全部数

15. B

16. 入队:  $rear = (rear + 1) \% (n + 1); A[rear] = x$ 出队:  $front = (front + 1) \% (n + 1)$ 判空:  $rear = front$ 判满:  $(rear + 1) \% (n + 1) == front$ 当前队列中的元素:  $(read - front + n + 1) \% (n + 1)$ 

17. D

如果队列中元素不止一个, 仅修改头指针; 但如果队列中的元素仅一个的时候, 就需要修改头指针和尾指针即  $rear == front$

18. A

插入即在链头插入, 此时时间复杂度是  $O(1)$  但为了保持循环单链表的性质, 需要找到链尾 (队头) 元素, 此时需要  $O(n)$  的时间复杂度.

19. B

20. A

21. 5 个

可以用栈直接做, 也可以转化为二叉表达式树做 (我感觉后者更好); 当然前者也不能不会.

22. A

23. (1) 可以记公式  $k = 2i + j - 3$

(2) 把三对角线矩阵画出来, 观察. 第一个行元素为两个, 在  $m_{30,30}$  所在行之前有 28 行这些行有 3 个元素; 本行在  $m_{30,30}$  之前仅有  $m_{30,29}$  故  $2 + 28 \times 3 + 2 - 1 = 87$

24. 10 次

25. 树的路径长度: 从树根到每个结点的路径长度的总和

树的带权路径长度 (WPL):

树中所有叶子结点的权值  $\times$  该叶子到根的路径长度的总和

二者的区别在于, 前者计算内部节点与叶子结点; 而后者仅计算叶结点.

26. 错; 这二者的区别在于, 对于二叉树, 若一个结点仅有一个孩子, 这个子结点是左孩子还是有孩子是确定的; 而对于度为 2 的有序树, 这个孩子是左孩子还是右孩子是无所谓的错误; 左孩子不一定存在.

27. 基本公式, 对于二叉树有如下公式  $n_0 = n_2 + 1$ ;

故  $10 - 1 = 9$  个度为 2 的结点

28. C

由于  $n_0 = n_2 + 1$  故一颗二叉树的总结点数目为  $2n = n_1 + 2n_2 + 1$  则  $n_1 = 2(n - n_2) - 1$  显然  $n_1$  必须是奇数, 必然不可能有  $2m$  (偶数) 个度为 1 的结点

29. 39

由于完全二叉树的特性可知, 当高度为 6 的时候结点数目最小且前 5 层必然是满二叉树, 故此时完全二叉树的结点个数最小是  $2^5 - 1 + 8 = 39$  个结点

30. 501

解法一: 对于完全二叉树, 若其结点数为  $n$ , 则最后一个分支结点 (含子结点) 的序号为  $x = \lfloor n/2 \rfloor$  当  $n_i > x$  的时候说明该结点是叶子结点. 故本题, 最后一个分支结点的序号为  $\lfloor 1001/2 \rfloor = 500$  故叶结点的序号范围为  $501 \sim 1001$ , 总数为 501

解法二: 由于  $n = 2n_0 + n_1 - 1$  由于完全二叉树的定义可知  $n_1 = 0$  或者  $n_1 = 1$  带入可以知  $n_1 = 0, n_0 = 501$

31. 31

这道题比较容易错, 数字存储二叉树必须按照满二叉树存储, 因为并不能事先知道那些叶结点会有; 故这道题的答案是  $2^5 - 1 = 31$

32. C

33. D

34. 后序遍历

在遍历过程中, 从根 (或子树根  $m$  出发) 后序遍历会先走完  $m$  的整棵子树才回溯, 因此可以在访问到  $n$  时沿着递归栈或显式栈回溯, 从而得到  $m \rightarrow \cdots \rightarrow n$  的路径

35. C

36. C

逻辑结构 = “是什么关系”——只关心数据之间的逻辑关系 (线性、树、图等), 与机器怎么存、存在哪儿无关。

物理结构 = “怎么存”——关心在内存/磁盘里到底怎么摆放 (顺序表、链表、索引、散列、线索化等实现细节)。

二叉树本身是一种逻辑结构, 而线索二叉树是加上前后指针后的链式结构。

37. D

38. D

39. C

40. C

后序线索树中, 根的后序后继是父结点, 但普通线索二叉树没有保存父指针; 当右子树非空时, 无法通过线索直接得到该后继, 仍需借助栈来回溯。

41. 14

简单来说等价于求 4 个元素的卡特兰数, 即

$$n = \frac{1}{n+1} C_{2n}^n = 14$$

任何一棵  $n$  个结点的二叉树, 其先序遍历序列与中序遍历序列的对应关系等价于  $n$  个元素的入栈顺序与出栈顺序的对应关系;

先序遍历与入栈顺序一致

中序遍历与出栈顺序一致

故上述问题转换为入栈顺序为 a,b,c,d, 则出栈序列的个数是啥?

42. B

43. D

森林与二叉树的转换依据 (左孩子右兄弟表示法) 若森林内只有一颗树, 则右指针为空; 但若不止一棵树则右指针非空.

44. B

将森林的每棵树视为兄弟结点, 再按照左孩子右兄弟的规则来转换.

45.  $n+1$

二叉树 B 中右指针为空的结点表明该结点无兄弟结点.

其中森林中所有根结点中仅最右边的根的右指针为空, 所有中间结点的孩子中, 必然有且仅有一个孩子右指针为空 ( $n$  个)

综上有  $n+1$  个右指针为空

46. B

这个 III, 老头想问的是”在原来森林中  $u$  的父结点和  $v$  的父结点”是不是兄弟, 而不是问转换后的二叉树” $u$  的父结点和  $v$  的父结点”在原来的森林中是不是兄弟关系.

47. 1896

这道题和 46 题考察的内容一致. 每个分支结点的最右孩子必然无右指针, 根结点也必然无 (单棵树), 故  $n - n_0 + 1 = 1896$

48. 10

对于一棵树其结点与边数满足 ( $n=e-1$ ), 对于每棵树其节点数比边数多 1, 而本题结点比边数多  $25 - 15 = 10$  棵树.

49. B

对于一颗多叉树与二叉树的转换后的遍历关系有如下:

先根遍历 (多叉树)  $\rightarrow$  先序遍历 (二叉树)

后根遍历 (多叉树)  $\rightarrow$  中序遍历 (二叉树)

多叉树没有所谓的中根遍历.

50.  $n - 1$

(二叉) 哈夫曼树的重要特征: 仅包含度为 0 或者度为 2 的节点. 又因为非空二叉树满足  $n_2 = n_0 - 1$  故非叶结点总数为  $n - 1$

51. 4

哈夫曼编码是前缀编码, 3 位编码可以是 (000) 此时四位编码可以是 (0010, 0011); 同理 3 为编码是 (001) 时候, 四位编码为 (0010, 0011) 是不是答案就是 3 呢? 并不是, 并没有说一定要有 3 位编码, 若只用 4 为编码此时可能的编码有 (0000, 0001, 0010, 0011) 有 4 种编码方式.

52. D

考虑哈夫曼树的构造过程, 每次选取和最小的两个结点作为叶结点. 而这两个结点何者为左结点, 何者为右结点是不确定, 故哈夫曼树通常是不唯一的.

53.  $\lceil (n - 1) / (m - 1) \rceil$

由于哈夫曼树的特性可知,  $m$  叉哈夫曼树仅有度为 0 和度为  $m$  的结点. 设总结点数为  $N = n_0 + n_m$  又因为  $N$  个结点的哈夫曼树有  $N - 1$  条分支, 则  $mn_m = N - 1 = n_m + n_0 - 1$  即  $n_m = (n - 1) / (m - 1)$

54. A

注意构建哈夫曼树, 至于左右孩子谁为 0 谁为 1 是不确定. 可以带入选项判断.

55. D

56. C

树无环且连通, 边数恰好是  $n - 1$ ; 而图没有这种限制.

B 选项第一眼很容易理解错, 子图还要求  $E'$  中每一条边对应的结点都存在于  $V'$  中, 否则不是合法图.

对于非连通图, 通过一个结点并不能一次遍历其余所有结点

57. C

A: 强连通 (连通) 图仅保证结点和结点之间有路径而不保证有弧 (边)

B: 只有无向图的入度等于出度, 而有向图并不一定满足

D: 如上题 C 一致.

58.  $n - 1; n$

最小的连通无向图即一颗树, 此时边为  $(n-1)$ ; 而对于有向图, 构成一个有向环, 此时边为  $(n)$ ;

59.  $2n - 2$

由于 408 数据结构仅考虑简单图, 每个结点最多只能与其余  $n - 1$  个结点存在两条互相指向的弧, 即每个顶点出度 = 入度 =  $n - 1$ , 综上顶点的度之和为  $2n - 2$

60. D

61. A

对于无向图  $I$  总是成立, 考虑一棵树其边数等于顶点数减一但此时是连通的, 所以  $II$  错误; 考虑成环的无向图, 此时每个点的度都为 2 的倍数, 故  $III$  错误.

62. D

这道题讲道理有歧义, 除非默认 0 表示无边否则应该选 B.

63.  $(N^2 - 2N)/6$

不要忘记无向图表要存两次

64.  $n(n - 1)$

临接表有两部分, 一部分为顶点表 (存顶点) 一部分为边表 (存边); 从而当其是一个完全图的时候边数最多此时有  $n(n - 1)$  条边, 从而边表结点有  $n(n - 1)$  个

65.  $O(n + e)$

分类加, 分步乘, 这里是分类;

删除顶点  $v$  的出边, 直接顺着顶点表, 删除这个顶点即可.  $O(n)$

删除顶点  $v$  的入边, 遍历整张临接表的所有顶点, 并把以含  $v$  的边表结点删除, 此时每边至多遍历一次  $O(e)$

综上, 最终的时间复杂度为  $O(n + e)$

66.  $O(n + e), O(n); O(n + e), O(n)$

空间复杂度不包含临接表的开销, DFS 主要是递归栈的消耗, 由于要遍历每个点一次最



多需要压入  $n$  个点; BFS 使用队列实现, 最多同时有  $n$  个顶点入队.

67.  $O(n^2), O(n); O(n^2), O(n)$

68. A

69. B; 一棵树可以通过一次 DFS 遍历所有点, 但并非所有连通图都是一棵树.

70. A

若环的权值之和为负数, 此时通过反复过环路径长度为无穷小, 不存在所谓最短路径; 若环权值为 0, 此时完全不需要经过这个环可以直接删除; 若环权值之和为正数  $w > 0$ , 设环形路径为  $P = s \rightarrow \dots \rightarrow u \rightarrow C \rightarrow u \dots \rightarrow t$  其中  $C$  是一个环路, 把  $C$  删除得到新的路径为  $P' = s \rightarrow \dots \rightarrow u \rightarrow u \dots \rightarrow t$  显然  $W(P') = W(P) - W(C) < W(P)$  因此最短路径必然不包含正权回路.

*Dijkstra* 算法能够处理不含负权回路的最短路径而非不含环路, 对于零 (正) 权回路的最短路问题一样可以做

*Dijkstra* 每次可以确定两个顶点间的最短路, 只要每个顶点都使用一次就可以确定任意顶点间的最短路

Floyd 维持的最优子结构是距离值的递推, 即

$$d_{ij}^k = \min\{d_{ij}^{k-1}, d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1}\}$$

而非维护路径集合. Floyd 算法更新规则为若  $d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1} < d_{ij}^{k-1}$  直接把从  $i$  到  $j$  的新路径设置为

$$path[i][j] = path[i][k] + path[k][j]$$

整段可能被完全抛弃所以不符合路径子集.

71. D; 拓扑排序存在  $\iff$  有向图无环

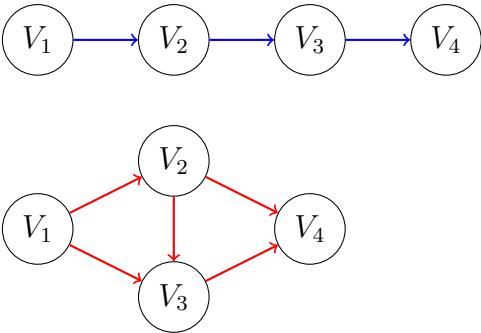
72. C

I: 有向图应该考虑行与列, 度 = 入度 + 出度 =  $\sum_{j=1}^n A[j][i] + \sum_{j=1}^n A[i][j]$

II: 有向图只要入度等于出度, 其邻接矩阵也是对称矩阵

III: 最小生成树只能保证其权值之和为所有生成树中权值最少, 但边权最少的边并不一定能组成一个生成树

IV: 考虑如下两图, 其拓扑排序一致但图不一致.



73. 21

74. C

75. C

题设条件只能保证有向图无环, 而不能保证拓扑排序唯一. 当前仅当每次确定拓扑序时只能找到一个入度为 0 的点, 此时拓扑排序唯一.

在离散数学中确实有拓扑序列唯一的充要条件 **G 的 Hanse 图** 是一条链

76. C

需要熟练理解下面的过程, 很重要!

顶点	第一轮	第二轮	第三轮	第四轮	第五轮
b	(a, b)2	-	-	-	-
c	(a, c)5	(a, b, c)3	-	-	-
d	$\infty$	(a, b, d)5	(a, b, d)5	(a, b, d)5	-
e	$\infty$	$\infty$	(a, b, c, e)7	(a, b, c, e)7	(a, b, d, e)6
f	$\infty$	$\infty$	(a, b, c, f)4	-	-
集合 S	(a, b)	(a, b, c)	(a, b, c, f)	(a, b, c, f, d)	(a, b, c, f, d, e)

77. 5,2,6,3,4

78. 12 和 14

AOE 网络的计算过程

具体参看笔记, 这里只给出上题的计算过程的表格.

事件的最早开始时间 (拓扑) 前驱结点的最早开始时间 + 对应活动之和的最大值

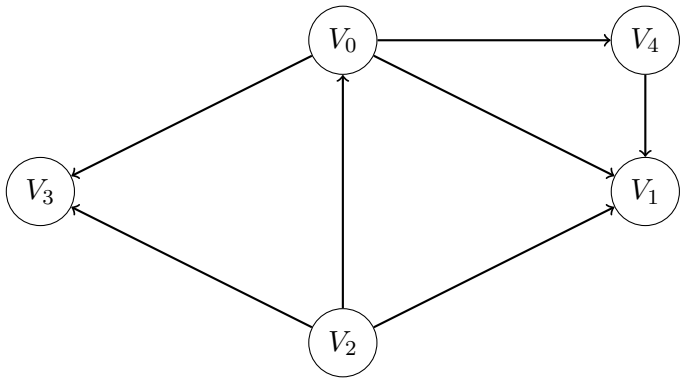
事件的最迟开始时间 (拓扑) 后继结点的最迟开始时间 - 对应活动之差的最小值

事件 (按拓扑序)	最早开始时间	最迟开始时间
1(源点)	0	0
3	$0 + 8 = 8$	$\min\{12 - 4, 18 - 10\} = 8$
2	$\max\{3, 8 + 4\} = 12$	$\min\{19 - 7, 18 - 6\} = 12$
5	$12 + 6 = 18$	$27 - 9 = 18$
4	$12 + 7 = 19$	$27 - 6 = 21$
6(汇点)	$\max\{19 + 6, 18 + 9\} = 27$	27(关键路径长度)

活动的最早开始时间该事件 (弧) 对应的弧尾所表示事件的最早开始时间  
活动的最迟开始时间该事件 (弧) 对应弧头所示的最迟开始时间与该活动持续时间  
之间

活动	最早开始时间	最迟开始时间
a	$EST[1] = 0$	$LST[2] - 3 = 9$
b	$EST[3] = 8$	$LST[2] - 4 = 8$
c	$EST[1] = 0$	$LST[3] - 8 = 0$
d	$EST[2] = 12$	$LST[4] - 7 = 14$
e	$EST[2] = 12$	$LST[5] - 6 = 12$
f	$EST[3] = 8$	$LST[5] - 10 = 8$
g	$EST[4] = 19$	$LST[6] - 6 = 21$
h	$EST[5] = 18$	$LST[6] - 9 = 18$

79. C



80. ?

81. ?

82.  $dfs, bfs$ 83.  $O(n^2), O(e \log_2 e)$ 

84. 50

85. B

对于顺序查找, 不管线性表是有序的, 成功查找第一个元素的比较次数都是 1, 成功查找的第二个元素比较次数都是 2, 依次类推, 每个元素查找成功的比较次数只和位置有关而与线性表是否有序无关.

86. C

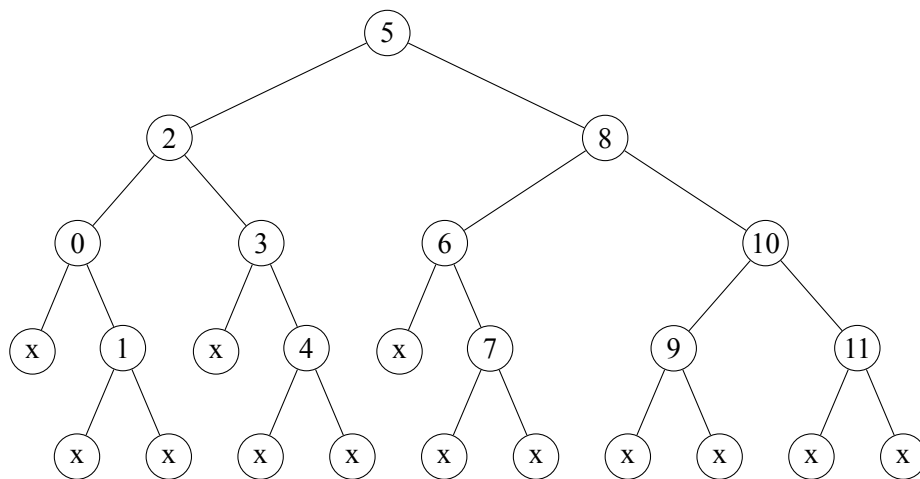
87. B

88. B

89. A

90.  $\frac{37}{12}, \frac{49}{12}$ 

这种题比较理想的做法是画出该关键字序列的判定树, 用虚拟失败结点和叶结点计算失败与成功查找长度. 不妨假设含 12 个关键字的有序表为  $0, 1, \dots, 11$  此时其折半查找判定树为.



查找成功的

$$ASL = (1 + 2 \times 2 + 3 \times 4 + 4 \times 5) / 12 = \frac{37}{12}$$

查找失败的

$$ASL = (3 \times 3 + 4 \times 10) / 12 = \frac{49}{12}$$

注意查找失败计算的时候不要多加虚拟的失败节点!

91. 16

为了使查找效率最高, 每个索引块的大小应该是  $\sqrt{n} = \sqrt{65025} = 255$ , 此时索引项的个数为  $\frac{65025}{255} = 255$ , 若此时采用折半查找, 效率最高,  $2x \log_2(255 + 1) = 16$

92. 查找失败最多只需要查找整个树高即  $\lceil \log_2(n + 1) \rceil$ 

93. A

这道题第一眼可以以为是考察折半查找的判定树必然是一棵平衡树, 然后发现所有选项都是平衡树. 然后想呀想, 二分还有啥特性呢? 其决策树必然是一棵排序树, 但好像没啥用. 还有啥特性呢?

其实谜底在谜面上, 二分最重要的当然是确定分界点呀, 因此不妨根据中序有序把数字全部还原回去看看分界点的确定是否满足二分的要求.

94. n

二叉排序树最差会退化为单链表.

95.  $\lceil \log_2 n + 1 \rceil$ 

96. 6,12

关键在于 AVL 结点树的递推公式,  $n_0 = 0, n_1 = 1, n_h = n_{h-1} + n_{h-2}$

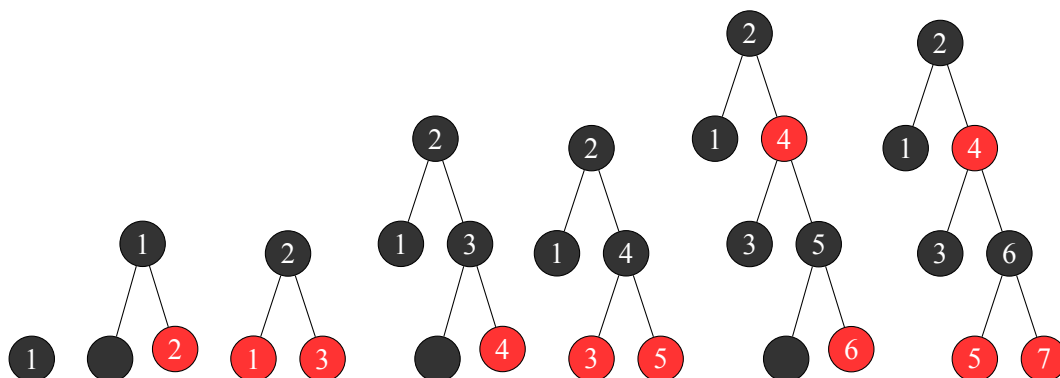
97. B

对于 B 选项, 红黑树的重要特征之一是黑平衡, 所以当红黑树全为黑结点必然是满二叉树, 否则就会破坏黑平衡条件

对于 D 选项, 由于红黑树要求根为黑结点, 所有根节点为红色的都不是红黑树.

98. 3 个

红黑树的插入过程比较重要 (考察可能性比删除高, 删除太难了.)



99. D

根据题设有左子树 > 根 > 右子树. 最小元素只能保证无右子树而不能保证是叶子结点.  
最大元素可以保证无左子树.

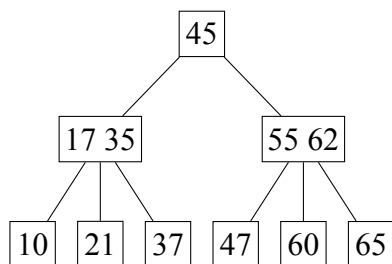
100. A

101. A

102. 65

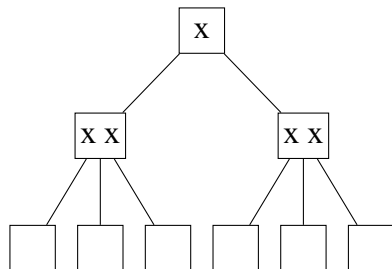
对于 3 阶 B 树, 其关键字范围为  $\lceil 3/2 \rceil \sim 3 - 1 = 1 \sim 2$

其左兄弟的关键字为  $2 \geq \lceil 3/2 \rceil$  属于够接的情况, 删除后的 B 树如下



103. A

B 树的根结点至少有两个子结点 (包含一个关键字), 其余分支结点的关键字范围为  $\lceil 5/2 \rceil - 1 \sim 5 - 1 = 2 \sim 4$ , 所以包含关键字最少的情况如下, 个数为  $(1+2+2)$



104. B

105. 填充因子

106. C

107. A

108. C; 仅和填充因子有关

109. C

哈希表的查找成功和查找失败的平均查找长度是重点, 需要掌握.

查找成功计算关键字的比较次数, 查找失败计算” 插槽”.

最后哈希表如下所示

散列地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
关键字	98	22	30	87	11	40	6	20				

对于算出关键字算出的地址为 0, 需要比较 0 ~ 8 地址的关键字才能确定失败; 对于关键字算出地址为 1, 需要比较 1 ~ 8, 一次类推; 需要注意原关键字序列算不出 7, 哈希表中的 20 是被线性探测改到的位置, 所以只有 7 个位置是可能的.

$$ASL_{fail} = \sum_{i=0}^6 \frac{9-i}{7} = 6$$

110. D

111. B

注意并非所有排序方法都可以用于链表, 例如折半插入排序 (用于要使用二分) 链表就无法实现. 但大部分应该还是可以的.

112. A

对于任意  $n$  个关键字排序的比较次数, 其下界为  $\lceil \log_2(n!) \rceil$

113. B

插入排序中, 越接近正序插入次数越少.

114. A

115. C

116. A,D

117. B

118. D

119. D

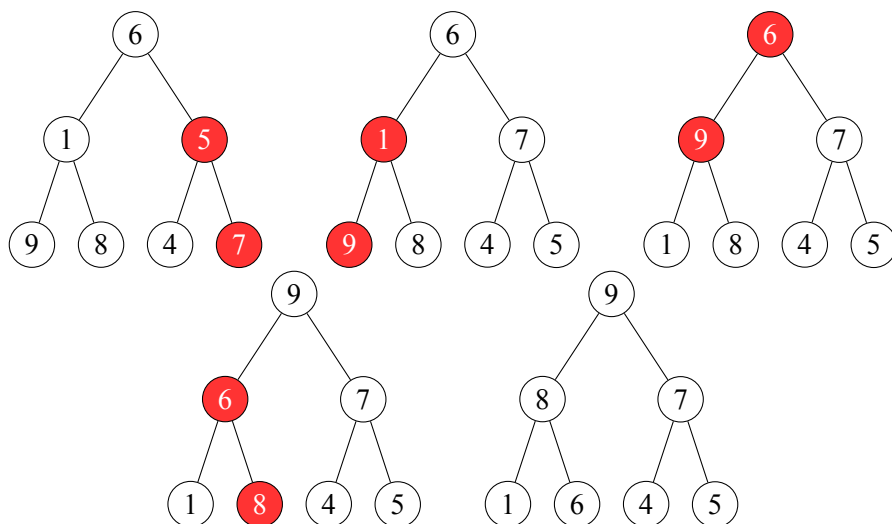
120. B

小根堆中最大元素必然位于叶结点, 而堆是一棵完全二叉树, 其最后一个非叶结点的编号为  $\lfloor n/2 \rfloor$ , 所以关键字的存储范围为  $\lfloor n/2 \rfloor + 1 \sim n$

121. 这个题目一点都不好, 建堆要考虑是自上而下 ( $O(n)$ ) 还是自下而上 ( $O(n \log_2 n)$ )

122. C

123. A



124. C

125. B

126. A,B

127. A

128. I,IV,VI

II,VI,VII

I,IV

129. A

130. DE

131. C, B

不采用败者树, 在 5 个记录中选出最小的需要 4 次比较, 从 100 个记录中选出最小的需要 99 次操作. 总共需要  $4 \times 99 = 396$

采用败者树, 败者树的高度为  $\lceil \log_2 5 \rceil = 3$ , 每次确定一个关键字的最小记录不超过树高, 共 100 个记录, 需要比较的次数不多于  $3 \times 100 = 300$

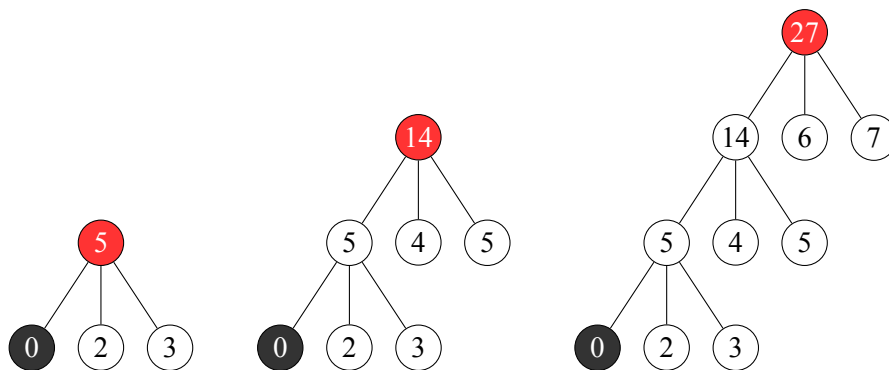
132. D, A

由于要求并行, 所以需要  $2m$  个输入缓冲区,  $m$  个用于读输入缓冲,  $m$  个用于输入到内部排序; 2 个外部缓冲区, 1 个用于内部归并输出缓冲, 一个用于缓冲输出.

133. B

按照二叉 huffman 树的方法构建三叉 huffman 树, 构建过程如下





注意要加入虚拟结点!

134. B

注意多叉 huffman 树需要补充的都是叶子结点, 且其只有  $n_{12}$  和  $n_0$  的结点, 不妨设  $n_0 = 120 + n_{\text{补}}$  又因为  $n_0 = (12 - 1)n_{12} + 1$  从而  $n_{12} = (120 - 1 + n_{\text{补}})(12 - 1)$  由于  $n_{12}$  是整数, 从而  $n_{\text{补}} = 2$

135.  $\frac{(n+1)n}{2}$ ;

$$\sum_{i=0}^{n-1} n - i = \frac{(n+1)n}{2}$$

## 2.2.2 25-竟成-答案

1. D

数据项: 最小的不可拆分的零件, 是数据的基本单位

数据元素: 由若干数据项组成的程序中一次处理的最小单元

数据结构: 描述的数据元素之间的组织方式

2. 顺序存储结构, 索引存储结构, 链式存储结构, 散列存储结构

题目问的存储 (物理) 结构, 注意区分逻辑结构,

3. B

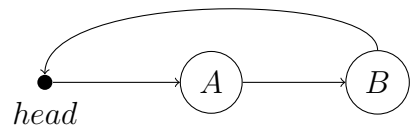
线性表的定义: 线性表是  $n(n \geq 0)$  个具有相同特性的数据元素的有限序列.

4.  $O(n), O(n^2)$

5. 0 或 2



情形 1: 空表 (0 个数据结点)



情形 2: 2 个数据结点

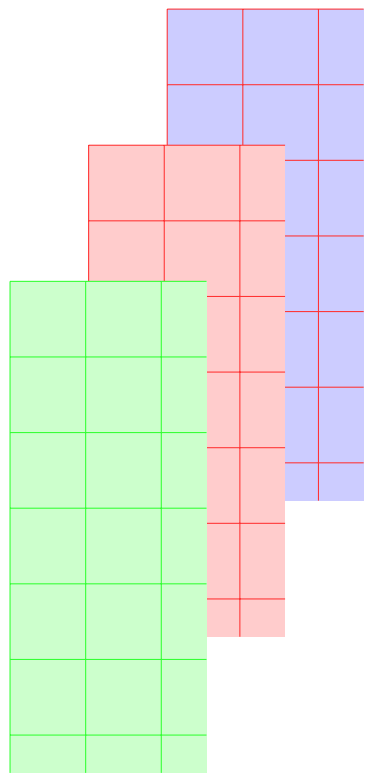
6. BCD

静态链表是通过数组取模拟链表, 通过两个数组  $Data$ ,  $Next$  数组分别记录结点数据和下一个结点的下标. 注意静态链表并不支持顺序存取任意位置的数据, 因为需要通过  $Next$  数组的内容, 确定  $Data$  数组的下标.

7. C

8. 65720

三维数组可以看做如下的二维数组组成的三维数组, 本题的数组 A 可以看做  $x = 20, y = 40, z = 80$  的三维立体.



则  $A[20][10][30]$  是第  $20 \times (20 \times 40) + 10 \times 40 + 30 = 16430$  个元素, 每个元素占 4 个存储单元从而该地址为  $0 + 16430 \times 4 = 65720$

9. 82

对于  $x$  叉树

o1 设总结点数为  $n$ , 边数为  $e$ , 则  $n = e - 1$

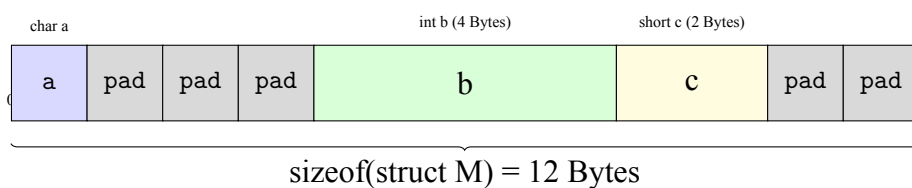
o2 设树中度为  $i$  节点的个数为  $n_i$ , 则  $e = \sum_{i=0}^x i \times n_i$

对于本题, 有  $n - 1 = n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 = n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4$  有  $n_0 = 82$

10.

11. 1532;

这道题要注意数据对齐 (如图), 一个结构体占 12B



### 2.2.3 强化 1000 题-答案

1.

## 2.3 综合题答案

1. 答案: (1) PM 数组结果 001231123456

(2) Next(1) 数组 -100123112345

(3) Next(2) 数组 011234223456

(4) Nextval 数组 010104210104

## 第三章 计算机组成原理

### 3.1 选择题

#### 3.1.1 25-王道

- 冯·诺依曼机的基本工作方式是()  
A. 控制流驱动方式                      B. 多指令多数据流方式  
C. 微程序控制器                        D. 数据流驱动方式
- ▲ 将高级语言源程序转换为机器级目标文件的程序是()  
A. 汇编程序              B. 链接程序              C. 编译程序              D. 解释程序
- 在计算机中,CPU 的 CPI 与下列()因素无关.  
A. 时钟频率              B. 系统结构              C. 指令集              D. 计算机组织
- 某计算机主频为  $1GHz$ , 程序 P 运行过程中, 共执行了 10000 条指令, 其中,80% 的指令执行平均需要 1 个时钟周期,20% 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,  $28\mu s$               B. 28,  $28\mu s$               C. 2.8,  $28ms$               D. 28,  $28ms$
- 若  $X$  为负数, 则由  $[X]_{补}$  求  $[-X]_{补}$  是将()  
A.  $[X]_{补}$  各值保持不变  
B.  $[X]_{补}$  符号位变反, 其他位不变  
C.  $[X]_{补}$  除符号位外, 其余位取反, 末尾加一  
D.  $[X]_{补}$  连同符号位一起变反, 末尾加一

6. 对于相同位数 (设  $N$  位, 不考虑符号位) 的二进制补码小数和十进制小数, 二进制小数能表示的数的个数/十进制小数所能表示的个数为 ( )
- A.  $(0.2)^N$       B.  $(0.2)^{N-1}$       C.  $(0.02)^N$       D.  $(0.02)^{N-1}$
7. 设  $x$  为真值,  $x^*$  为其绝对值, 满足  $[-x^*]_{\text{补}} = [-x]_{\text{补}}$  当且仅当  $x$  为 ( )
- A. 任意数      B. 正数      C. 负数      D. 以上均不正确
8. ALU 作为运算器的核心部件, 其属于 ( )
- A. 时序逻辑电路      B. 组合逻辑电路      C. 控制器      D. 寄存器
9. 在串行进位的并行加法器中, 影响加法器运算速度的关键因素是 ( )
- A. 门电路的级延迟      B. 元器件速度  
C. 进位传递延迟      D. 各位加法器速度的不同
10. 加法器中每位的进位信号由 ( ) 组成
- A.  $X_i \oplus Y_i$       B.  $X_i Y_i$       C.  $X_i Y_i C_i$       D.  $X_i + Y_i + C_i$
11. 一个 8 位寄存器内的数值为 1100 1010 进位标志位寄存器  $C$  为 0, 若将此 8 位寄存器循环左移 1 位后, 则该寄存器和标志寄存器的值分别为 ( )
- A. 1001 0100, 1      B. 1001 0101, 0      C. 1001 0101, 1      D. 1001 0100, 0
12. 设机器数字长 8 位 (含一位符号位), 若机器数为  $BAH$  为原码, 算术左移 1 和算术右移 1 位分别得 ( )
- A.  $F4H, EDH$       B.  $B4H, 6DH$       C.  $74H, DDH$       D.  $B5H, EDH$
13. 关于模 4 补码, 下列说法中正确的是 ( )
- A. 模 4 补码和模 2 补码不同, 它不容易检查乘除运算中的溢出问题  
B. 每个模 4 补码存储时只需要存储一位符号位  
C. 存储每个模 4 补码需要存储两个符号位  
D. 模 4 补码, 在算术与逻辑部件中为一个符号位

14. 在原码一位乘法中,()
- A. 符号位参与运算  
B. 符号位不参与运算  
C. 符号位参与运算, 并根据运算结果改变结果中的符号位  
D. 符号位不参与运算, 并根据运算结果改变结果中的符号位
15. ◆ 某计算机字长为 8 位,CPU 中有一个 8 位加法器. 已知无符号数  $x = 69, y = 38$ , 如果在该加法器中计算  $x-y$ , 则加法器的两个输入端入端信息和低位进位信息分别是 ()
- A. 0100 0101,0010 0110, 0  
B. 0100 0101,1101 1001, 1  
C. 0100 0101,1101 1010, 0  
D. 0100 0101,1101 1010, 1
16. 某计算机中有一个 8 位加法器, 带符号整数  $x$  和  $y$  的机器数用补码表示, $[x]_{\text{补}} = F5H$   
 $[y]_{\text{补}} = 7EH$  如果在该加法器中计算  $x - y$ , 则加法器的低位进位输入信息和运算后的溢出标志 OF 分别是 ()
- A. 1,1  
B. 1,0  
C. 0,1  
D. 0,0
17. ▲ 某计算机存储器按字节编制, 采用小端方式存放数据. 假定编译器规定 int 型和 short 型长度分别为 32 位和 16 位并且数据按边界对齐存储. 某 C 语言程序段如下

```
struct {  
    int a;  
    char b;  
    short c;  
}record;  
record.a = 273;
```

若 record 变量的首地址为 0xC008 地址 0xC008 中的内容及 record.c 的地址分别是 ()

- A. 0x00, 0xC00D  
B. 0x00, 0xC00E  
C. 0x11, 0xC00D  
D. 0x11, 0xC00E
18. ▲ 有如下 C 语言序段:

```
short si = -32767;  
unsigned short usi = si;
```

这执行上述两条语句后,usi 的值是 \_\_\_\_

19. 某计算机字长为 32 位,按字节编址,采用小端方式存放数据,假定有一个 *double* 型变量,其机器数表示为 1122 3344 5566 7788H,存放在以 0000 8040H 开始的连续存储单元中,则存储单元 0000 8046H 中存储的是 ( )
- A. 22H                      B. 33H                      C. 77H                      D. 66H
20. 在规格化浮点运算中,若浮点数  $2^5 \times 1.10101$ ,其中尾数为补码表示,则该数 ( )
- A. 不需要规格化                      B. 需要右移规格化  
C. 需将尾数左移一位规格化                      D. 需将尾数左移二位规格化
21. 某浮点机,采用规格化浮点数表示,阶码用移码表示 (最高位表示符号位),尾数用原码表示,下列 ( ) 表示不是规格化浮点数
- A. 1111111, 1.10000...000                      B. 0011111, 1.0111...01  
C. 1000001, 0.11111...111                      D. 0111111, 0.100000000
22. 下列关于对阶操作说法正确的是 ( )
- A. 在浮点数加减运算对阶操作中,若阶码减少,则尾数左移  
B. 在浮点数加减运算对阶操作中,若阶码增大,则尾数右移;若阶码减少,则尾数左移  
C. 在浮点数加减运算对阶操作中,若阶码增大,则尾数右移  
D. 以上说法都不对
23. 在 *IEEE* 754 标准中,它所能表示的最小规格化负数为 ( )
24. 采用规格化的浮点数最主要是为了 ( )
- A. 增加数据的表示范围                      B. 方便浮点运算  
C. 防止运算时数据溢出                      D. 增加数据的表示精度
25. 设浮点数共 12 位,其中阶码以 4 位补码表示 (1 位符号),尾数用 8 位补码表示 (1 为符号). 则该规格化浮点数所能表示的最大正数为 ( )
26. 若浮点数的尾数用补码表示,则下列 ( ) 中的尾数是规格化形式

- A. 1.11000      B. 0.01110      C. 0.01010      D. 1.00010

27. 设浮点数的基数为 4, 尾数用原码表示, 则以下 ( ) 是规格化的数

- A. 1.001101      B. 0.001101      C. 1.011011      D. 0.000010

28. 下列关于舍入的说法, 正确的是 (多选)( )

- (1) 不仅仅只有浮点数需要舍入, 定点数在运算时也可能舍入
- (2) 在浮点数舍入中, 只有左规格化时可能舍入
- (3) 在浮点数舍入中, 只有右规格化时可能舍入
- (4) 在浮点数舍入中, 左, 右规格化时都可能舍入
- (5) 舍入不一定能产生误差

29. ▲ 假定变量  $i, f, d$  的数据类型分别是  $int, float, double$  ( $int$  用补码表示, 其余用 IEEE 754 浮点数格式), 已知  $i = 785, f = 1.5678E3, d = 1.5E100$ , 若在 32 位机器中执行下列关系表达式, 则结果为真的是 (多选)( )

- (1)  $i == (int)(float)i$
- (2)  $f == (float)(int)f$
- (3)  $f == (float)(double)f$
- (4)  $(d + f) - d == f$

30. ▲  $flota$  类型数据通常用 IEEE 754 单精度格式表示, 若编译器将  $float$  型变量  $x$  分配在一个 32 位浮点寄存器  $FR1$  中, 且  $x = -8.25$  则  $FR1$  中的内容是 \_\_\_\_

31. ▲ 下列关于浮点数加减运算中, 正确的是 (多选)( )

- (1) 对阶操作不会引起阶码上溢或下溢
- (2) 右规和尾数舍入都可以引起阶码上溢
- (3) 左规时可能引起阶码下溢
- (4) 尾数溢出时结果不一定溢出

32. ◆  $-0.4375$  的 IEEE 754 单精度浮点数表示为 ( )

- A. BEE0 0000H      B. BF06 0000H      C. BF07 0000H      D. C0E0 0000H



33. ▲ 假定用若干  $2K \times 4$  的芯片组成一个  $8K \times 8$  的存储器, 则地址 081FH 所在芯片的最小地址是 ( )
- A. 0000H                      B. 0600H                      C. 0700H                      D. 0800H
34. ▲ 某计算机存储器按字节编址, 主存地址空间大小为 64MB, 现用  $4M \times 8$  位的 RAM 芯片组成 32MB 的主存储器, 则存储器地址寄存器 MAR 的位数至少是 \_\_\_\_\_
35. ▲ 某磁盘的转速为 10000 转/分, 平均寻道时间是 6ms, 磁盘传输速率是 20MB/s 磁盘控制器延迟为 0.2ms, 读取一个 4KB 的扇区所需要的平均时间约为 ( )
- A. 9ms                      B. 9.4ms                      C. 12ms                      D. 12.4ms
36. ▲ 假设主存地址为 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, 每个字 32 位, 采用回写方式, 则能存放 4K 字数据的 Cache 总容量的位数至少是 ( )
- A. 146K      B. 147K      C. 148K      D. 158K
37. ◆ 一个计算机系统采用 32 位单字长指令, 地址码 12 位, 若定义了 250 条二地址指令, 则还可以有 ( ) 单地址指令.
- A. 4K      B. 8K      C. 16K      D. 24K
38. ▲ 下列选项中, 属于指令集体系结构 (ISA) 规定的内容是 (多选)( )
- (1) 指令字格式和指令类型
- (2) CPU 的时钟周期
- (3) 同样寄存器个数和位数
- (4) 加法器的进位方式
39. ▲ 设计某指令系统时, 假设采用 16 位定长指令格式, 操作码使用拓展编码方式, 地址码为 6 位, 包括零地址, 一地址和二地址三种指令. 若二地址指令有 12 条, 一地址指令有 254 条, 则零地址指令的条数最多为 ( )
- A. 0      B. 2      C. 64      D. 128
40. 指令系统中采用不同寻址方式的目的是 ( )
- A. 提供拓展操作码的可能性并降低译码难度
- B. 可缩短指令字长, 扩大寻址空间, 提高编程的灵活性

- C. 实现程序控制  
D. 三者都正确

41. 简化地址结构的基本方法是尽量采用 ( )  
A. 寄存器寻址      B. 隐含寻址      C. 直接寻址      D. 间接寻址

42. 在多道程序设计中, 最重要的寻址方式是 ( )  
A. 相对寻址      B. 间接寻址      C. 立即寻址      D. 按内容寻址

43. 设相对寻址的转移指令占 3B, 第一字节为操作码, 第二、三字节为相对位移量 (补码表示), 而且数据在存储器中采用以低字节为字地址的存放方式。每当 CPU 从存储器取出一字节时, 即自动完成  $(PC)+1 \rightarrow PC$ 。若 PC 的当前值为 240 (十进制), 要求转移到 290 (十进制), 则转移指令的第二、三字节的机器代码是 ( ); 若 PC 的当前值为 240 (十进制), 要求转移到 200 (十进制), 则转移指令的第二、三字节的机器代码是 ( )。  
A. 2FH, FFH      B. D5H, 00H      C. D5H, FFH      D. 2FH, 00H

44. 某计算机有 16 个通用寄存器, 采用 32 位定长指令字, 操作码字段 (含寻址方式位) 为 8 位, Store 指令的源操作数和目的操作数分别采用寄存器直接寻址和基址寻址方式。若基址寄存器可使用任意一个通用寄存器, 且偏移量用补码表示, 则 Store 指令中偏移量的取值范围是 ( )  
A.  $-32768 \sim +32767$       B.  $-32767 \sim +32768$   
C.  $-65536 \sim +65535$       D.  $-65535 \sim +65536$

45. 按字节编址的计算机中, 某 double 型数组 A 的首地址为 2000H, 使用变址寻址和循环结构访问数组 A, 保存数组下标的变址寄存器的初值为 0, 每次循环取一个数组元素, 其偏移地址为变址值乘以  $\text{sizeof}(\text{double})$ , 取完后变址寄存器的内容自动加 1。若某次循环所取元素的地址为 2100H, 则进入该次循环时变址寄存器的内容是 ( )  
A. 25      B. 32      C. 64      D. 100

46. 计算机使用总线结构便于增减外设, 同时 ( )  
A. 减少信息传输量      B. 提高信息的传输速度      C. 减少信息传输线的条数      D. 提高信息传输的并行性

47. 间接寻址第一次访问内存所得到的信息经系统总线的 ( ) 传送到 CPU

- A. 数据总线      B. 地址总线      C. 控制总线      D. 总线控制器
48. 在单机系统中, 三总线结构计算机的总线系统组成是 ()
- A. 片内总线, 系统总线和通信总线  
B. 数据总线, 地址总线和控制总线  
C. DMA 总线, 主存总线和 I/O 总线  
D. ISA 总线, VESA 总线和 PCI 总线
49. ◆ 假定一台计算机采用 3 通道存储器总线, 配套的内存条型号为 DDR3-1333, 即内存条所接插的存储器总线的工作频率为 1333MHz, 总线宽度为 64 位, 则存储器总线的总线带宽大约是 ()
50. 在不同速度的设备之间传输数据, ()
- A. 必须采用同步控制方式  
B. 必须采用异步控制方式  
C. 可以选用同步控制方式, 也可以选用异步控制方式  
D. 必须采用应答方式
51. 在异步总线中, 传送操作 ()
- A. 由设备控制器控制      B. 由 CPU 控制  
C. 有统一时序信号控制      D. 按需分配时间
52. ◆ 下列关于总线的叙述中, 错误的是 ()
- A. 总线是在两个或多个部件间进行数据交换的传输介质  
B. 同步总线由时钟信号定时, 时钟频率不一定等于工作频率  
C. 异步总线由握手信号定时, 一次握手过程完成一位数据传送  
D. 突发 (Burst) 传送总线事务可以在总线上连续传送多个数据
53. 下列关于 I/O 端口和接口的说法中, 正确的是 ()

- A. 按照不同的数据传送格式, 可将接口分为同步传送接口和异步传送接口
- B. 在统一编址方式下, 存储单元和 I/O 设备是靠不同的地址线来区分的
- C. 在独立编址方式下, 存储单元和 I/O 设备是靠不同的地址线来区分的
- D. 在独立编址方式下, CPU 需要设置专门的输入/输出指令的访问端口
54. 在统一编址情况下, 就 I/O 设备而言, 其对应的 I/O 地址说法错误的是 ()
- A. 要求固定的地址高端                      B. 要求固定的地址地段
- C. 要求相对固定在地址的某部分              D. 可以任意在地址的任何地方
55. 磁盘驱动器向盘片磁道记录数据时采用 () 方式写入
- A. 并行                      B. 串行                      C. 并行-串行                      D. 串行-并行
56. ♦I/O 指令实现的数据传送通常发生在 ()
- A. I/O 设备和 I/O 端口之间                      B. 通用寄存器和 I/O 设备之间
- C. I/O 设备和 I/O 端口之间                      D. 通用寄存器和 I/O 端口之间
57. 下列选项中, 不属于 I/O 接口的是 ()
- A. 磁盘驱动器                      B. 打印机适配器
- C. 网络控制器                      D. 可编程中断控制器
58. 以下说法中, 错误的是 ()
- A. 中断服务程序一般是操作系统模块
- B. 中断向量方法可提高中断源的识别速度
- C. 中断向量地址是中断服务程序入口地址
- D. 重叠处理中断现象称为中断嵌套
59. 关于程序中断和 DMA 方式叙述, 错误的是 ()
- (1) DMA 的优先级比程序中断的优先级更高
- (2) 程序中断方式需要保护现场, DMA 方式不需要包含现场

- (3) 程序中断方式的中断请求是为了报告 CPU 数据的传输结束, 而 DMA 方式的中断请求完全是为了传送数据
- A. 2                      B. 2,3                      C. 3                      D. 1,3
60. 中断响应优先级由高到低次序应该使用 ()
- A. 访管, 程序性, 机器故障                      B. 访管, 程序性, 重新启动
- C. 外部, 访管, 程序性                      D. 程序性, I/O, 访管
61. 在具有中断向量表的计算机中, 中断向量地址是 ()
- A. 子程序入口地址                      B. 中断服务程序入口地址
- C. 中断服务程序入口地址的地址                      D. 中断服务断点
62. 在配有通道的计算机系统, 用户程序需要输入/输出时, 引起中断的是 ()
- A. 访管中断                      B. I/O 中断                      C. 程序性中断                      D. 外中断
63. 在中断响应周期中, CPU 主要完成的工作是 ()
- A. 关中断, 保护断点, 发中断响应信号并形成向量地址
- B. 开中断, 保护断点, 发中断响应信号并形成向量地址
- C. 关中断, 执行中断服务程序
- D. 开中断, 执行中断服务程序
64. 设置中断屏蔽标致可以改变 ()
- A. 多个中断源的中断请求优先级                      B. CPU 对多个中断请求响应的优先次序
- C. 多个中断服务程序开始执行的顺序                      D. 多个中断服务程序执行完的次序
65. 下列叙述中, () 是正确的
- A. 程序中断方式和 DMA 方式中实现数据传送都需要中断请求
- B. 程序中断方式中有中断请求, DMA 方式中没有中断请求
- C. 程序中断方式和 DMA 方式都有中断请求, 但目的不同
- D. DMA 要等指令周期结束时才可以进行周期窃取

66. 以下关于 DMA 方式进行 I/O 的描述中, 正确的是 ()
- A. 一个完整的 DMA 过程, 不仅有 DMA 控制器控制, 部分有 CPU 控制
  - B. 一个完整的 DMA 过程, 完全有 CPU 控制
  - C. 一个完整的 DMA 过程, 完全由 DMA 控制器控制,CPU 不介入任何控制
  - D. 一个完整的 DMA 过程, 完全由 CPU 采用周期挪用控制
67. 以下有关 DMA 方式的叙述中, 错误的是 ()
- A. 在 DMA 方式下,DMA 控制器向 CPU 请求的是总线使用权
  - B. DMA 方式可用键盘和鼠标的数据输入
  - C. 在数据传输阶段, 不需要 CPU 介入, 完全由 DMA 控制器控制
  - D. DMA 方式要用中断处理
68. ◆ 某计算机有五级中断  $L_4 \sim L_0$ , 中断屏蔽字为  $M_4M_3M_2M_1M_0$ ,  $M_i = 1 (0 \leq i \leq 4)$  表示队  $L_i$  级中断进行屏蔽, 若中断响应优先级从高到低的顺序是  $L_4, L_0, L_2, L_1, L_3$  则  $L_1$  的中断处理程序中设置的中断屏蔽字是 \_\_\_\_\_
69. ◆ 下列关于中断 I/O 方式和 DMA 方式比较的叙述中, 错误的是 ()
- A. 中断 I/O 方式请求的 CPU 控制时间,DMA 方式请求的总线控制权
  - B. 中断响应发生在一条指令执行结束后,DMA 响应发生在一条总线事务后
  - C. 中断 I/O 方式下数据传输通过软件完成,DMA 方式下的数据有硬件完成
  - D. 中断 I/O 方式适用于所有外部设备,DMA 方式适用于快速外部设备
70. ◆ 若某设备中断请求的响应和处理时间为  $100ms$ , 每  $400ns$  发出一次中断请求, 中断响应所允许的最长延迟的时间  $50ns$ , 则在该设备持续工作过程中,CPU 用于该设备的 I/O 时间占 CPU 时间的百分比至少是 ()
- A. 12.5%                      B. 25%                      C. 27.5%                      D. 50%
71. ◆ 若某设备以中断方式与 CPU 进行数据交换,CPU 主频为  $1GHz$ , 设备接口中的数据缓冲寄存器为 32 位, 设备的数据传输率为  $50kb/s$ . 若每次中断开销 (包含中断响应与中断处理) 为 1000 个时钟周期, 则 CPU 用于该设备输入/输出的时间占整个 CPU 时间的百分比至多是 ()

- A. 1.25%                      B. 2.5%                      C. 5%                      D. 12.5%

72. ◆ 若设备采用周期挪用 DMA 方式进行输入和输出, 每次 DMA 传送的数据块大小为 512 字节, 响应的 I/O 接口中有一个 32 位数据缓冲寄存器. 对于数据输入过程, 下列叙述中, 错误的是 ()

- A. 每准备好 32 位数据,DMA 控制器就发出一次总线请求
- B. 相对于 CPU,DMA 控制器的总线使用权的优先级更高
- C. 在整个数据块的传送过程中,CPU 不可以访问主存储器
- D. 数据块传送结束后, 会产生"DMA 传送结束" 中断请求

73. ◆ 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

## 3.2 选择题答案

1. 答案: A; 冯诺依曼体系结构的基本工作方式: 控制流驱动方式; 基本特点: 按地址访问并顺序执行 (存储程序).

2. 答案: C;

程序编译过程	具体作用
预处理程序	展开程序中的宏定义和头文件
编译程序	将高级语言转换为编译语言文件 (.s) 或者直接转换为 (.o) 文件
汇编程序	将汇编语言程序转换为机器语言目标文件 (.o)
链接程序	将多个 (.o) 文件链接形成二进制可执行文件
解释程序	它一边读取源代码 (或字节码等中间表示一边立即将其翻译成机器能直接执行的指令序列并立即执行, 而不生成单独的可执行文件

3. 答案: A

这道题有种高中的时候计算式和决定式的味道了.CPI(每条指令的平均时钟周期数) 只与指令集、系统结构、计算机组织等“每拍做什么”有关; 时钟频率决定“每秒多少拍”. 并不改变一条指令需要多少拍, 因此与 CPI 无关.

4. 答案: A

5. 答案: D

6. 答案: A

7. 答案: D

8. 答案: B

9. 答案: C

10. 答案: B

11. 答案: C

12. 答案: C

13. 答案: B

14. 答案: B

15. 答案: B



16. 答案: A
17. 答案: C
18. 答案: 32769
19. 答案: A
20. 答案: C
21. 答案: B
22. 答案: C
23. 答案:  $-(2 - 2^{-52}) \times 2^{+1023}$
24. 答案: D
25. 答案:  $2^7 - 1$
26. 答案: 1.00010
27. 答案: 1.011011
28. 答案: 5
29. 答案: 1,3
30. 答案: C104 0000H
31. 答案: 1,2,3,4
32. 答案: BEE0 0000H

### 3.3 综合题答案

## 第四章 操作系统

### 4.1 选择题

#### 4.1.1 25-王道

1. 系统调用是由操作系统提供给用户的, 它 ()  
A. 直接通过键盘交互方式使用      B. 只能通过用户程序间接使用  
C. 是命令接口中的命令      D. 与系统的命令一样
2. 操作系统与用户通信接口通常不包括 ()  
A. shell      B. 命令解释器      C. 广义指令      D. 缓存管理指令
3. 下列关于多道程序系统的叙述中, 不正确的是 ()  
A. 支持程序的并发执行      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 利用率也越多
4. 分时系统的一个重要指标是系统的响应时间, 对操作系统的 () 因素改进有利于改善操作系统的响应时间.  
A. 加大时间片      B. 采用静态页式管理  
C. 优先级 + 非抢占式调度算法      D. 代码可重入
5. 计算机区分内核态和用户态指令后, 从核心态到用户态的转变用操作系统执行后完成, 而用户态转换到核心态则有 () 完成  
A. 硬件      B. 核心态程序      C. 用户程序      D. 中断处理程序
6. ”访管” 指令 () 使用  
A. 仅在用户态      B. 仅在内核态      C. 在规定时间内      D. 在调度时间内
7. 在操作系统中, 只能在核心态下执行的指令是 ()

- A. 读时钟      B. 取数      C. 广义指令      D. 寄存器清零
8. ▲◆ 中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场, 中断处理一定会保存而子程序调用不一定需要保存的内容是 ()
- A. 程序计数器      B. 程序状态字寄存器      C. 通用寄存器组      D. 通用地址寄存器
9. ▲ 定时器产生时钟中断后, 由时钟中断服务程序更新的内容是 ()
- I 内核中时间变量的值
- II 当前进程占用的 CPU 时间
- III 当前进程在时间片中的剩余执行时间
- A. 仅 I,II      B. 仅 II,III      C. 仅 I,III      D. I,II,III
10. ▲◆ 下列与中断相关的操作中, 由操作系统完成的是 (多选)()
- I 保存中断点
- II 提供中断服务
- III 初始化中断向量表
- IV 保存中断屏蔽字
11. ◆ 计算机的启动过程是 (排序)()
- 1 CPU 加电, CS:IP 指向 FFFF0H
- 2 进行操作系统引导
- 3 执行 JMP 指令跳转到 BIOS
- 4 登记 BIOS 中断例程入口地址
- 5 硬件自检
12. 在单处理机系统中, 若同时存在 10 个进程, 则处于就绪队列的进程最多有 ()
- A. 10 个      B. 9 个      C. 8 个      D. 7 个
13. 进程在处理器上执行时,()
- A. 进程之间是无关的, 且具有封闭特性
- B. 进程之间都有交互性, 相互依赖, 相互制约, 具有并发性
- C. 具有并发性, 即同时执行的特性
- D. 进程之间可能是无关的, 但也可能是具有交互性的

14. 在多对一的线程模型中, 当一个多线程中的某线程被阻塞后 ()
- A. 该进程的其他线程仍然能够运行      B. 整个进程将被阻塞
- C. 该阻塞进程将被撤销      D. 该阻塞线程将永远不能再执行
15. 系统动态 DLL 库中的系统线程, 被不同的进程所调用, 它们是 () 的线程
- A. 不同      B. 相同      C. 可能不同, 可能相同      D. 不能被调用
16. 下列不是多线程系统特长的是 ()
- A. 利用线程可以并发地执行矩阵乘法计算
- B. Web 服务器利用线程响应 HTTP 请求
- C. 键盘驱动程序为每个正在运行的程序配备一个线程, 用以响应用户的输入
- D. 基于 GUI 的调试程序用不同的线程分别处理用户输入, 计算和跟踪等操作
17. 下列选中, 导致创建新进程的操作是 (多选)()
- I. 用户登录成功      II. 设备分配      III. 启动用户执行
18. 可能导致进程被唤醒的事件是 (多选)()
- I. I/O 结束      II. 某进程退出临界区      III. 当前进程的时间片用完
19. 下列关于父进程与子进程的说法中错误的是 ()
- A. 父进程和子进程可以并发执行
- B. 父进程和子进程共享虚拟地址空间
- C. 父进程和子进程有不同进程控制块
- D. 父进程和子进程共享临界资源
20. 一个作业 8:00 到达系统, 估计运行时间为 1h, 若 10:00 开始执行作业, 其响应比为 ()
21. 在进程调度算法中对短进程不利的是 ()
- A. 短进程优先调度      B. 先来先服务调度
- C. 高响应比优先调度算法      D. 多级反馈优先队列
22. 不需要信号量就能实现的功能是 ()
- A. 进程同步      B. 进程互斥      C. 进程的前驱关系      D. 进程的并发执行
23. 若一个信号量的初始值为 3, 经过多次 PV 操作后当前值为-1, 这表示进入临界区的进程数是 ()
- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4

24. 以下 () 属于临界资源
- A. 打印机    B. 公用队列    C. 私有数据    D. 可重入的程序代码
25. 一个进程因在互斥信号量 mutex 上执行 V 操作而导致唤醒另一个进程的时, 执行 V 操作后 mutex 的值为 ()
- A. 大于 0    B. 小于 0    C. 大于等于 0    D. 小于等于 0
26. 进程 P1 和进程 P2 均包含并发执行的线程, 部分伪代码如下, 下列选项中, 需要互斥执行的操作是 ()

```
// 进程P1
int x = 0;
Thread1() {
    int a;
    a = 1;
    x += 1;
}
Thread2() {
    int a;
    a = 2;
    x += 2;
}
```

```
// 进程P2
int x = 0;
Thread3() {
    int a;
    a = x;
    x += 3;
}
Thread4() {
    int a;
    b = x;
    x += 4;
}
```

- A. a=1 与 a=2    B. a=x 与 b=x    C. x +=1 与 x+=2    D. x+=1 与 x+=3
27. 下面是一个并发进程的程序代码, 正确的是 ()

```

Semaphore x1=x2=y=1;
int c1=c2=0;
P1() {
    while(1) {
        P(x1);
        if(++c1 == c) P(y);
        V(x1);
        computer(A);
        P(x1);
        if(--c1 == 0) V(y);
        V(x1);
    }
}

```

```

Semaphore x1=x2=y=1;
int c1=c2=0;
P2() {
    while(1) {
        P(x2);
        if(++c2 == 1) P(y);
        V(x2);
        computer(B);
        P(x2);
        if(--c2 == 0) V(y);
        V(x2);
    }
}

```

- A. 进程不会死锁, 也不会饥饿      B. 进程不会死锁, 但会饥饿  
C. 进程会死锁, 但是不会饥饿      D. 进程会死锁, 也会饥饿

28. 有两个并发进程, 对于如这段程序的执行, 正确的是 ()

```

int x, y, z, t, u;
P1() {
    while(1) {
        x = 1;
        y = 0;
        if (x >= 1) y = y + 1;
        z = y;
    }
}

```

```

int x, y, z, t, u;
P2() {
    while(1) {
        x = 0;
        t = 0;
        if (x <= 1) t = t + 1;
        u = t;
    }
}

```

- A. 程序能够正常运行, 结果唯一      B. 程序不能正常运行, 可能出现两种结果  
C. 程序不能正常运行, 结果不确定      D. 程序不能正确运行, 可能会死锁

29. 若系统 S1 采用死锁避免方法, S2 采用死锁检查方法, 下列叙述中, 正确的是 (多选)()

- I. S1 会限制用户申请资源的顺序, 而 S2 不会

- II. S1 需要进程运行所需要的资源信息, 而 S2 不需要
- III. S1 不会给可能导致死锁的进程分配资源, 但 S2 会
30. 下列存储管理方案中,() 方式可以采用静态重定位
- A. 固定分区    B. 可变分区    C. 页式    D. 段式
31. 下列不会产生内部碎片的存储管理是 ()
- A. 分页式    B. 分段式    C. 段页式    D. 固定分区
32. 采用分页和分段管理后, 提供给用户的物理地址空间 ()
- A. 分页支持更大的物理地址空间    B. 分段支持更大的物理地址空间
- C. 不能确定    D. 一样大
33. 可重入程序是通过 () 方法来改善系统性能的.
- A. 改变时间片长度    B. 改变用户数    C. 提供对换速度    D. 减少对换数量
34. 对主存储器的访问 ()
- A. 以块(页)为单位    B. 以字节或字位单位
- C. 随存储器的管理方案有所不同    D. 以用户的逻辑记录为单位
35. 操作系统采用分页存储管理, 要求 ()
- A. 每个进程拥有一张页表, 且进程的页表驻留在内存中
- B. 每个进程拥有一张页表, 仅运行的进程的页表驻留在内存中
- C. 所有进程共享一张页表, 以节约有限的内存空间, 但页表必须驻留在内存中
- D. 每个进程共享一张页表, 只有页表中当前使用的页表必须驻留以最大限度节约有限的内存空间
36. 在下列动态分区分配算法中, 最容易产生内部碎片的是 ()
- A. 首次适应算法    B. 最坏适应算法    C. 最佳适应算法    D. 循环首次适应算法
37. 请求分页存储管理中, 若把页面尺寸增大一倍且可容纳的最大页数不变, 则在程序顺序执行时缺页中断次数将会 ()
- A. 增加    B. 减少    C. 不变    D. 无法确定
38. 考虑页面置换算法, 系统有  $m$  个物理块供调度, 初始时全空, 页面引用串长度为  $p$ , 包含  $n$  个不同的页号, 无论用啥算法缺页次数不会少于 ()
39. 设主存容量为 1MB, 外存容量为 400MB, 计算机系统的地址寄存器有 32 位, 那么虚拟存

储器的最大容量是 ()

40. 导致 LRU 算法实现起来消耗特高的原因是 ()

- A. 需要特殊硬件支持      B. 需要特殊的中断处理程序  
C. 需要在页表中标明特殊的页类型      D. 需要对所有页进行排序

41. 在页面置换策略中,() 策略可能引起抖动.

- A. FIFO                      B. LRU                      C. 没有一种                      D. 所有

42. 提供虚拟存储技术的存储管理方法有 ()

- A. 动态分区存储管理                      B. 页式存储管理  
C. 请求段式存储管理                      D. 存储覆盖技术

43. 下列说法中正确的是 ()

- (1) 先进先出页面置换算法会产生 Belady 现象  
(2) 最近最少使用算法会产生 Belady 现象  
(3) 在进程运行时, 若其工作集页面都在虚拟存储器内, 则能够使该进程有效地进行, 否则会频繁的页面调入/调出  
(4) 在进程运行时, 若其工作集页面都在主存储器内, 则能够使该进程有效地进行, 否则会频繁的页面调入/调出

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

44. ♦ 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. 若进程要访问的下一页的页号为 7, 依据 LRU 算法, 应淘汰的页号是 ()