

1. 各种进制转换、原码反码补码转换、内存芯片容量计算：

- R 进制转十进制： $(234.01)_8 = (2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2})_{10}$
- 十进制转 R 进制：除以 R 取余法
- 二进制和八进制的转换：将每个 8 进制数转为 3 位二进制数
- 二进制和 16 进制的转换：将每个 16 进制数转为 4 位二进制数
- 两个 16 进制数如何相加：直接进行相对应的位的相加。
- 两个 16 进制数如何异或：转为二进制，相对应位异或，再转为 16 进制。
- 原码：将一个整数写成二进制并加符号位就是原码。符号位最高位 0 为正 1 为负。
- 反码：正数的反码就是原码；负数的反码是除符号位外每一位取反。
- 补码：正数的补码就是原码；负数的补码是反码+1。
- 移码：符号位和补码相反。
- 逻辑异或的公式：相同逻辑变量异或结果为 0；相异逻辑变量异或结果为 1。

$0 \oplus 0$ 或 $1 \oplus 1 = 0$	$0 \oplus 1$ 或 $1 \oplus 0 = 1$
---------------------------------	---------------------------------

2. 海明校验码、CRC 校验码的计算

- 海明码： $2^{\text{校验位}} \geq \text{数据位} + 1$
- 海明码纠正 X 位错误，需要 $2X+1$ 位冗余位

3. 信道的理想数据速率计算：最大数据速率计算

- 理想数据速率 = 带宽 * $2 \cdot \log_2$ 码元种类
 - 最大数据速率 = 带宽 * $\log_2 1 + \text{信噪比}$ = 带宽 * $\log_2 1 + 10^{\frac{\text{分贝数}}{10}}$
 - 信道波特率 = 带宽 * 2
 - 卫星传输的延时是 270ms
 - 信息速率 = 码元速率 * \log_2 进制
 - 电缆速度是光速的三分之二。
 - 总时延 = 传播时延 + 发送时延 + 排队时延
 - 数据传播时延 $s = \text{数据帧长度 } b / \text{数据传输速率 bps}$
 - 信号传播时延 $\mu s = \text{两点间距离 } m / \text{信号传播速度 } m / \mu s$ 。信号传播速度是 20 万公里/秒即 $200m \mu / s$ 。
4. 路由汇聚计算方法：写出二进制代码，看有多少位网络位相同
5. 子网划分计算方法：将每个 IP 和掩码进行逻辑乘，值相同就在同一个子网

常见十进制	二进制
7	111
15	1111
127	1111111
128	10000000
192	11000000
224	11100000
240	11110000
248	11111000
252	11111100
254	11111110
255	11111111
2^n	1 后面 n 个 0
10	1010

$$2^{10} = 1024$$

-127 的原码是 11111111

-1 的补码也是 11111111

已知网络地址块中的 1 个地址和该网络的掩码，如何写出这个网络的最小地址和最大地址：

举例：已知 1 个地址是：10101100

已知该网络掩码：11100000

则：该网络最小地址：10100000 （前面网络位取相同，后面主机位取全 0）

该网络最大地址：10111111 （前面网络位取相同，后面主机位取全 1）

如果是公网，则

最小可用地址：10100001

最大可用地址：10111110

如果是子网，则最小地址和最大地址都可以用。

超级子网是主机位向网络位借位，把一个个小网络组成大网络。超网就是把多个连续的网络号合并成一个很大的地址块，这个地址块能够代表了这些合并起来的所有网络！路由汇聚就是用超网，可以减少路由表内的路由条数，减轻路由器负担。计算方法：写出二进制代码，看有多少位网络位相同。

子网划分是网络位向主机位借位，把大网络划分成一个个小网络；判断几个 IP 地址是否在同一个子网：将每个 IP 地址和子网掩码写出二进制代码再进行逻辑乘，如果值相同即在同一个子网。网络的网络地址和广播地址不能用；子网的网络地址和广播地址可以用。

汇聚超网例子：如果一个公司有 1000 台电脑需要工作在同一个子网，而此公司使用的 IP 地址范围是 192.168.0.0/24 到 192.168.3.0/24，这时候就需要使用超网技术，向网络位借 2 位，这样就可以变为 192.168.0.0/22，使得这个网络可以容纳 1000 台主机。

写出这几个网络 IP 地址的二进制代码，分别为以下几个：

11000000.10101000.00000000.00000000

11000000.10101000.00000001.00000000

11000000.10101000.00000010.00000000

11000000.10101000.00000011.00000000

比一下这结点分十进制 IP 地址相应的二进制代码，你会发现他们前 22 位是一样的，即如果这 4 个 IP 地址如果要在同一个网段，相应的子网掩码应该是 22 位，所以通过 CIDR 路由聚合之后的超网 IP 为 192.168.0.0/22

路由汇聚后的超网 IP 地址肯定会比已知的 IP 地址略小一些，/后面的数字也肯定小一些或一样。

子网划分例子：根据子网的某个地址和掩码是可以计算出该子网的范围的。例如某 IP 地址为 202.16.7.131/26，则

该地址最后 1 位掩码：11000000 主机 64 台，可用 62 台

131 的二进制：10000011 考虑逻辑乘

该子网最小地址（子网地址）：10000000 即 128

该子网最大地址（广播地址）：10111111 即 191，也可以是 128+63=191

子网划分例子：192.168.10.0/27

网络地址：192.168.10.0

子网掩码：255.255.255.224

有多少个子网：224 是 11100000，有 $2^3=8$ 个子网

每个子网有多少个主机数： $2^5-2=30$ 个

合法的子网有哪些：增量为 256-224=32。子网有 0、32、64、96、128、160、192、224。（从 0 开始，增

量为 32)

每个子网的广播地址：下一个子网号前面的地址

每个子网的可用地址：子网地址和广播地址之间的地址

● 若某计算机系统由两个部件串联构成，其中一个部件的失效率为 7×10^{-6} / 小时，若不考虑其他因素的影响，并要求计算机系统的平均故障间隔时间为 10^5 小时，则另一个部件的失效率应为 (1) / 小时。

(1) A. 2×10^{-5} B. 3×10^{-5} C. 4×10^{-6} D. 3×10^{-6}

试题解析：

串联时，两个部件其中一个坏了，系统就失效。

平均故障间隔时间 = $1 / \text{失效率}$

假设部件一的失效率为 x ，部件二的失效率为 y ，则串联系统的总失效率 $z = 1 - (1 - x)(1 - y)$

答案：D

● 2007 上半年上午第 4 题 某系统的可靠性结构框图如下图所示。该系统由 4 个部件组成，其中 2、3 两个部件并联冗余，再与 1、4 部件串联构成。假设部件 1、2、3 的可靠度分别为 0.90、0.70、0.70。若要求该系统的可靠度不低于 0.75，则进行系统设计时，分配给部件 4 的可靠度至少应为？

总可靠性 = 并联可靠性 * (1 - (1 - 串联可靠性) * (1 - 串联可靠性)) * 并联可靠性

● 若每一条指令都可以分解为取指、分析和执行三步。已知取指时间 a ，分析时间 b ，执行时间 c 。如果按串行方式执行完 100 条指令需要多少时间按。如果按照流水方式执行，执行完 100 条指令需要多少时间。

100 条指令的串行方式时间是 $(a + b + c) * 100$

连续两条指令的执行时间差是 c

所以 100 条指令的流水方式时间是 $(a + b + c) + c * 99$

● 无符号二进制数 100110.101 转换成的十进制数为 (4) 。

(4) A. 38.625

B. 42.315

C. 48.625

D. 68.815

答案：A

● 若 $[X]_{\text{补}} = CCH$ ，机器字长为 8 位，则 $[X/2]_{\text{补}} = \underline{(17)}$ 。

(17) A. 34H

B. 66H

C. 98H

D. E6H

答案：D

● 若采用 16-bit 补码表示整数，则可表示的整数范围为 $[-2^{15}, 2^{15})$

● 已知每个汉字用 16×16 的点阵表示，即每个汉字所占的容量为： $16 \times 16 / 8 = 32B$

● 在一个逻辑电路中，有两个输入信号 X 、 Y 和一个输出信号 Z 。当且仅当 $X=1$ 、 $Y=0$ 时， $Z=0$ ，则 Z 的逻辑表达式 = $\neg X \vee Y$

● 若信息为 32 位的二进制编码，至少需要加 (3) 位的校验位才能构成海明码。

(3) A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

答案：D

● 采用海明码进行差错校验，信息码字为 1001011，为纠正一位错，则需要 (19) 比特冗余位。

(19) A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

试题解析：

海明码纠正 X 位错误，需要 $2X+1$ 位冗余位。

答案：(19) B

- 若内存按字节编址,用存储容量为 $8K \times 8$ 比特的存储器芯片构成地址编号 7000H 至 EFFFH 的内存空间,则至少需要 (2) 片。

(2) A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

答案: A

- 若内存地址区间为 4000H~43FFH,每个存储单位可存储 16 位二进制数,该内存区域由 4 片存储器芯片构成,则构成该内存所用的存储器芯片的容量是 (4) 。

(4) A. $512 \times 16\text{bit}$ B. $256 \times 8\text{bit}$ C. $256 \times 16\text{bit}$ D. $1024 \times 8\text{bit}$

试题解析:

总存储单位 = $(43\text{FFH} - 4000\text{H} + 1\text{H}) = 400\text{H} = 1024$ (H 代表 16 进制)

每个存储器芯片的容量为: $1024 \times 16 / 4 = 4096$ 。

由于每个存储单位可存储 16 位二进制数,所以可以采用 $256 \times 16\text{bit}$ 或者 $512 \times 8\text{bit}$ 的芯片。最好是前者,这样系统控制比较简单。

答案: C

- 假设模拟信号的最高频率为 5MHz,采样频率必须大于 (14),才能使得到的样本信号不失真,如果每个样本量化为 256 个等级,则传输的数据速率是 (15) 。

(14) A. 5MHz B. 10MHz C. 15MHz D. 20MHz

(15) A. 10Mb/s B. 50Mb/s C. 80Mb/s D. 100Mb/s

256 个等级需要用 8 位来存储 ($2^8=256$), $10\text{M} \times 8=80\text{Mb/s}$ 。

答案: (14) B, (15) C

- 对于选择重发 ARQ 协议,如果帧编号字段为 K 位,则窗口大小 $\leq 2^{K-1}$

- 在地面上相隔 2000KM 的两地之间通过卫星信道传送 4000 比特长的数据包,如果数据速率为 64Kb/s,则从开始发送到接收完成需要的时间是 (14) 。

(14) A. 48ms B. 640ms C. 322.5ms D. 332.5ms

数据速率单位是 b/s,所以时间 = 数据长度 / 速率

总传输时间 = 数据帧的发送时间 + 卫星标准延时 = $4000 / 64\text{K} + 270 = 332.5\text{ms}$

答案: (14) D

- 在地面上相隔 2000KM 的两地之间通过电缆以 4800b/s 的速率传送 3000 比特长的数据包,从开始发送到接受完成需要的时间是?

电缆速度大致为光速的 2/3,也就是每秒 20 万公里。

答案是 总传输时间 = 数据帧的发送时间 + 电缆传输延时 = $3000 / 4800 + 2000 / 200000 = 635\text{ms}$

- 假设生产管理网络系统采用 B/S 工作方式,经常上网用户数为 150 个,每用户每分钟产生 8 个事务处理任务,平均事务量大小为 0.05MB,则这个系统需要的信息传输速率为 (68) 。

(68) A. 4Mb/s B. 6Mb/s C. 8Mb/s D. 12Mb/s

试题解析:

$150 \times 8 / 60 \times 0.05 \times 8 = 8$ 。

答案: (68) C

- 若在系统中有若干个互斥资源 R,6 个并发进程,每个进程都需要 2 个资源 R,那么使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目为 6+1

- 某局域网采用 SNMP 进行网络管理,所有被管设备在 15 分钟内轮询一次,网络没有明显拥塞,单个轮询时间为 0.4s,则该管理站最多可支持 (45) 个设备。

(45) A. 18000 B. 3600 C. 2250 D. 90000

试题解析: 单位时间 * 设备数 = 总时间

即: $0.4 \times \text{设备数} = 15 \times 60$

答案：（45）C

- 如果管理站每 900 秒轮询被管设备一次，每次需要 0.2 秒，则管理站最多可支持的网络设备数目是：
900/0.2
 - 在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 2 位终止位，若每秒钟传送 100 个字符，采用 4 相位调制，则码元速率为（16），有效数据速率为（17）。
- （16）A. 50 波特 B. 500 波特 C. 550 波特 D. 1100 波特
（17）A. 500b/s B. 700b/s C. 770b/s D. 1100b/s

试题解析：4 相位调制每次信号变换可以传输 $\log_2 4 = 2$ 个比特，因此码元速率为 $(1+7+1+2) \times 100 \div 2 = 550$ 波特。

有效数据速率当然是 $7 \times 100 = 700\text{b/s}$ 了。

答案：（16）C，（17）B

- 8 个 9600b/s 的信道按时分多路复用一条线路上传输，在统计 TDM 情况下，假定每个子信道有 80% 的时间忙，复用线路的控制开销为 5%，那么复用线路的带宽为（15）。
- （15）A. 32kb/s B. 64 kb/s C. 72 kb/s D. 96 kb/s

试题解析：

$(8 * 9600) * 80\% / (1-5\%) \approx 64\text{kb/s}$ 。

答案：B

- 设信道带宽为 3400Hz，采用 PCM 编码，采样周期为 $125\mu\text{s}$ ，每个样本量化为 128 个等级，则信道的数据率为（19）。

（19）A. 10Kb/s B. 16Kb/s C. 56Kb/s D. 64Kb/s

试题解析：

$125\mu\text{s}$ 相当于每秒 8000 次，128 个等级需要 7 位二进制数存储。 $7 * 8000 = 56\text{kb/s}$

参考答案：C

- 设信道采用 2DPSK 调制，码元速率为 300 波特，则最大数据速率为（15）b/s。
- （15）A. 300 B. 600 C. 900 D. 1200

参考答案：

（15）A

- 设信道带宽为 4000Hz，调制为 256 种不同的码元，根据 Nyquist 定理，理想信道的数据速率为(23)。
- (23) A. 4Kb/s B. 16Kb/s C. 32Kb/s D. 64Kb/s

答案：D

- 设信道带宽为 3000Hz，信噪比为 30dB，则可达到的最大数据速率约为（20）。
- （20）A. 30b/s B. 300b/s C. 3Kb/s D. 30Kb/s

答案：D

- 以太网的最大帧长为 1518 字节，每个数据帧前面有 8 字节的前导字段，帧间隔为 $9.6\mu\text{s}$ ，对于 10BASE-5 网络来说，发送这样的帧需要多少时间？（64）

（64）A. 1.23s B. 12.3ms

C. 1.23ms D. $1.23\mu\text{s}$

试题解析：

$9.6 + (8 + 1518) * 8 / 10\text{M} \approx 1.23\text{ms}$ 。

答案：C

- 有 4 个 B 类网络地址：130.57.16.254，130.57.17.01，130.57.32.254 和 130.57.33.01，如果子网掩码为 255.255.240.0，则以下说法中正确的是（28）。

- (28) A. 130.57.16.254 和 130.57.32.254 属于同一子网
B. 130.57.16.254 和 130.57.17.01 属于同一子网
C. 130.57.16.254 和 130.57.33.01 属于同一子网
D. 130.57.17.254 和 130.57.32.254 属于同一子网

答案: B

●在网络地址 178.15.0.0/16 中划分出 14 个大小相同的子网, 每个子网最多有 (35) 个可用的主机地址。

- (35) A. 2046 B. 2048 C. 4094 D. 4096

答案: C

●路由器端口的 IP 地址为 202.100.73.18/22, 则该端口的网络地址是 (27)。

- (27) A. 202.100.73.0 B. 202.100.70.0 C. 202.100.128.0 D. 202.100.72.0

前面的网络位必须都相同, 后面的主机位如果全 0 是网络地址, 如果全 1 为广播地址

答案: D

●IP 地址块 222.125.80.128/26 包含了 (27) 个可用主机地址, 这些可用地址中最小的地址是 (28), 最大地址是 (29)。

- (27) A. 14 B. 30 C. 62 D. 126
(28) A. 222.125.80.128 B. 222.125.80.129
C. 222.125.80.159 D. 222.125.80.160
(29) A. 222.125.80.128 B. 222.125.80.190
C. 222.125.80.192 D. 222.125.80.254

答案: (27) C, (28) B, (29) B

●使用 CIDR 技术把 4 个网络 202.17.0.0/21、202.17.16.0/20、202.17.8.0/22 和 202.17.34.0/23 汇聚成一条路由信息, 得到的目标地址是 (30)。

- (30) A. 202.17.0.0/13 B. 202.17.0.0/24
C. 202.17.0.0/18 D. 202.17.8.0/20

答案: (30) C

●某单位分得合法 IP 地址 202.112.68.40 掩码为 255.255.255.248, 其中, 路由器的外口和 ISP 之间占据了两个, 若使用 202.112.68.41 和 202.112.68.42, 掩码为 255.255.255.252 则可供使用的合法 IP 还有哪些?

还可用的地址有 202.112.68.44 / 29、202.112.68.45 / 29 和 202.112.68.46 / 29

●某公司网络的地址是 100.15.192.0/18, 划分成 16 个子网, 下面选项中不属于这 16 个子网的是?

- A. 100.15.236.0/22
B. 100.15.224.0/22
C. 100.15.208.0/22
D. 100.15.254.0/22

这个题目说的是要知道 16 个子网的网络地址, 答案 D 是最后一个子网里面的主机地址, 不是子网的网络地址。

答案是 D

●使用 CIDR 技术把 4 个网络 100.100.0.0/18、100.100.64.0/18、100.100.128.0/18 和 100.100.192.0/18 汇聚成一个超网, 得到的地址是 (53)。

- (53) A. 100.100.0.0/16 B. 100.100.0.0/18
C. 100.100.128.0/18 D. 100.100.64.0/18

试题解析:

答案: (53) A