中四资讯及通讯科技练习卷：进位与编码、逻辑闸与真值表、图像与音效档案大小、试算表公式与绝对参照、IP 位址与子网划分、算法追踪与复杂度

中四　资讯及通讯科技　｜　时限：75 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

第一题：进位转换与字元编码（20 分）

电脑内部以二进制储存资料，程序员常用十六进制作简写。一个 8 字节（byte）可以表示 0 至 255 的无号整数，亦可用二补数表示负数。

1. 把二进制 1101 0110 转为十进制及十六进制。

答案：二进制 1101 0110 的位值为 128 + 64 + 16 + 4 + 2 = 214，以小组四位一组换算得十六进制 D6。

2. 用 8 位二补数表示 −58，写出二进制及十六进制。

答案：58 的二进制为 0011 1010，全部反相得 1100 0101，再加 1 得 1100 0110，即十六进制 C6。验算：256 − 58 = 198。

3. 把十进制 3400 转为十六进制，并说明需要用多少个 4 位元小组（nibble）。

答案：3400 = D48，即 3 个 nibble，共 12 位元。

4. 在 UTF-8 编码下，英文字母占 1 个字节、常用中文字占 3 个字节。比较 1000 个英文字母与 1000 个中文字所占的字节数，并求相差。

答案：1000 个英文字母 = 1000 × 1 = 1000 字节；1000 个中文字 = 1000 × 3 = 3000 字节；相差 2000 字节，后者是前者的 3 倍。

第二题：逻辑闸与真值表（16 分）

一个组合逻辑电路的输出为 Y = (A AND NOT B) OR (A AND B)，其中 A、B 为输入。逻辑闸是数位电路的基本元件，AND、OR、NOT、NAND、XOR 各有不同真值表。

5. 写出 A、B 由 00 至 11 四种组合下 Y 的值，并说明电路实际功能。

答案：A=0 B=0 得 0；A=0 B=1 得 0；A=1 B=0 得 1；A=1 B=1 得 1。真值表与 A 完全相同，故 Y = A，B 输入多余。

6. 用笛摩根定律写出 NOT (A OR B) 与 NOT (A AND B) 的等值式。

答案：NOT (A OR B) = (NOT A) AND (NOT B)；NOT (A AND B) = (NOT A) OR (NOT B)。

7. 只用一个 NAND 闸，如何接线可得出 NOT A？

答案：把 NAND 闸的两个输入同时接 A，输出即为 NOT A（A NAND A = NOT A）。

8. 用 NAND 闸实现一个 XOR 闸最少需要多少个 NAND 闸？

答案：最少需要 4 个 NAND 闸（NAND 是通用闸，可组合出任何基本逻辑功能）。

第三题：图像与音效的档案大小（18 分）

数位媒体的档案大小取决于分辨率、色彩深度、取样率与位元深度。计算时 1 MB = 1048576 字节、1 kB = 1 000 字节。

9. 一幅 1024 × 768 像素、24 位元色的未压缩图像，档案大小为多少字节及多少 MB?

答案：像素数 = 1024 × 768 = 786432；每像素 3 个字节（24 ÷ 8），总计 786432 × 3 = 2359296 字节 = 2359296 ÷ 1048576 = 2.25 MB。

10. 若用 8 比 1 的无损压缩，压缩后档案为多少字节及多少 MB?

答案：压缩后 = 2359296 ÷ 8 = 294912 字节 = 0.2812 MB（约 0.28 MB）。

11. 一段 44 kHz、16 位元、立体声、长 180 秒的未压缩音效，档案大小为多少字节及多少 MB?

答案：每秒取样 44100 次 × 2 字节 × 2 声道 = 176400 字节 / 秒；180 秒共 31752000 字节 = 30.28 MB。

12. 一首 4 分钟、位元率 128 kbps 的 MP3，档案大小为多少字节及多少 MB?

答案：位元率 128 kbps = 128000 ÷ 8 = 16000 字节 / 秒；240 秒共 3840000 字节 = 3.66 MB。

第四题：试算表公式与参照（16 分）

一张试算表中，A、B、C 栏分别为货品名称、单价与数量，D 栏为金额（单价 × 数量），E1 储存格存放税率 5%。第 2 至第 4 列为三项货品，B2 = 45、C2 = 12。

13. D2 的公式为 =B2*C2，把公式复制到 D4 后会变成什么?

答案：相对参照会随列移动两列，故 D4 为 =B4*C4。

14. 若 E 栏要计算每项货品的税额，且公式要能向下复制而税率位置不变，D2 对应的 E2 公式应怎样写?

答案：E2 = =D2*E1，其中 E1 是绝对参照，复制时栏列都不会改变。

15. 若 F 栏要显示“批发”（数量 10 或以上）或“零售”，写出 F2 的 IF 函数。

答案：F2 = =IF(C2>=10,"批发","零售")。

16. 按 B2、C2 及 5% 税率，求 D2 的金额、E2 的税额及含税总额。

答案：金额 = 45 × 12 = 540；税额 = 540 × 5% = 27；含税总额 = 540 + 27 = 567。

第五题：IP 位址、子网划分与传输（16 分）

一部电脑的 IP 位址为 192.168.10.35，子网前缀为 /26（即子网遮罩 255.255.255.192）。另一题为档案传输与网络拓扑。

17. 求该子网的网络地址、广播地址及可用主机数目。

答案：/26 的区块大小为 2^(32−26) = 64；最后一字节 35 落在 0 至 63 的区块，网络地址 192.168.10.0、广播地址 192.168.10.63、可用主机 = 64 − 2 = 62 部。

18. 由一部电脑传送 5 MB 档案到另一部电脑，连线带宽 20 Mbps，忽略额外开销，求所需时间（秒，取三位小数）。

答案：5 MB = 5 × 1048576 × 8 = 41943040 位元；时间 = 41943040 ÷ 20000000 = 2.097 秒（约 2.10 秒）。

19. 各写出星型拓扑的一个优点和一个缺点。

答案：优点：单一节点或线路故障只影响该节点，易于隔离及扩充；缺点：整个网络依赖中央交换器，中央装置故障即全网停顿，亦需要较多线材。

20. 一条 100 Mbps 专线实测吞吐量为 62 Mbps，求其实际效率百分比。

答案：效率 = 62 ÷ 100 × 100% = 62%。

第六题：算法追踪与复杂度（14 分）

以下虚拟码用循环累加平方和： total ← 0 FOR i ← 1 TO 5 total ← total + i × i NEXT i 另外考虑搜寻算法及巢状循环的执行次数。

21. 追踪上述虚拟码，写出每个 i 值后的 total，并求最后结果。

答案：i = 1 得 1；i = 2 得 5；i = 3 得 14；i = 4 得 30；i = 5 得 55。

22. 在 1000 个已排序项目中，线性搜寻最多比较多少次？二分搜寻最多多少次？

答案：线性搜寻最坏情况需逐项比对，最多 1000 次；二分搜寻每步减半，2^10 = 1024 覆盖 1000 项，故最多 10 次。

23. 双层巢状循环 FOR i ← 1 TO 4 内再 FOR j ← 1 TO 3，内层共执行多少次？

答案：内层执行次数 = 4 × 3 = 12 次。

24. 把处理 1000000 个项目的 $O(n^2)$ 算法改为 $O(n \log n)$，以 $\log_2 n = 20$ 计算，运算次数由多少百万次减至多少百万次？约快多少倍？

答案：$O(n^2) = 1000000^2 = 1000000000000$ 次 = 1000000 百万次；$O(n \log n) = 1000000 \times 20 = 20000000$ 次 = 20 百万次；约快 50000 倍。

TutorZone 中四资讯及通讯科技练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。