中四资讯及通讯科技练习卷（第二份）：二进制与十六进制换算、图像与音讯未压缩档案大小、逻辑闸与半加器、试算表函数与绝对参照、网络带宽与传输时间、伪代码追踪与系统测试（100 分）

中四资讯及通讯科技｜100 分｜75 分鐘

第一题：数据表示与档案大小（16 分）

电脑以二进制储存所有资料。二进制中每个位元（bit）只能取 0 或 1，八个字节成一个字节（byte）。图像若采用 24 位元彩色，即每个像素占 3 个字节；未压缩音讯则以取样率、位元深度及声道数目计算大小。

将十进制 45 转为 8 位元二进制，并写出其十六进制表示。*（4 分）*

答案：45 除以 2 连续取余数得 00101101；每四位一组 0010 1101 即 2D，故为 2D。

将二进制 11011010 转为十进制及十六进制。*（4 分）*

答案：128 + 64 + 16 + 8 + 2 = 218；每四位一组 1101 1010 即 DA，故为 218 及 DA。

一幅 1,024 × 768 的 24 位元彩色图像，未压缩时占多少 MB？*（4 分）*

答案：1,024 × 768 × 3 = 2,359,296 字节；除以 1,048,576 得 2.25 MB。

一段 3 分钟、44,100 Hz、16 位元、立体声的未压缩录音占多少 MB（取两位小数）？*（4 分）*

答案：44,100 × 2 字节 × 2 声道 × 180 秒 = 31,752,000 字节；除以 1,048,576 得 30.28 MB。

第二题：逻辑闸与半加器（17 分）

某电路的输入为 A 及 B，其中 X = NOT (A AND B)。半加器由 XOR 闸与 AND 闸组成，和输出 S = A XOR B，进位输出 C = A AND B。全加器则由两个半加器及一个 OR 闸组成。

完成 X = NOT (A AND B) 真值表：输入为 (0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1) 时，X 依次为何？*（4 分）*

答案：只有 (1,1) 时 AND 输出为 1，取 NOT 后得 0；其余三组 AND 为 0，取 NOT 后为 1，故依次为 1、1、1、0。

当 A = 1、B = 1 时，X、S、C 各为多少？*（4 分）*

答案：A AND B = 1，故 X = 0；A XOR B = 0，故 S = 0；A AND B = 1，故 C = 1。

当 A = 0、B = 1 时，半加器的 S 与 C 各为多少？*（4 分）*

答案：0 XOR 1 = 1，故 S = 1；0 AND 1 = 0，故 C = 0，即 1 + 0 不需进位。

全加器的输入为 A = 1、B = 1、进位输入 = 1，求和输出 Sum 与进位输出。*（5 分）*

答案：第一个半加器：S1 = 0、C1 = 1；第二个半加器：Sum = 0 XOR 1 = 1、C2 = 0；OR 闸：C1 OR C2 = 1，故 Sum = 1、进位输出 = 1（即 1 + 1 + 1 = 11 二进制）。

第三题：试算表函数与绝对参照（17 分）

*某试算表的 A1 至 A5 依次储存 12、8、15、8、30；B1 储存税率 0.05；B2 的公式为 =A2*B$1。其余储存格为空白。*

=SUM(A1:A5) 的结果是多少？*（4 分）*

答案：12 + 8 + 15 + 8 + 30 = 73。

=AVERAGE(A1:A5) 的结果是多少？ *(4 分)*

答案：73 ÷ 5 = 14.6。

=COUNTIF(A1:A5,">=10") 的结果是多少？ *(4 分)*

答案：大于或等于 10 的数值为 12、15、30，共 3 个。

B2 的数值是多少？若把 B2 的公式复制到 C3，C3 的公式会变成什么？ *(5 分)*

答案：B2 = 8 × 0.05 = 0.4。相对参照 A2 向右移一栏、向下移一列变为 B3；B$1 的列被锁定，故仍为 B$1，所以 C3 的公式为 =B3*B$1。

第四题：网络带宽与传输时间（17 分）

一个 150 MB 的档案经互联网上载，上载带宽为 20 Mbps。计算时采用 1 byte = 8 bits 及 1 MB = 8 Mb，通讯开销忽略不计。每个数据封包来回一次需 25 毫秒。

该档案共有多少 Mb？ *(4 分)*

答案：150 × 8 = 1,200 Mb。

以 20 Mbps 上载，理论上需时多少秒？ *(4 分)*

答案：1,200 ÷ 20 = 60 秒。

若带宽提升至 50 Mbps，需时多少秒？比原先节省多少百分比？ *(4 分)*

答案：1,200 ÷ 50 = 24 秒；(60 − 24) ÷ 60 × 100% = 60%，即节省 60%。

整个传输共需 4 次来回，总延迟是多少秒？约占 20 Mbps 传输时间的百分之几？ *(5 分)*

答案：25 × 4 = 100 毫秒 = 0.1 秒；0.1 ÷ 60 × 100% ≈ 0.17%，故延迟占比很低。

第五题：伪代码追踪与搜寻算法（17 分）

*以下伪代码：SET total = 0；SET n = 1；WHILE n <= 5 时重复执行 total = total + n * n 及 n = n + 1；循环结束后 PRINT total。另一部分考虑在 1,024 个已按大小排序的项目中搜寻。*

当 n = 1、2、3 时，total 依次为多少？ *(4 分)*

答案：n = 1 时 total = 1；n = 2 时 total = 1 + 4 = 5；n = 3 时 total = 5 + 9 = 14。

程式最终输出的 total 是多少？ *(4 分)*

答案：1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55。

若循环条件改为 n <= 8，最终输出的 total 是多少？ *(4 分)*

答案：55 + 36 + 49 + 64 = 204。

在 1,024 个已排序项目中，线性搜寻与二分搜寻最多各需比较多少次？二分搜寻快约多少倍？ *(5 分)*

答案：线性搜寻最坏情况需 1,024 次；二分搜寻每次把范围减半，1,024 → 512 → ⋯ → 1，共需 10 次；快约 1,024 ÷ 10 ≈ 102 倍。

第六题：系统开发与软件测试（16 分）

某学校开发成绩管理系统，系统开发生命周期包括系统分析、系统设计、实施、测试及维护五个阶段。整个系统由 9 个模组组成，测试阶段共发现 45 个缺陷。

把上述五个阶段按正确次序排列。 *(4 分)*

答案：系统分析 → 系统设计 → 实施 → 测试 → 维护。

平均每个模组有多少个缺陷？ *(4 分)*

答案：45 ÷ 9 = 5，即平均每个模组 5 个缺陷。

简述单元测试、整合测试与验收测试的分别。 *(4 分)*

答案：单元测试逐个模组单独测试其功能；整合测试检查模组之间的界面与资料传递是否正确；验收测试由使用者按实际需求确认系统是否可正式使用。

黑箱测试与白箱测试有什么分别？各举一个适合的测试项目。 *(4 分)*

答案：黑箱测试只看输入与输出、不理会程式内部结构，例如输入成绩 101 分应被拒绝；白箱测试检查程式逻辑与路径，例如确认所有 IF 分支都被执行过一次。
