中六资讯及通讯科技练习卷：数据表示与档案压缩、网络传输与子网划分、算法与程式追踪、关联式数据库与 SQL、多媒体与串流、资讯保安与备份

中六　资讯及通讯科技　｜　时限：60 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

数据表示与档案压缩

第一部分：数据表示与档案压缩（16 分）

1. 某数码相机以 1920×1080 分辨率、每个像素 24 位元色深拍摄未压缩影像。（a）计算该影像的档案大小（以 MiB 表示，1 MiB = 1 048 576 字节）。（b）说明相机改用 JPEG 格式储存的一项好处及一项代价。

2. 一段立体声录音取样率为 44,100 Hz、位元深度 16 位元、长度 180 秒。（a）计算未压缩档案大小（以 MiB 表示，答案取一位小数）。（b）若以 128 kbps 位元率压缩，计算压缩后大小及压缩比。

3. 一个纯文字档有 2,000 个字元，其中 1,500 个是 ASCII 字元、500 个是中文汉字。（a）分别计算以 UTF-8（ASCII 1 字节、汉字 3 字节）及 UTF-16（每字元 2 字节）储存所需的字节数。（b）就一个以英文为主的网站，说明应选用哪一种编码及理由。

4. 一张 45 MB 的原始图片经压缩后变成 9 MB。（a）计算压缩比及档案大小减少的百分率。（b）各举一个无损压缩与失真压缩的例子，并说明无损压缩为何不能达到同样的缩减幅度。

网络传输与子网划分

第二部分：网络传输与子网划分（17 分）

5. 一个 250 MB 的档案经一条 100 Mbps 的网络连线传送，实际效率只有 80%。（a）计算所需的传送时间（秒）。（b）解释实际效率低于 100% 的两个原因。

6. 一个机构获分配 192.168.10.0/24 网络，并要划分为 /26 的子网。（a）可划分出多少个子网？（b）每个子网有多少个可分配给主机的位址？（c）写出子网遮罩的点分十进制表示法，并解释为何要减去两个位址。

7. 两部电脑相距 1,200 公里，以光纤直接相连，讯号在光纤中的速度为 2.0 × 10^8 米每秒，中途经过 4 部路由器，每部处理延迟 0.5 毫秒。（a）计算单程传播时间。（b）计算来回通讯时间（RTT）。

8. 一个 9,000 字节的资料包在 1 Gbps 的线路上传送。（a）计算传送一个资料包所需的时间（微秒）。（b）若连续传送 100 个资料包，计算所需的总时间（毫秒），并指出此计算忽略了哪一项延迟。

算法与程式追踪

第三部分：算法与程式追踪（16 分）

9. 以下程式片段：for i in range(40): for j in range(i): count += 1。（a）计算循环完成后 count 的值。（b）写出该片段的时间复杂度，并解释当输入倍增时执行时间如何变化。

10. 在一个已排序、含 1,000,000 个项目的阵列中，程式使用二分搜寻法找寻一个目标值。（a）计算最坏情况下所需的比较次数。（b）解释为何二分搜寻必须在已排序的阵列上进行，并指出它相对线性搜寻的优势。

11. 以气泡排序法为 30 个项目排序。（a）计算第一轮扫描所需的比较次数。（b）计算最坏情况下整个排序所需的比较总数。（c）在 1,000 个项目的未排序阵列中，线性搜寻平均需要多少次比较？

12. 一个递回函式在计算第 n 项时，会呼叫自己两次来计算第 n − 1 项，即总呼叫次数为 2^n。（a）当 n = 20 时，计算总呼叫次数。（b）说明若不改写算法，当 n 增至 30 时会出现什么问题，并提出一项改善方法。

关联式数据库与 SQL

第四部分：关联式数据库与 SQL（17 分）

13. 资料表 orders 有 5 笔订单，金额分别为 120、80、200、50、150 元。（a）写出一条 SQL 语句，同时得出订单数目、总金额及平均金额。（b）写出一条 SQL 语句，列出总消费超过 100 元的客户编号及其总消费，并解释为何要用 HAVING 而非 WHERE。

14. 某资料表把一个客户的多个电话号码全部写在同一个储存格内，以逗号分隔。（a）指出这设计违反了哪一个正规化形式，并说明如何修正。（b）解释主键与外键在维护资料完整性上的不同角色。

15. 资料表 A 有 40 列，资料表 B 有 25 列，两表以客户编号连接，其中 25 列能成功配对。（a）写出 INNER JOIN 的结果列数。（b）写出以 A 为左表的 LEFT JOIN 的结果列数。（c）解释两者在应用上的分别。

16. 一个资料表有 1,000,000 列。没有索引时，查询需顺序扫描全部列，耗时 50 毫秒；建立索引后，同样查询只需 2 毫秒。（a）计算索引带来的加速倍数。（b）解释索引为何能加快搜寻，并指出它对新增资料的一项代价。

多媒体与串流

第五部分：多媒体与串流（17 分）

17. 一段未压缩数码影片的画面为 1920×1080、每秒 25 格、每像素 24 位元。（a）计算未压缩位元率（Mbps）。（b）若编码后位元率为 8 Mbps，计算压缩比（取一位小数），并说明为何影片压缩可达到如此高的比率。

18. 一个串流播放器在开始播放前先下载 30 MB 的缓冲资料，影片位元率为 5 Mbps。（a）计算播放器在网络完全停止后仍可连续播放的时间。（b）解释缓冲区如何改善观看体验，以及为何缓冲过大会带来问题。

19. 一段 4K 影片的分辨率为 3840×2160，另一段高清影片为 1280×720。（a）分别计算两者的像素总数。（b）计算 4K 影片的像素数是高清影片的多少倍。（c）指出两者的画面比例，并解释比例相同有什么好处。

20. 人耳可听的最高频率约为 20 kHz。（a）根据尼奎斯特定理，计算数码录音所需的最低取样率。（b）解释 CD 音质为何选用 44.1 kHz 而非刚好 40 kHz，并说明取样率不足会产生什么问题。

资讯保安与备份

第六部分：资讯保安与备份（17 分）

21. 一个密码由 62 个可用字元（26 个大写、26 个小写及 10 个数字）组成。（a）计算 8 字元密码的组合总数。（b）计算 6 字元密码的组合总数，并求出 8 字元密码的组合数是 6 字元的多少倍。

22. 一个系统把 56 位元金钥加密的讯息升级为 128 位元金钥。（a）计算 128 位元金钥的密钥空间是 56 位元的多少倍（以 2 的次方表示）。（b）若攻击者每秒可测试 10^9 个金钥，计算以平均一半密钥空间估算破解 56 位元金钥所需的年数（取两位小数）。

23. 一个网站把用户密码以 MD5 杂凑值储存，MD5 产生的摘要长 128 位元。（a）计算根据生日问题，找出两个相同杂凑值大约需要尝试多少个输入（以 2 的次方表示）。（b）解释为何要为每个用户加入随机盐值，并说明它如何对抗彩虹表。

24. 一个机构有 500 GB 资料，实行 3-2-1 备份策略：每周做一次完整备份，共 4 份；其余 26 天每日做增量备份，每日改动量约为全量的 2%。（a）计算一个月内未压缩的备份总量。（b）若备份以 2：1 压缩，计算实际占用空间，并解释 3-2-1 策略中“2”和“1”的意思。

TutorZone 中六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。