中五资讯及通讯科技练习卷：数据表示与数据库、电脑网络与子网划分、程式编写与算法分析、系统开发与项目管理、资讯安全与风险管理、新兴科技与社会影响

中五　资讯及通讯科技　｜　时限：75 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

甲部：数据表示与数据库（17 分）

本部分共 4 题。答案须列出算式及单位。

1. 一张数码相片大小为 12 MB，一张 64 GB 记忆卡有 90% 可用空间。求可储存相片的最高数量（1 GB = 10^9 bytes，1 MB = 10^6 bytes）。

答案：可用容量 = 64 × 10^9 × 0.9 = 57,600,000,000 bytes。每张 = 12 × 10^6 = 12,000,000 bytes。张数 = 57,600,000,000 ÷ 12,000,000 = 4,800 张。注意 GB 与 GiB 不同，若用 2^{30} 计算答案会略低。

2. 把二进制数 10110110_2 转为十进制及十六进制，并说明为何八位元可表示 256 个不同数值。

答案：十进制 = 128 + 32 + 16 + 4 + 2 = 182；十六进制 = B6。八位元每位有 0 与 1 两种状态，组合数 = 2^8 = 256，可表示 0 至 255，或以二之补数表示 −128 至 127。

3. 一个资料表有 12,000 列、8 栏，每栏平均占 20 bytes。求资料表资料量（MB），并指出主键的作用。

答案：每列 = 8 × 20 = 160 bytes；总量 = 12,000 × 160 = 1,920,000 bytes = 1.92 MB。主键唯一识别每一列，不可重复亦不可为空，并自动建立索引加速查找及保证实体完整性；外键则用来连结其他资料表。

4. 某查询在无索引时需顺序扫描全部 12,000 列；建立 B 树索引后只需 3 次索引读取加 1 次资料读取。求读取次数的改善倍数，并写出一条可加速该查询的 SQL 概念（提示：索引应建在 WHERE 常用栏）。

答案：有索引读取 = 3 + 1 = 4 次；倍数 = 12,000 ÷ 4 = 3,000 倍。措施：在 WHERE 及 JOIN 常用栏建索引（CREATE INDEX），并只选取所需字段、避免 SELECT *；但索引会增加写入及储存成本，须平衡。

乙部：电脑网络与子网划分（17 分）

本部分共 4 题。网络题须写出子网遮罩及可用主机数。

5. 一个 /24 网络要划分为 4 个子网，每个子网至少要有 50 部主机。应使用哪个前缀？求子网遮罩、每个子网地址数及可用主机数。

答案：需要 ⩾50 主机 → 主机位元 h 满足 $2^h - 2 \geqslant 50$，h = 6（$2^6 - 2 = 62$）。前缀 = 32 − 6 = /26，遮罩 255.255.255.192。每子网 64 个地址、62 部可用主机，4 个子网共 248 部。

6. 一个 240 MB 档案经 100 Mbps 链路传送，单程延迟 20 ms。求传输时间及由开始传送到接收完成的总时间。

答案：位元数 = 240 × 8 × 10^6 = 1,920,000,000 bits。传输时间 = 1,920,000,000 ÷ (100 × 10^6) = 19.2 s。总时间 ≈ 19.2 + 0.02 = 19.22 s（忽略处理及排队）。

7. 某 1000 Mbps 校园链路在高峰时段平均流量为 620 Mbps。求使用率，并说明使用率长期超过 80% 的两个后果。

答案：使用率 = 620 ÷ 1000 × 100% = 62.0%。后果：排队延迟与抖动上升令视像会议及串流卡顿；缓冲区满溢导致封包遗失与重传，有效吞吐量反而下降。

8. 一个 6,000,000 bytes 的档案经 MTU 为 1500 bytes 的网络传送，每个封包 IP 标头 20 bytes。求封包数、标头总开销，以及传输效率（%）。

答案：每包资料 = 1500 − 20 = 1480 bytes。封包数 = ⌈6,000,000 ÷ 1480⌉ = 4,055。标头总量 = 4,055 × 20 = 81,100 bytes。效率 = 6,000,000 ÷ (6,000,000 + 81,100) × 100% = 98.67%。加大 MTU 或分片过多会令效率下降。

丙部：程式编写与算法分析（17 分）

本部分共 4 题。须写出追踪表或计算步骤。

9. 追踪以下程式码，求最终 s 的值：s = 0；for i in range(1, 5): s = s + i * i。并说明若改为 range(1, 6) 结果如何改变。

答案：i 依次为 1、2、3、4（range 不含上界）。s = 1 + 4 + 9 + 16 = 30。改为 range(1, 6) 会多加 $5^2 = 25$，s = 55。

10. 在 1,000,000 个已排序项目中搜寻，线性搜寻最坏情况需 1,000,000 次比较，二分搜寻最坏情况需 20 次。求改善倍数，并指出二分搜寻必须满足的两个条件。

答案：倍数 = 1,000,000 ÷ 20 = 50,000 倍（因 $2^{20} = 1{,}048{,}576 > 1{,}000{,}000$）。条件：资料必须已排序，且必须能以 O(1) 随机存取中间元素（阵列或索引结构）；资料经常插入删除时维护排序成本高。

11. 40 个项目用气泡排序，最坏情况比较次数为 n(n−1)/2；插入排序在已排序资料只需 n−1 次比较。求两者数值并解释差异。

答案：气泡最坏 = 40 × 39 ÷ 2 = 780 次；插入最佳 = 40 − 1 = 39 次。差异在于插入排序每轮只需一次比较即知元素已在正确位置，可提早结束；气泡排序仍要完成所有相邻比较，故最佳情况亦为 O(n) 但仍多常数，最坏为 $O(n^2)$。

12. 以递回函式 fib(n) = fib(n−1) + fib(n−2)（fib(0) = 0、fib(1) = 1）计算 fib(7)。求答案、递回呼叫总次数，并说明改用迭代法的一个好处。

答案：fib(7) = 13（数列 0,1,1,2,3,5,8,13）。递回呼叫总次数（含初始呼叫）= 41。迭代法只由 fib(0)、fib(1) 逐项相加，时间 O(n)、不需额外堆叠空间，避免重复计算同一子问题（递回为指数时间）。

丁部：系统开发与项目管理（17 分）

本部分共 4 题。成本以元为单位，须列出计算。

13. 项目需分析员 12 日（每日 $2,400）、程式员 20 日（每日 $1,800）、测试员 8 日（每日 $1,200）。求各角色成本及开发总成本。

答案：分析员 = 12 × 2,400 = $28,800；程式员 = 20 × 1,800 = $36,000；测试员 = 8 × 1,200 = $9,600。总成本 = $28,800 + $36,000 + $9,600 = $74,400。

14. 三条项目路径分别需 19、13、16 周。求最短完成时间及关键路径，并解释关键路径上任何延误的影响。

答案：最长路径 = max(19, 13, 16) = 19 周，即关键路径，项目最短完成时间为 19 周。关键路径上任一活动延误 1 周，整个项目即延误 1 周；非关键路径（如 13 周）有 6 周浮时，可吸纳延误而不影响完工日期。

15. 开发成本为 $74,400，另加 12% 应急预备金。求预备金及总预算，并说明为何要预留预备金。

答案：预备金 = $74,400 × 0.12 = $8,928；总预算 = $74,400 + $8,928 = $83,328。预备金用于已识别风险（如需求变更、系统整合问题、请假）的影响，避免因突发成本而要削减范围或延期；未用部分可退回。

16. 同一项目改用敏捷开发：4 个冲刺，每个 3 周，最后 2 周系统测试，共 14 周。相对 19 周的传统计划，求节省周数及百分比，并说明敏捷的一个风险。

答案：敏捷工期 = 4 × 3 + 2 = 14 周；节省 = 19 − 14 = 5 周，即 5 ÷ 19 × 100% = 26.32%。风险：需求持续变动令范围蔓延、文件不足影响日后维护与交接，以及每个冲刺都要有可用产品，对团队纪律要求高。

戊部：资讯安全与风险管理（16 分）

本部分共 4 题。概率与风险值须写出单位。

17. 密码只由大写、小写及数字组成（共 62 个字元）。比较 6 位与 8 位密码的组合数，并求 8 位相对 6 位的倍数。

答案：6 位 = 62^6 ≈ 5.680e+10；8 位 = 62^8 ≈ 2.183e+14。倍数 = 62^2 = 3,844.0 倍。长度每增 1 位，强度乘以 62，所以长度比复杂度更有效。

18. 若攻击者每秒可测试 1e+09 个密码，穷举 8 位密码空间平均需时多少秒及多少日？并提出两项防御措施。

答案：平均需时 ≈ 2.183e+14 ÷ 2 ÷ 1e+09 ≈ 1.26 日（全空间 2.53 日）。防御：①账户锁定或指数退避限制尝试次数；②强制较长密码、加盐杂凑（如 bcrypt）及多因素认证，令离线破解成本大增。

19. 比较 128 位元 AES 与 56 位元 DES 的密钥空间，求倍数；并说明为何现代系统仍用 AES 而非 DES。

答案：倍数 = 2^{128} ÷ 2^{56} = 2^{72} ≈ 4.72e+21 倍。DES 密钥只有 2^{56} ≈ 7.2×10^{16}，以现代硬件可于合理时间内穷举（1998 年已公开破解），且 64 位元分组太小；AES 分组 128 位元、支援 128/192/256 位密钥，抗差分及线性密码分析，故成为标准（如 TLS、WPA2/3）。

20. 三个资产的价值与年度发生概率为：$500,000／0.2、$240,000／0.35、$60,000／0.6。求现时总风险值；若控制措施把概率降至原本的 40%，求减少的风险值及百分比。

答案：现时 = 500,000×0.2 + 240,000×0.35 + 60,000×0.6 = $220,000.0。控制后 = $88,000.0。减少 = $132,000.0，即 60%。选择控制措施时应比较其成本与减少的风险值，优先处理高价值高概率的资产。

己部：新兴科技与社会影响（16 分）

本部分共 4 题。金额以美元计，能源以 kWh 计。

21. 云端储存每月 1,200 GB，每 GB $0.023；每月出流量 300 GB，每 GB $0.09。求每月及每年费用。

答案：储存 = 1,200 × 0.023 = $27.60；出流量 = 300 × 0.09 = $27.00。每月 = $54.60；每年 = $54.60 × 12 = $655.20。注意出流量通常比储存贵，设计时应减少跨区传输及善用快取。

22. 图像辨识模型每张图需 0.4 秒 GPU 时间，每日处理 8,000 张。求每日所需 GPU 小时，并说明为何要批量处理。

答案：每日 GPU 时间 = 0.4 × 8,000 = 3,200 s = 0.89 GPU 小时。批量处理可把多张图合并成一次前向传播，减少核心启动及资料搬移开销，提高 GPU 使用率；配合夜间排程可利用较低电价。

23. 某区共 2,000 个住户，其中 620 户没有固网宽频。求百分比，并提出两项缩窄数码隔膜的措施。

答案：比例 = 620 ÷ 2,000 × 100% = 31.0%。措施：①在旧楼及偏远地点提供社区 Wi-Fi 或共享光纤，并补贴低收入家庭装置及月费；②在社区中心、图书馆及学校提供数码技能课程与设备借用，配合长者友善界面与支援。

24. 一个资料中心的 IT 负载为 400 kW，PUE 为 1.35。求总用电功率、每年用电量（8,760 小时）及以每 kWh $1.2 计的年电费，并说明降低 PUE 的一个方法。

答案：总功率 = 400 × 1.35 = 540 kW。年用电 = 540 × 8,760 = 4,730,400 kWh。年电费 = 4,730,400 × 1.2 = $5,676,480。降低 PUE：改善冷却（自由冷却、冷热通道分隔、提高送风温度）、使用高效 UPS 及回收余热；PUE 越接近 1 越高效。

TutorZone 中五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。