

Test 6 (Week 16)

Operating System

1. [I/O管理]I/O方式中，简述轮询、中断、DMA方式的机制和各自优缺点，并给出一个外部空闲空间分配和回收的方案。（10分）[2022]

2. [I/O管理]非阻塞和阻塞I/O是什么，主要有什么不同，分别用在哪里.

3. [文件管理]以磁盘外存空间为例，设计高效的空闲块分配、回收算法，给出设计思想，操作方法，数据结构。（10分）

4. [进程管理]在一个仓库中可以存放A和B两种产品，要求:

①每次只能存入一种产品。

②A产品数量-B产品数量 $< M$ 。

③B产品数量-A产品数量 $< N$ 。

其中，M,N是正整数，试用 P操作、V操作描述产品 A 与产品 B 的入库过程。

Database System

得分	阅卷人

一、名词解释（12分）

1. 事务
2. 正则覆盖
3. 弱实体集
4. DBMS

二、简答（20分）

1. 举例说明参照完整性对数据有什么要求。
2. 你是如何理解空值(NULL)的？
3. 简述数据库系统三级模式结构及其同数据独立性之间的关系。
4. 简述函数依赖与多值依赖的联系与区别。

三、设 R 和 S 是下图表示的关系，计算下列关系代数表达式和元组表达式的值。（8 分）

A	B	C		A	D	E
1	2	3		1	2	3
4	5	6		1	4	6
7	8	9		4	6	9
R				S		

1. $R \bowtie S$
2. $\sigma_{B=0}(R \times S)$
3. $\{t \mid \exists v \in S(\exists u \in R(u[C] \geq v[D] \wedge t[A]=u[B] \wedge t[B]=v[E] \wedge t[C]=u[A]))\}$
4. $\{t \mid t \in R \wedge \forall u \in S(q[C] > u[A])\}$

四、 一个工厂有若干仓库；每一仓库有若干职工作为仓库管理员，职工之间有领导与被领导的关系；仓库中保存工厂生产的多种零件。用 E-R 图表示上述内容，关注仓库面积、仓库中保存零件的种类、每种零件的入库时间及入库数量，职工的姓名、职称、职务及工资待遇，零件的颜色、成本及出厂价。并将 E-R 图转换成相应的关系模型（10 分）

得分	阅卷人

- 五、试解决下列问题（10 分）
1. 假设有关系 R(B,O,S,Q,I,D)，其函数依赖集为 {S→D, I→B, I S→Q, B→O} (6 分)
- 1) 找出关系模式 R 的候选码。
- 2) 将关系模式 R 规范化为 BCNF。

3.

2. 证明如果一个关系模式是 BCNF 则一定是 3NF。(4 分)

得分	阅卷人

六、下图所示的调度是冲突可串行化的吗？如果是冲突可串行化的，请给出等价的串行调度序列；如果不是，请说明原因。(5 分)

T1	T2	T3
	Write(Q)	
		Read(Q)
Read(Q)		
Write(Q)		
		Write(Q)

得分	阅卷人

七、有关系 S(SNO,SNAME,DEPT), C(CNO,CNAME), SC(SNO,CNO,SCORE)。关系 S、C 和 SC 分别表示学生信息、课程信息和学生选课情况。请按要求表达下列查询。(35 分)

其属性分别表示如下：

SNO—学生编号，SNAME—学生姓名，DEPT—学生所在系，CNO—课程编号，CNAME—课程名称，SCORE—成绩。

1. 分别使用 SQL 语句、关系代数和元组关系演算，求选修了课程号为 C4 的学生的学号及成绩。
2. 分别使用 SQL 语句和关系代数，求计算机系所有学生的成绩，包括 SNO,SNAME,CNO,CNAME,SCORE。
3. 使用一 SQL 语句，求数据库课程的平均成绩。
4. 分别使用关系代数和 SQL 语句，求没有学习 C1 课程的学生姓名。
5. 使用一 SQL 语句，求出有 2 门以上成绩为优(>=90)的学生学号。
6. 分别使用 SQL 语句、关系代数和元组关系演算，求选修了学生 s3 所选全部课程的学生学号。
7. 使用一 SQL 语句，将所有课程的分教加 5 分。
8. 使用一 SQL 语句，对计算机系学生的成绩，如低于本门课程平均成绩的一半，则提高 5%。

Design and Analysis of Algorithms

1. 如图 $m \times n$ 方格矩阵 $a[m][n]$ 中摆放着价值不等的宝贝（价值可正可负），从左上角 $a[0][0]$ 出发到达右下角 $a[m-1][n-1]$ ，可以向右或向下走到相邻格子，并捡起当前格子的宝贝（无论价值的正负），每个格子只能走一遍，求能捡到宝贝价值之和的最大值。

2	-1	6	-2	6
-3	2	5	-5	1
4	8	3	-2	4
5	2	8	-4	7

- (1) 按动态规划算法的解题过程，写出递推关系式。（6分）
- (2) 根据递推关系式，写出递归型的动态规划函数。（6分）

2. 解释“归约”的概念并证明顶点覆盖归约到集合覆盖

3. `int BSearch(elemtype a[], elemtype x, int low, int high)`
 `if (low > high) return -1;`
 `int mid = (low + high) / 2;`
 `if (x == a[mid])`
 `return mid;`
 `if (x < a[mid])`
 `return BSearch(a, x, low, mid - 1);`
 `else`
 `return BSearch(a, x, mid + 1, high);`

分析算法时间复杂性，列出递归方程

4. 设有 n 项独立的作业，由 m 台相同的机器加工处理。作业 i 所需要的处理时间为 t_i 。约定：任何一项作业可在任何一台机器上处理，但未完工前不准中断处理；任何作业不能拆分更小的子作业。为多机调度问题设计一种调度算法，使所给的 n 个作业在尽可能短的时间内由 m 台机器处理完。（10分）