

说明：作业提交时间：5月19日，课间

一、设有一个期末考试监考安排系统，其中需要存储的信息如下：每一门课程的课程号（具有唯一性）、课程名；每一位教师的工作证编号（具有唯一性）、姓名；每一场考试的开始时间、结束时间和考试教室。（开始时间和结束时间是 **date** 类型的字段，含日期和时间）

如果规定：1）每一门课程都有一位主讲教师、零或若干位助教老师；2）一位老师可以担任多门课程的主讲任务，或者多门课程的助教任务；2）每一门课的期末考试只安排一场，可分在多个教室中同时进行，在每一间考试教室中都可以安排一位或多位监考老师；3）同一时间段，一间教室中只能安排一门课程的考试；4）一位老师可以担任多门课程的监考任务，但在同一时间段内，一位老师只能在指定的一间教室中监考一门课。

1. 请画出该数据库系统的 E-R 模型图；
2. 请将上述 E-R 模型转换成相应的关系模型；
3. 假设用课程号，主讲教师编号，监考教师编号，考试教室和考试时间构成如下的关系：

R（课程号，主讲教师编号，监考教师编号，考试教室，考试时间）

请回答以下问题：

- （1）写出该关系上的最小函数依赖集和所有关键字；
- （2）请判断该关系最高能够满足到第几范式？
- （3）如果关系 R 不满足 BCNF，请将其分解到满足 BCNF。

二、设关系模式 R 上的函数依赖集 F 如下：

$F = \{ A \rightarrow BC, ABE \rightarrow CDGF, C \rightarrow GD, D \rightarrow G, F \rightarrow E \}$

请回答下面的四个问题：

1. 计算 F 的最小覆盖(Minimal Cover)；
2. 给出关系模式 R 的候选关键字；
3. 将关系模式 R 分解到满足 3NF，并具有无损联接性和依赖保持性；
4. 上述的分解是否满足 BCNF？如果不满足 BCNF 的要求，请将其进一步分解到满足 BCNF。