

一、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  $F$  的最小函数依赖集；

$$F = \{ A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow G, AE \rightarrow F, F \rightarrow E \}$$

2. 给出关系模式  $R$  的候选关键字；

$$\{A, E\}, \{A, F\}$$

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；

$$R1(\{A, B, C\}, \{A \rightarrow B, A \rightarrow C\})$$

$$R2(\{A, E, F\}, \{AE \rightarrow F, F \rightarrow E\})$$

$$R3(\{C, D\}, \{C \rightarrow D\})$$

$$R4(\{D, G\}, \{D \rightarrow G\})$$

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。

$$R1(\{A, B, C\}, \{A \rightarrow B, A \rightarrow C\})$$

$$R2\_1(\{A, E\}, \emptyset)$$

$$R2\_2(\{F, E\}, \{F \rightarrow E\})$$

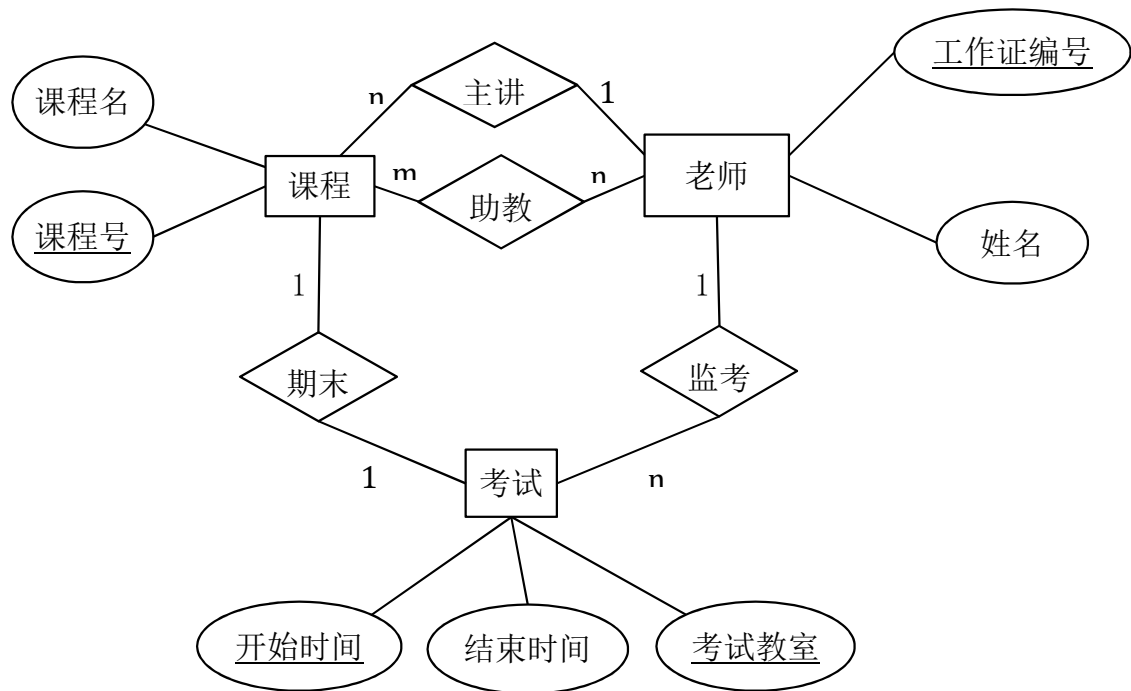
$$R3(\{C, D\}, \{C \rightarrow D\})$$

$$R4(\{D, G\}, \{D \rightarrow G\})$$

二、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；3）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；4）同一时间段，一间教室中只能安排一门课程的考试；5）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；

课程（课程名，**课程号**）

老师（**工作证编号**，姓名）

考试（**开始时间**，结束时间，**考试教室**）

主讲（**工作证编号**，**课程号**）

助教（**工作证编号**，**课程号**）

监考（**工作证编号**，**课程号**）

3. 请写出每个关系的关键字；

上方红色即为关键字

4. 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）

请写出该关系上有哪些函数依赖。

课程号→主讲教师编号

课程号→考试时间

(考试教室, 考试时间)→课程号

(考试时间, 监考教师编号)→考试教室