

ER 作业解答

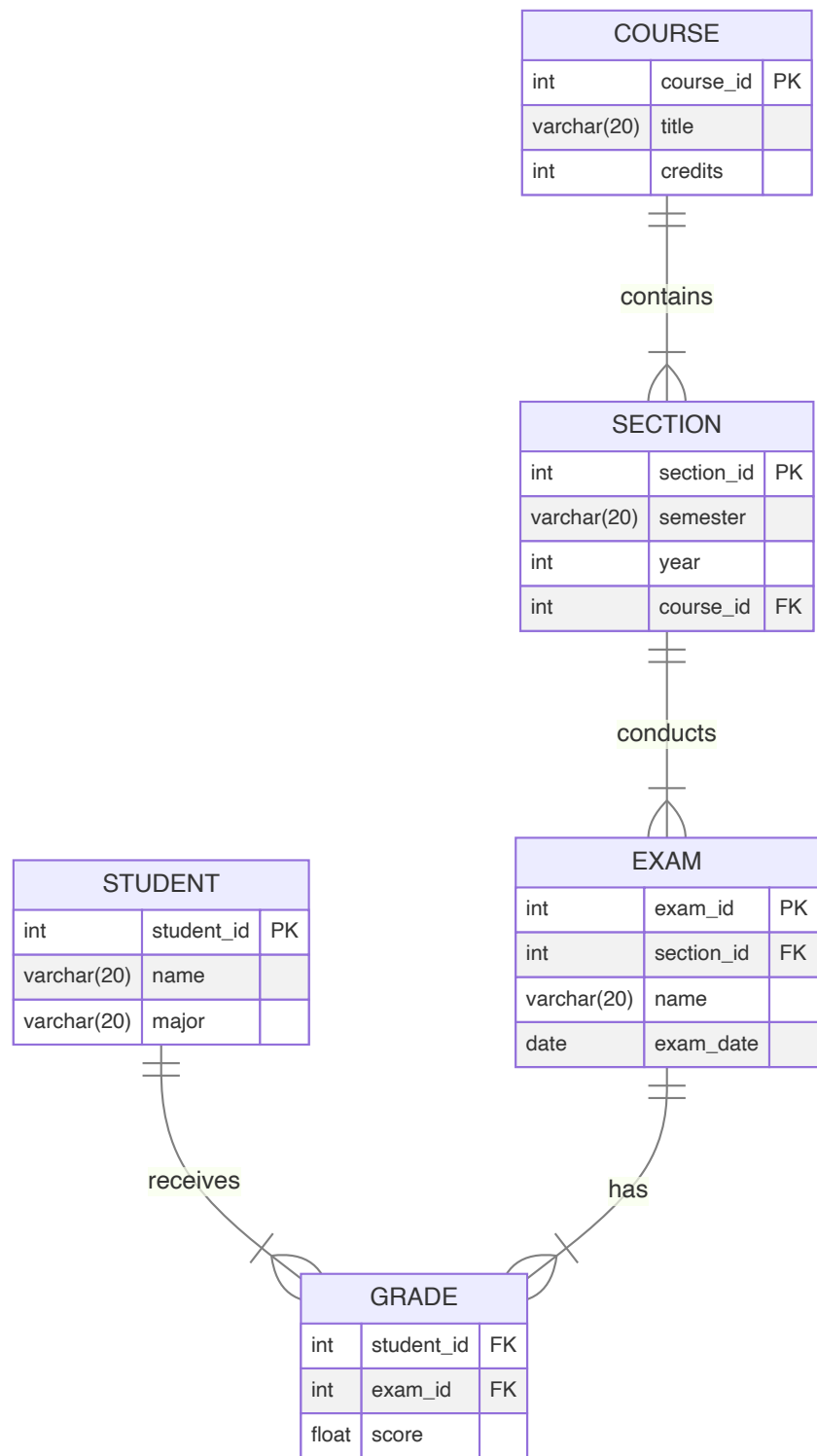
1 题目一 (3 分+2 分)

考虑一个用于记录学生 (student) 在不同课程段 (section) 在不同考试中取得成绩 (grade) 的数据库, 其中课程段属于某个课程 (course)。

1. 绘制 E-R 图, 只用二元联系。确保能够表示一个学生在不同考试中获得的成绩, 且一个课程段可能有多次考试。(提示: 使用多值属性)
2. 写出上面 E-R 图的关系模式 (要求注明主码)。

1.

关系模式如下图. 其中主码用 **PK** 表示, 外码用 **FK** 表示. COURSE 和 SECTION 是一对多关系, SECTION 和 EXAM 是一对多关系, EXAM 和 GRADE 是一对多关系, GRADE 和 STUDENT 是多对一关系.



2. 关系模式为

```

1 STUDENT(student_id PRIMARY KEY, name, major)
2 GRADE(student_id FOREIGN KEY REFERENCES STUDENT(student_id), exam_id FOREIGN KEY
  REFERENCES EXAM(exam_id), score)
3 EXAM(exam_id PRIMARY KEY, section_id FOREIGN KEY REFERENCES SECTION(section_id),
  name, exam_date)
4 SECTION(section_id PRIMARY KEY, semester, year, course_id FOREIGN KEY REFERENCES
  COURSE(course_id))
5 COURSE(course_id PRIMARY KEY, title, credits)

```

2 题目二 (5 分)

如果一个关系模式中只有两个属性，证明该关系模式必定属于 BCNF。

证明:

不妨设关系模式为 $R(A, B)$ ，其中A和B是两个属性.

考虑所有非平凡依赖, 有以下三种情况:

1. $A \rightarrow B$:此时A是主码, 所以R属于BCNF.
2. $B \rightarrow A$:此时B是主码, 所以R属于BCNF.
3. $A \rightarrow B, B \rightarrow A$:此时A和B都是主码, 所以R属于BCNF.

因此, 所有非平凡依赖都满足BCNF, 所以R属于BCNF.

3 题目三 (5 分)

考虑关系模式 $r(A, B, C, D, E)$ ，有如下函数依赖:

- $A \rightarrow BC$
- $BC \rightarrow E$
- $CD \rightarrow AB$

请给出一个满足 BCNF 的分解，并说明你的分解符合 BCNF。

可以看到AD是候选码, 所以分解为: $R_1(A, B, C), R_2(A, E), R_3(A, D)$

此时R1, R2和R3都满足BCNF, 证明如下:

1. 对于R1, 有 $A \rightarrow BC$, 所以A是主码, 所以R1满足BCNF.
2. 对于R2, 有 $A \rightarrow BC \rightarrow E$, 所以A是主码, 所以R2满足BCNF.
3. 对于R3, 没有非平凡依赖, 所以R3满足BCNF.

因此, 分解符合BCNF.