



系统说明书

“橙汁”软件数据库



所属学校：福州大学至诚学院

团队名称：Happy tree friends

指导老师：张栋

| 版本号 | 提交人 | 修改时间 | 修改内容 |
|------|----------------|-----------|---|
| V0.1 | 马骏 | 2020/4/13 | 设定说明书大体框架 |
| V0.2 | 马骏、蔡泽华、朱紫阳、王力杰 | 2020/4/14 | 完善说明书的大部分内容 |
| V0.3 | 蔡泽华 | 2020/4/18 | 改变了使用的 SQL 软件，完善对应内容,改变 TimeTable 与 Course 表的内容 |
| V0.4 | 林涛、蔡泽华 | 2020/4/19 | 完善数据库安全相关内容 |
| V0.5 | 朱紫阳 | 2020/4/20 | 添加封面，添加目录，页眉，页码 |
| V0.6 | 陈家炜 | 2020/4/21 | 添加表名、图名、文档审核、文档标准化、页面修改 |

目录

第一章 引言1

 1.1 编写目的1

 1.2 撰写背景1

 1.3 预期读者1

 1.4 术语解释2

 1.5 参考资料2

第二章 外部设计3

 2.1 标识符和状态3

 2.2 命名约定3

 2.3 设计约定3

第三章 结构设计4

 3.1 概念结构设计4

 3.1.1 实体和属性的定义4

 3.1.2 设计局部 ER 模式4

 3.1.3 设计全局 ER 模式6

 3.2 逻辑结构设计7

 表 Student7

 表 CheckIn8

 表 stuCourseItem.....8

 表 Course9

第四章 运用设计 10

 4.1 数据字典设计 10

 4.2 系统安全和权限设计 13

 4.2.1 系统安全 13

 4.2.2 数据库权限设计 13

 4.3 数据库实现 14

第一章 引言

1.1 编写目的

- ◆ 此数据库说明书是 juice 软件的数据库模块设计，通过需求分析后的原型设计里的结构进行编写。
- ◆ 此数据库的设计是为了以后编码、测试以及维护阶段的后台数据的存储做准备。应用于系统开发前期，为后期数据库设计指引方向。

1.2 撰写背景

- ◆ **数据库系统：**SQLite
- ◆ **开发团队：**happy_tree_friends
- ◆ **开发者：**林涛、陈德渠、蔡泽华、张体杰、陈家炜、朱紫阳、王力杰、马骏
- ◆ **开发目的：**

为学生开发的一款个人课表、指纹签到信息统一展现、界面美观、可读性高的 APP。

解决学生在上课时间、指纹签到结束时间即将到来，能快捷方便的查看信息。

1.3 预期读者

- ◆ **系统开发人员：**开发人员可以根据本文档了解数据库的框架构成。
- ◆ **系统测试人员：**针对数据库进行功能性测试。
- ◆ **系统维护人员：**根据数据库框架进行维护。

1.4 术语解释

| 序号 | 名称 | 定义 |
|----|-----------|--|
| 1 | 数据库 | 用来保存系统数据的软件 |
| 2 | 表 | 数据库中由不同列汇总成的集合 |
| 3 | 列 | 表中一个单独的属性 |
| 4 | 属性 | 实体或者联系所具有的性质 |
| 5 | 实体 | 客观世界中存在的且可互相区别的事物 |
| 6 | 联系 | 客观事物之间的关系 |
| 7 | Java | 一门汇编语言 是面向对象的程序设计语言 |
| 8 | SQLite | 一款轻型的数据库 是遵守 ACID 的关系型数据库管理系统 |
| 9 | SQLCipher | 可运行在安卓平台的数据库加密框架 |
| 10 | ROOM | Android Jetpack 架构组件，在 SQLite 的基础上提供了一个抽象层 |

表 1-1 术语表

1.5 参考资料

- [1] 《软件工程》第八版 作者：罗杰 S.普莱斯曼
- [2] MSD-OA-DES-DataBase 软件开发有限公司《数据库设计说明书》

第二章 外部设计

2.1 标识符和状态

- 数据库软件名称: SQLite
- 数据库名称: juice

| 表名 | 标识符名称 | 具体功能 |
|---------------|-------|-----------|
| Student | stuID | 存入学号等用户信息 |
| CheckIn | stuID | 存放签到系统的信息 |
| stuCourseItem | couID | 存放学生的课程列表 |
| Course | couID | 存放课程的信息 |

表 2-1 数据库表名

2.2 命名约定

- 数据库里的列名, 表名均遵循驼峰命名法则
- 各表都有唯一的主键字段 (连接表除外)

2.3 设计约定

- ER 图的设计使用的是 ProcessOn 工具进行设计
- 数据库模型设计使用了 PowerDesigner 工具进行设计
- 数据库具体的设计使用了 SQLiteBrowser 与 Navicat Premium
- 数据库的设计遵循了数据库设计第三范式

第三章 结构设计

3.1 概念结构设计

3.1.1 实体和属性的定义

- 一个学生拥有一张确认签到的表
- 一个学生拥有一张课程表
- 一个课程表对应数张单个课程的具体描述表
- 每一张表拥有数种列

3.1.2 设计局部 ER 模式

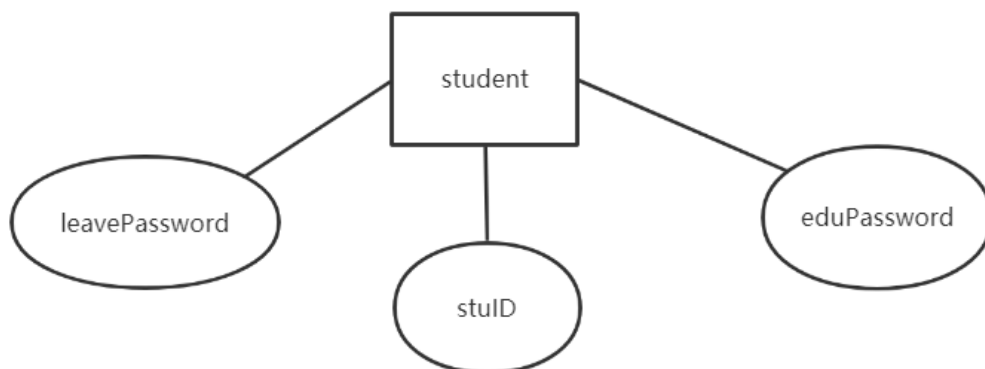


图 3-1 student 表 ER 图

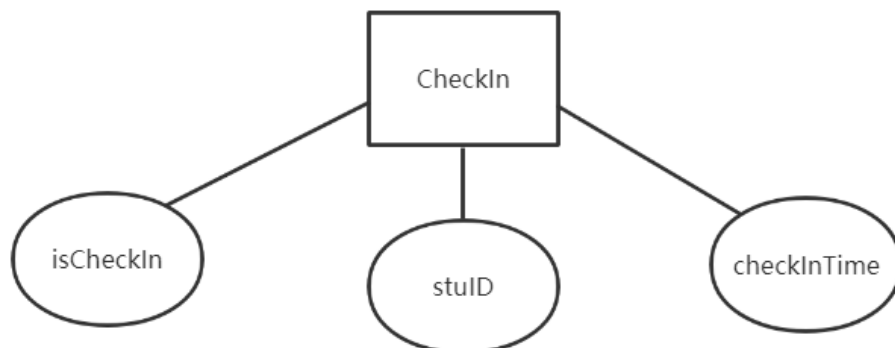


图 3-2 CheckIn 表 ER 图

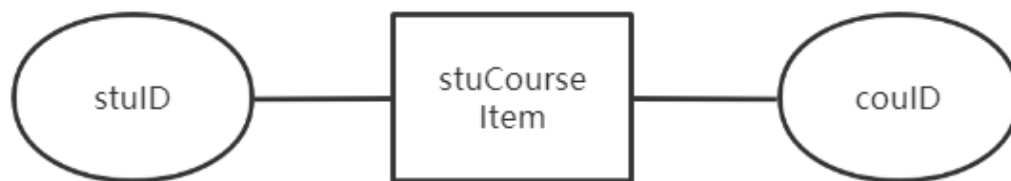


图 3-3 `stuCourseItem` 表 ER 图

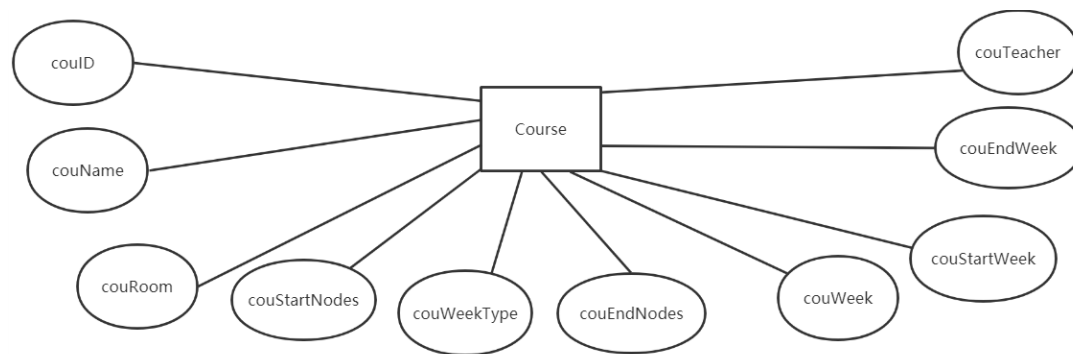


图 3-4 `Course` 表 ER 图

3.1.3 设计全局 ER 模式

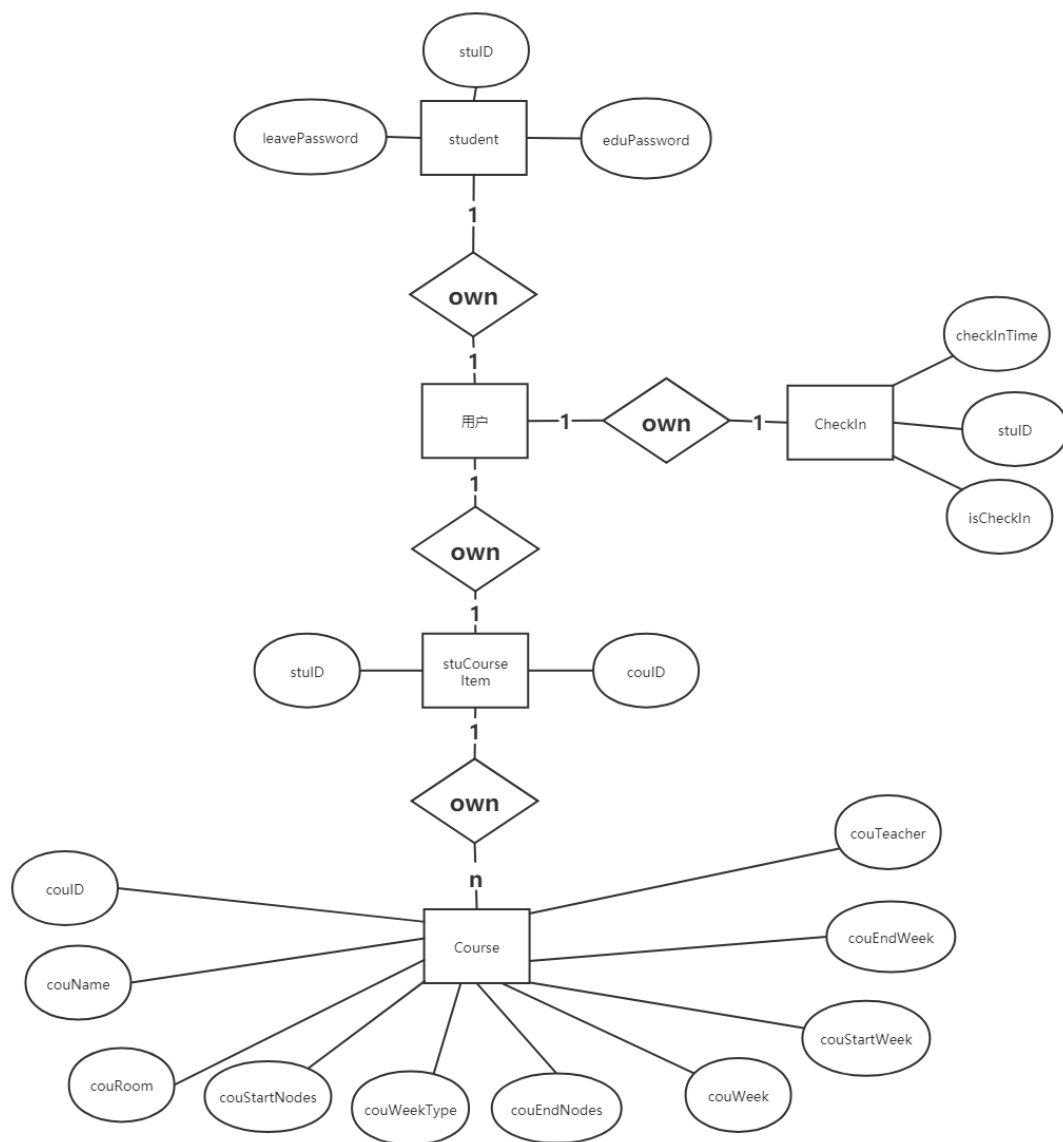


图 3-5 总体 ER 图

3.2 逻辑结构设计

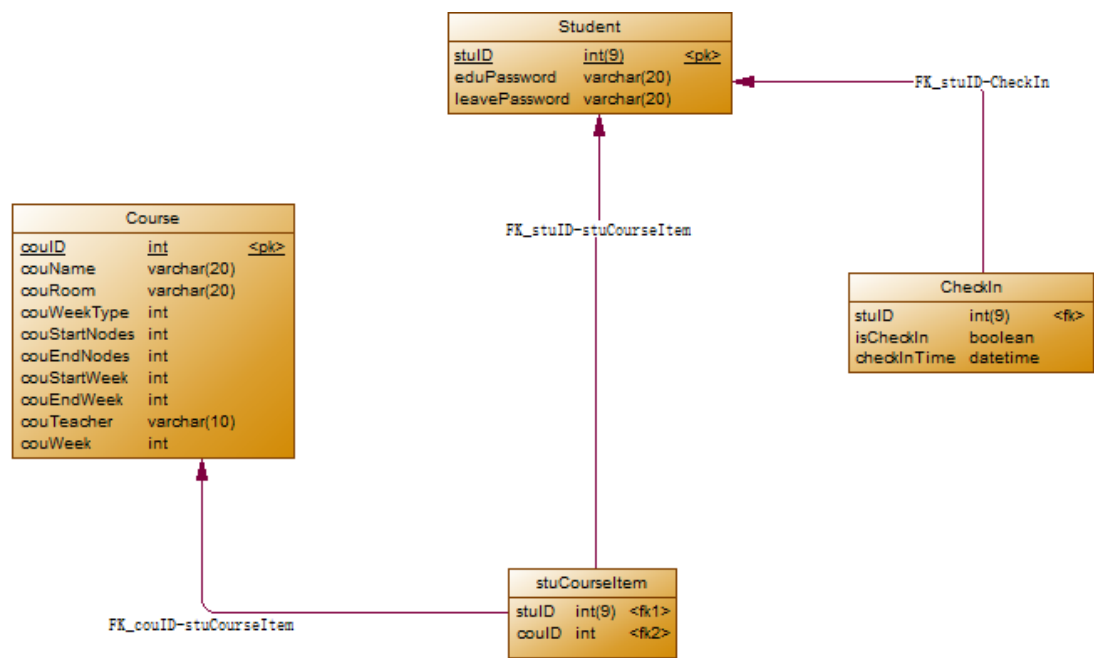


图 3-6 数据库逻辑结构图

表 Student

| Name | Code | Data Type | Length | Primary | description |
|---------------|---------------|-------------|--------|---------|-------------|
| eduPassword | eduPassword | varchar(20) | 20 | | 请假系统的密码 |
| leavePassword | leavePassword | varchar(20) | 20 | | 教育网密码 |
| stuID | stuID | int(9) | 9 | X | 学生的学号 |

表 3-1 Student 表

表 CheckIn

| Name | Code | Data Type | Length | Primary | description |
|------------------------------|-------------|-----------|--------|---------|-------------|
| checkInTime | checkInTime | datetime | | | 签到的具体时间 |
| isCheckIn | isCheckIn | boolean | 9 | | 是否签到 |
| stuID | stuID | int(9) | | X | 学生学号 |
| 备注: stuID 外键 -> 连接 student 表 | | | | | |

表 3-2 CheckIn 表

表 stuCourseItem

| Name | Code | Data Type | Length | Primary | description |
|---------------------------|-------|-----------|--------|---------|-------------|
| stuID | stuID | int(9) | 9 | | 学生学号 |
| couID | couID | int | | | 课程专门的ID |
| 备注: stuID 外键 ->连接 Student | | | | | |
| couID 外键 ->连接 Course | | | | | |

表 3-3 stuCourseItem 表

表 Course

| Name | Code | Data Type | Length | Primary | description |
|-------------------|-------------------|-------------|--------|---------|--------------------|
| coulD | coulD | int | | X | 课程的 ID |
| couName | couName | varchar(20) | 20 | | 课程名 |
| couRoom | couRoom | varchar(20) | 20 | | 本课程所使用的教室 |
| couStart Nodes | couStart Nodes | int | | | 这门课是从当天的 第几节课开始 |
| couEndNodes | couEndNodes | int | | | 这门课是从当天的 第几节课结束 |
| couStartWeek | couStart Week | int | | | 这门课程开始于第几周 |
| couEnd Week | couEnd Week | int | | | 这门课程结束于第几周 |
| couTeacher | couTeacher | varchar(10) | 10 | | 授课老师 |
| couWeek | couWeek | int | | | 这门课是在星期几上 |
| couWeek Type | couWeek Type | int | | | 单双周的判断 |

表 3-4 Course 表

第四章 运用设计

4.1 数据字典设计

| 表名 | | | | Student | | | |
|----|-------------------|----------------|-------------|-----------|----|-----|----------------------|
| 主键 | | | | stuID | | | |
| 序号 | 字段名称 | 数据类型 (精度范围) | 允许为空 Y/N | 唯一 Y/N | 长度 | 默认值 | 约束条件/ 说明 |
| 1 | edu Password | varchar(20) | N | | 20 | | 教育网密码 |
| 2 | leave Password | varchar(20) | N | | 20 | | 请假系统的密码 |
| 3 | stuID | int(9) | N | Y | 9 | | Primary Key/学生的学号 |
| 备注 | | | | 功能：存储学生信息 | | | |

表 4-1 Student 表数据字典

| 表名 | | | | CheckIn | | | |
|----|-----------------|----------------|-------------|-----------|----|-----|--------------------------|
| 主键 | | | | stuID | | | |
| 序号 | 字段名称 | 数据类型 (精度范围) | 允许为空 Y/N | 唯一 Y/N | 长度 | 默认值 | 约束条件/ 说明 |
| 1 | checkIn Time | datetime | Y | | | | 签到时间 |
| 2 | isCheck In | boolean | Y | | | | 签到状态 |
| 3 | stuID | int(9) | N | Y | 9 | | Foreign Key / 学生学号 |
| 备注 | | | | 功能：查看签到信息 | | | |

表 4-2 CheckIn 表数据字典

| 表名 | | | | stuCourseItem | | | |
|----|-------|----------------|-------------|---------------------------|----|-----|--------------------------|
| 主键 | | | | 无 | | | |
| 序号 | 字段名称 | 数据类型 (精度范围) | 允许为空 Y/N | 唯一 Y/N | 长度 | 默认值 | 约束条件/说明 |
| 1 | stuID | int(9) | N | | 9 | | Foreign Key/ 学生学号 |
| 2 | coulD | int | N | Y | | | Foreign Key/ 课程专门的 ID |
| 备注 | | | | 功能：连接 Student 表与 Course 表 | | | |

表 4-3 stuCourseItem 表数据字典

| 表名 | | | | Course | | | |
|----|-------|----------------|-------------|-----------|----|-----|--------------------------------|
| 主键 | | | | coulD | | | |
| 序号 | 字段名称 | 数据类型 (精度范围) | 允许为空 Y/N | 唯一 Y/N | 长度 | 默认值 | 约束条件/ 说明 |
| 1 | coulD | int | N | Y | | | Primary Key/ 每门课程的 ID |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------|---|--|----|--|----------------------------|
| 2 | couName | varchar(20) | N | | 20 | | 课程名 |
| 3 | couRoom | varchar(20) | N | | 20 | | 课程使用的 教室 |
| 4 | couStart Nodes | int | N | | | | 这门课是 从当天的 第几节课开 始 |
| 5 | couEnd Nodes | int | N | | | | 这门课是 从当天的 第几节课结 束 |
| 6 | couStart Week | int | N | | | | 这门课程 开始于第几 周 |
| 7 | couEnd Week | int | N | | | | 这门课程 结束于第几 周 |
| 8 | cou Teacher | varchar(10) | N | | 10 | | 授课老师 |
| 9 | couWeek | int | N | | | | 这门课是 在星期几上 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|-----|---|-----------|--|--|------------|
| 10 | couWeek Type | int | N | | | | 单双周的判 断 |
| 备注 | | | | 功能：存储课程信息 | | | |

表 4-4 Couse 表数据字典

4.2 系统安全和权限设计

4.2.1 系统安全

不同于常见的客户-服务器范例，SQLite 引擎不是个程序与之通信的独立进程，而是连接到程序中成为它的一个主要部分。整个数据库(定义、表、索引和数据本身)都在宿主主机上存储在一个单一的文件中。使用 SQLite 来存储数据，数据库文件将存储在应用私有目录，其他应用无权访问，可以保证数据安全性。但是一些 Android 手机获取了 Root 权限，这可能导致数据库文件被非法获取，可以读取到数据库中存储的数据。如果数据库中存储着用户的敏感数据，我们的程序就会面临严重的安全漏洞隐患。为了解决这个问题，我们会将用户的敏感数据加密后再写入数据库，以保证用户敏感数据不会泄露。

4.2.2 数据库权限设计

Android 系统内置了 SQLite 数据库，并且提供了一整套的 API 用于对数据库进行增删改查操作。

做为一个嵌入式的数据库，安卓 SQLite 只能由对应的应用访问，每个应用都只能访问自身的数据库。

4.3 数据库实现

```
/*  
  
Navicat Premium Data Transfer  
  
Source Server          : sqlite  
Source Server Type     : SQLite  
Source Server Version : 3021000  
Source Schema          : main  
  
Target Server Type     : SQLite  
Target Server Version : 3021000  
File Encoding          : 65001  
  
Date: 18/04/2020 15:28:02  
*/  
  
PRAGMA foreign_keys = false;  
  
-----  
-- Table structure for CheckIn  
-----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "CheckIn";
CREATE TABLE "CheckIn" (
    "stuID" int(9) NOT NULL,
    "isCheckIn" boolean,
    "checkInTime" datetime,
    PRIMARY KEY ("stuID"),
    CONSTRAINT "FK_stuID-CheckIn" FOREIGN KEY
("stuID") REFERENCES "Student" ("stuID") ON DELETE
RESTRICT ON UPDATE RESTRICT
);
```

```
-- -----
-- Table structure for Course
-- -----
```

```
DROP TABLE IF EXISTS "Course";
CREATE TABLE "Course" (
    "couID" int NOT NULL,
    "couName" varchar(20) NOT NULL,
    "couRoom" varchar(20) NOT NULL,
    "couTeacher" varchar(10) NOT NULL,
    "couWeek" integer NOT NULL,
    "couWeekType" int NOT NULL,
```

```
"couStartWeek" integer NOT NULL,  
"couEndWeek" integer NOT NULL,  
"couStartNodes" integer NOT NULL,  
"couEndNodes" integer NOT NULL,  
PRIMARY KEY ("couID")  
);  
  
-----  
-- Table structure for Student  
-----  
  
DROP TABLE IF EXISTS "Student";  
CREATE TABLE "Student" (  
    "stuID" int(9) NOT NULL,  
    "eduPassword" varchar(20) NOT NULL,  
    "leavePassword" varchar(20) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY ("stuID")  
);  
  
-----  
-- Table structure for sqlite_user  
-----  
  
DROP TABLE IF EXISTS "sqlite_user";
```

```
CREATE TABLE "sqlite_user" (  
    "uname" TEXT,  
    "isAdmin" BOOLEAN,  
    "pw" BLOB,  
    PRIMARY KEY ("uname")  
)  
WITHOUT ROWID;  
  
-----  
-- Table structure for stuCourseItem  
-----  
  
DROP TABLE IF EXISTS "stuCourseItem";  
CREATE TABLE "stuCourseItem" (  
    "stuID" integer(9) NOT NULL,  
    "couID" int NOT NULL,  
    CONSTRAINT "FK_stuID-stuCourseItem" FOREIGN KEY  
("stuID") REFERENCES "Student" ("stuID") ON DELETE  
CASCADE ON UPDATE CASCADE,  
    CONSTRAINT "FK_stuID-stuCourseItem  
FK_couID-stuCourseItem" FOREIGN KEY ("couID")  
REFERENCES "Course" ("couID") ON DELETE CASCADE  
ON UPDATE CASCADE
```

```
);  
  
-----  
-- View structure for stu_view  
-----  
  
DROP VIEW IF EXISTS "stu_view";  
CREATE VIEW "stu_view" AS SELECT  
stuCourseItem.stuID,  
stuCourseItem.couID,  
Course.couName  
FROM  
stuCourseItem  
INNER JOIN Course ON stuCourseItem.couID =  
Course.couID;  
  
PRAGMA foreign_keys = true;
```