

《数据库系统原理》课程设计 系统设计报告

题目名称：综合教务管理系统

学号及姓名： 17373174 何 瑞

17231066 李瑞康

2019 年 11 月 30 日

组内同学承担任务说明

	何瑞	李瑞康
系统设计阶段	需求分析讨论 概念模式设计实现 E-R 图绘制 关系模式整理	需求分析撰写 数据流图绘制 逻辑模式设计、关系 模式定义、范式撰写
系统实现阶段	数据库建立 数据库操作实现与 封装	数据库与系统功能 设计 前端页面实现
系统报告撰写		

目录

一. 需求分析.....	4
1. 需求描述	4
2. 数据流图	5
二. 数据库概念模式设计	9
1. 系统初步 E-R 图	9
2. 系统基本 E-R 图	15
三. 数据库逻辑模式设计	15
1. 数据库关系模式	15
2. 关系模式范式等级的判定和规范化	18
3. 数据库设计优化	20
四. 最终版修改说明	21

一. 需求分析

1. 需求描述

1.系统目的

综合教务管理系统的设计目标是，为学生、教师、教务管理人员、顶级管理员提供一个统一的集成化平台，平台根据用户身份的不同提供不同的功能。旨在解决学生、教师、教务分离管理，难以沟通协作的问题，一键式完成开课、排课、选课、打分、购书等功能。

2.权限区分

要求实现用户登录功能，根据用户类型的不同为其定义可以进行的操作。例如：学生可以查看课程信息、查看成绩信息、选课退课、申请担任助教；教师可以开课、打分；教务管理人员可以为课程安排时间、教室、修改学生和课程信息；顶级管理员可以对任何信息进行修改。

3.账号管理

为实现用户区分，需要实现账号管理功能。顶级管理员只有一个，账号固定；顶级管理员可以创建教务管理员、学生、教师账号；教务管理员可以创建学生、教师账号。

4.课程管理

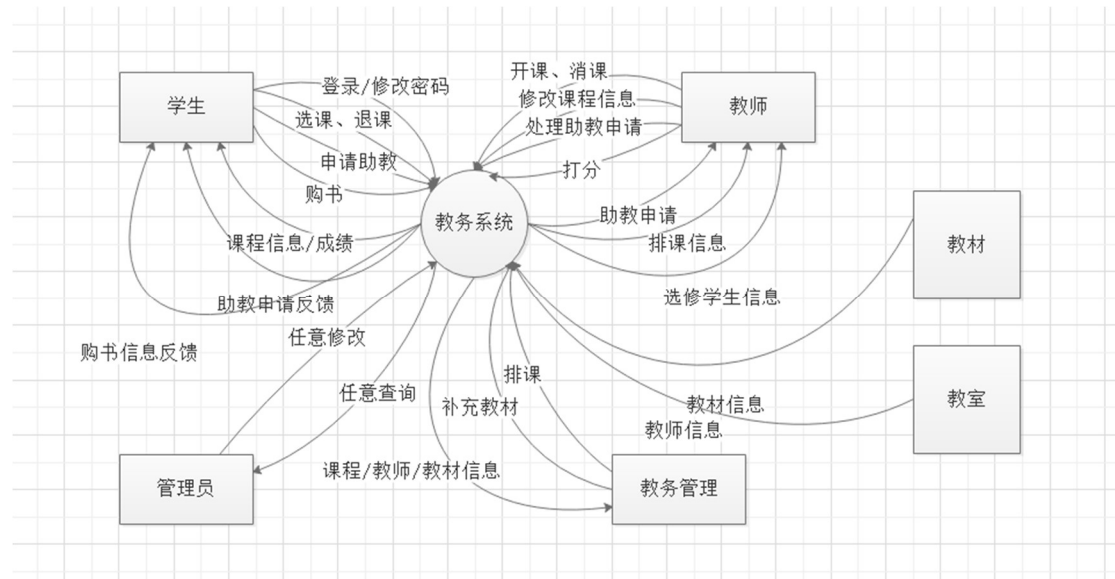
教务系统的核心是课程，要求实现关于课程的一系列操作。教师/管理人员可以开设/取消课程，设置课程信息，包括课程名、学分、参考书目、先修课等。可以处理学生申请助教的信息，可以为选修了该门课程的学生打分。

学生可以选修/退选课程，可以查看课程信息和成绩，可以申请担任某门课程的助教，可以购买已选修课程的参考书目。

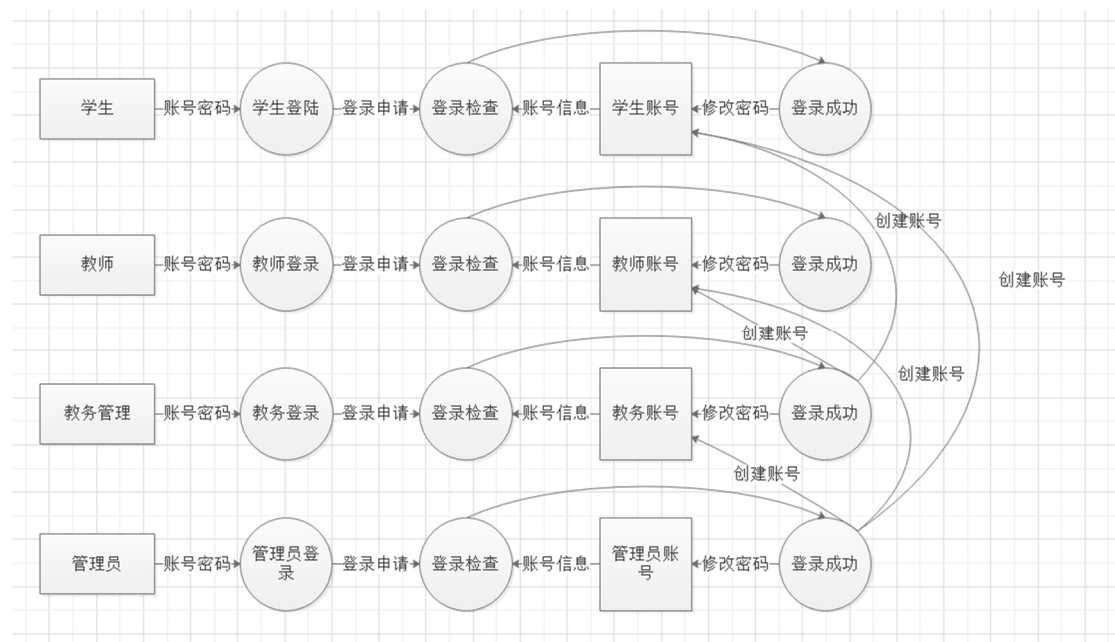
管理人员可以为课程安排上课时间、教室，可以为参考书目补充库存。

2. 数据流图

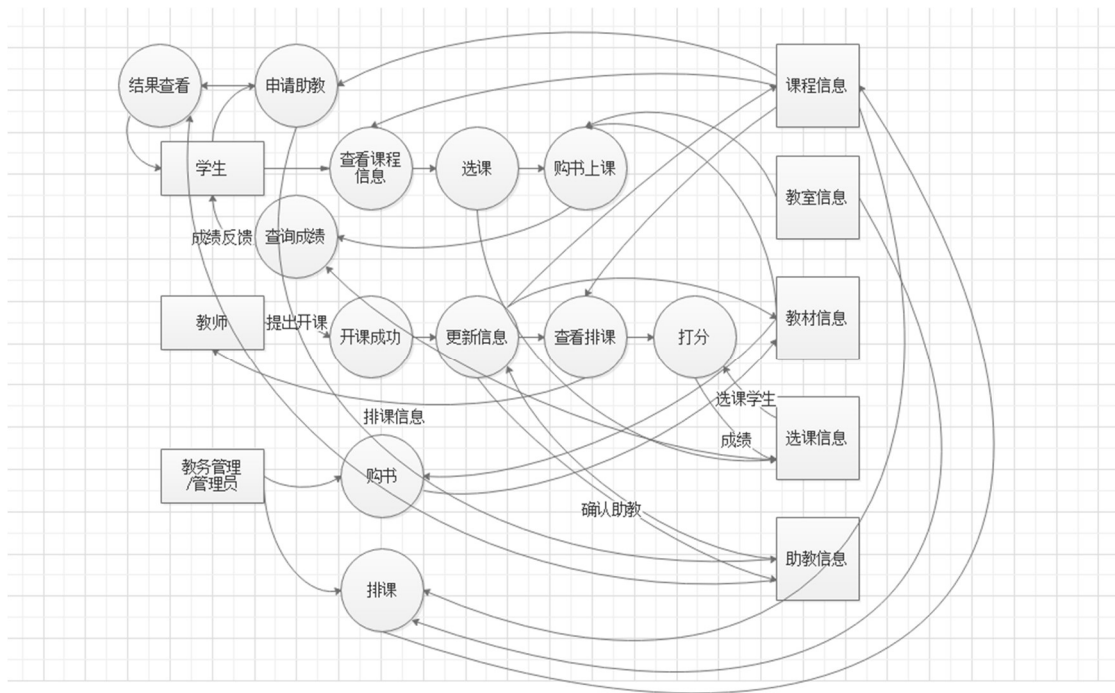
1. 顶层数据流图



2. 账号管理数据流图



3. 选课数据流图



3. 数据元素表

实体名：学生							
	学号	身份证号	登录密码	姓名	性别	系号	联系电话
数据类型	string	string	string	string	enum	string	int
数据宽度	10	18	18	10	1	4	11
值约束	字母数字	合法			男或女	字母数字	合法
允许空值否	否	否	否	否	是	是	是
值个数	1	1	1	1	1	1	1

实体名：教师								
	教师工号	身份证号	登陆密码	姓名	性别	所属系号	联系电话	邮箱
数据类型	string	string	string	string	enum	string	int	string
数据宽度	10	18	18	10	1	4	11	30
值约束	字母数字	合法			男或女		合法	合法
允许空值否	否	否	否	否	是	是	是	是
值个数	1	1	1	1	1	1	1	1

实体名：教务管理						
	工号	身份证号	登陆密码	姓名	联系电话	邮箱
数据类型	string	string	string	string	int	string
数据宽度	10	18	18	10	11	30
值约束	字母数字	合法			合法	合法
允许空值否	否	否	否	否	是	是
值个数	1	1	1	1	1	1

实体名：顶级管理员				
	账号	登陆密码	联系电话	邮箱
数据类型	string	string	int	string
数据宽度	10	18	11	30
值约束	字母数字		合法	合法
允许空值否	否	否	是	是
值个数	1	1	1	1

实体名：课程						
	课程代码	课程名	开课院系	课容量	学分	开课时间
数据类型	string	string	string	int	int	date
数据宽度	10	10	4	4	2	
值约束	字母数字			非负	非负	合法时间
允许空值否	否	否	是	否	否	否
值个数	1	1	1	1	1	1

实体名：教材			
	ISBN号	书名	库存
数据类型	string	string	int
数据宽度	13	10	4
值约束	合法		非负
允许空值否	否	否	否
值个数	1	1	1

实体名：教室		
	教室名	教室容量
数据类型	string	int
数据宽度	10	4
值约束		非负
允许空值否	否	否
值个数	1	1

实体名：院系			
	系号	系名	系主任工号
数据类型	string	string	string
数据宽度	4	10	10
值约束	字母数字		字母数字
允许空值否	否	否	是
值个数	1	1	1

关系名：先修
课程M-课程N

关系名：参考书
课程M-教材N

关系名：担任系主任
教师1-院系1

关系名：选课	
学生M-课程N	
	成绩
数据类型	int
数据宽度	3
值约束	[0,100]
允许空值否	是
值个数	1

关系名：排课	
课程M-教室N	
	上课时间
数据类型	string
数据宽度	4
值约束	星期X第Y节
允许空值否	否
值个数	n

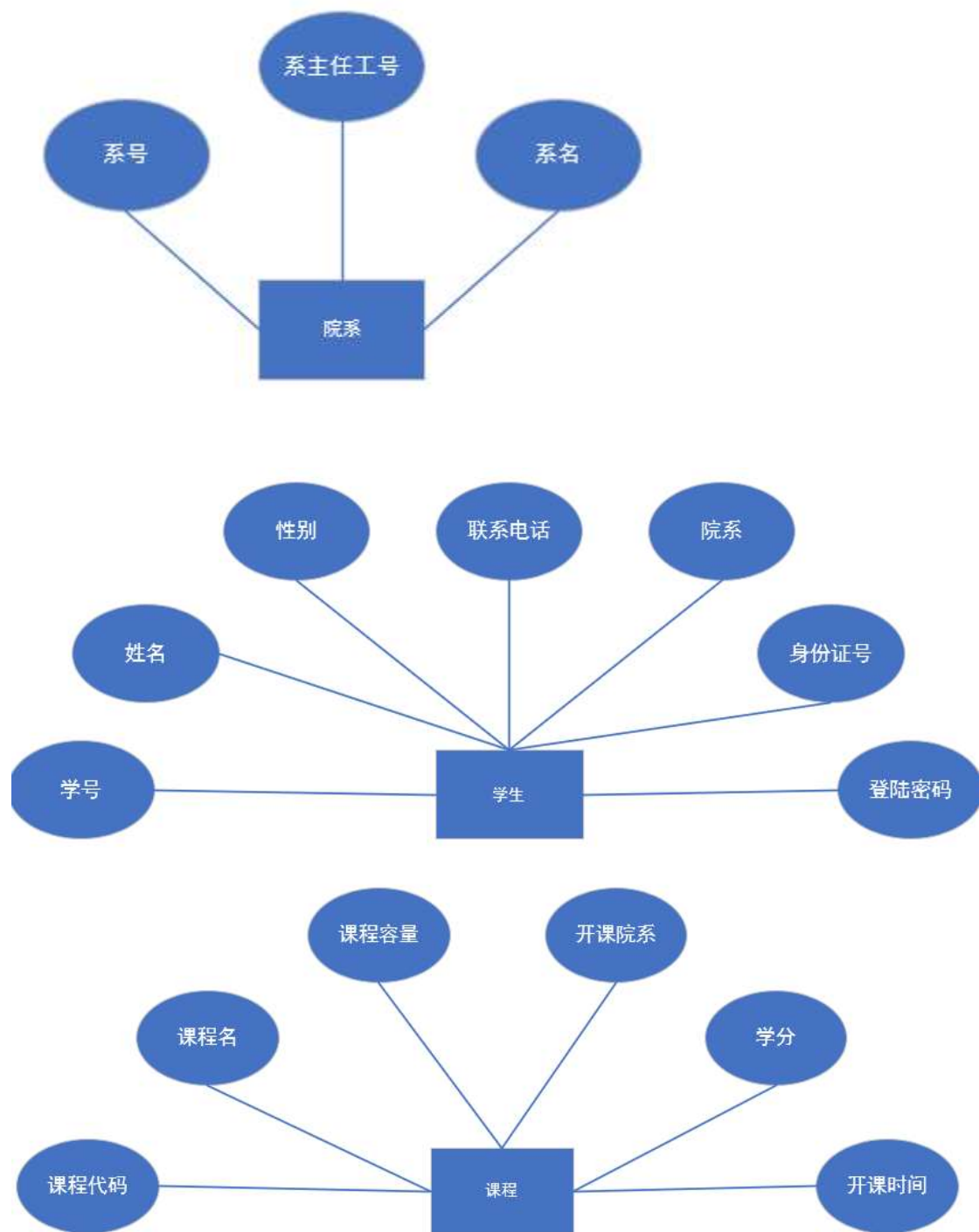
关系名：授课
教师M-课程N

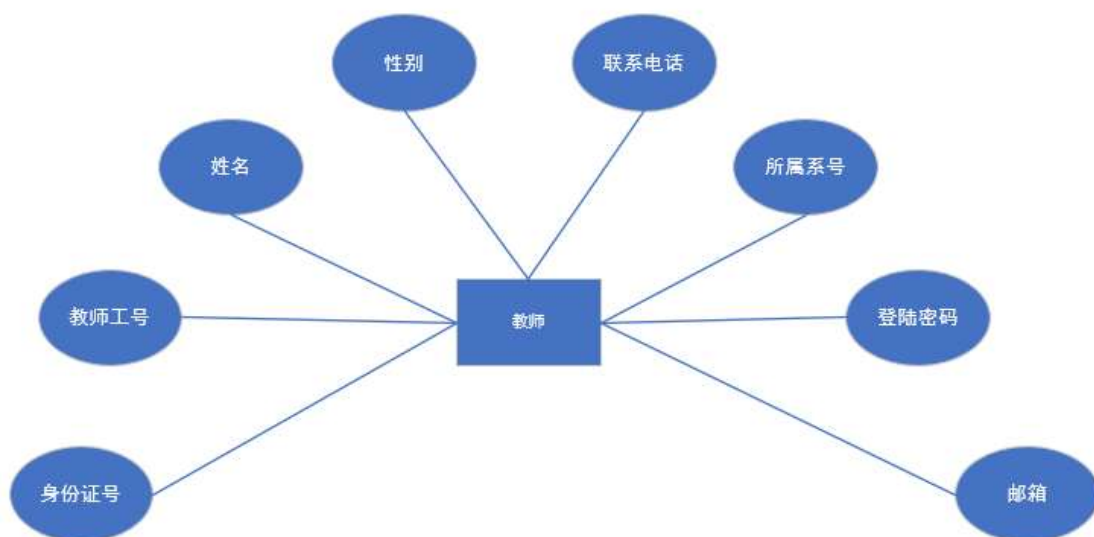
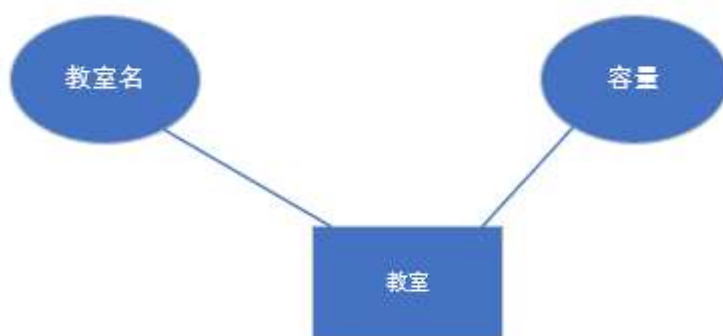
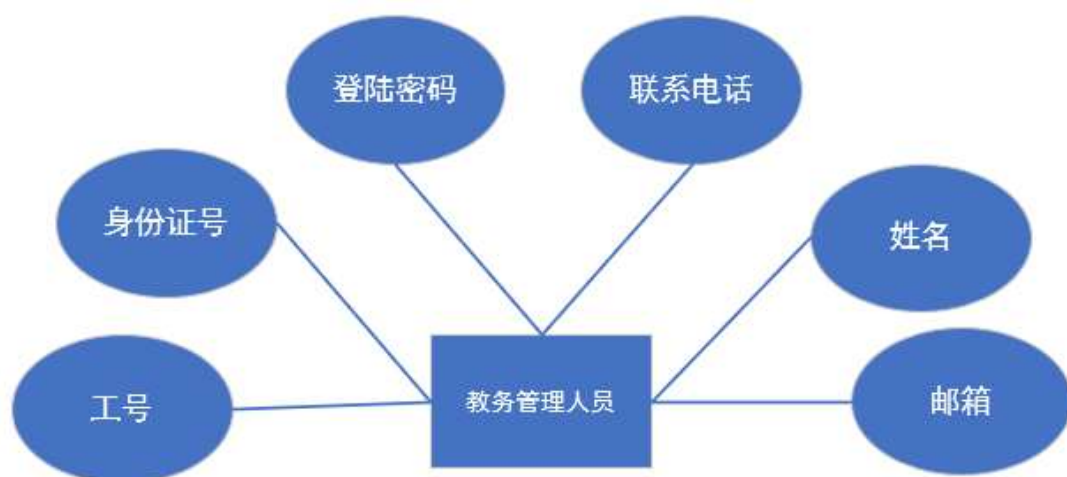
关系名：建立账号
管理员1-学生N
管理员1-教师N
管理员1-教务管理N
教务管理1-学生N
教务管理1-教师N

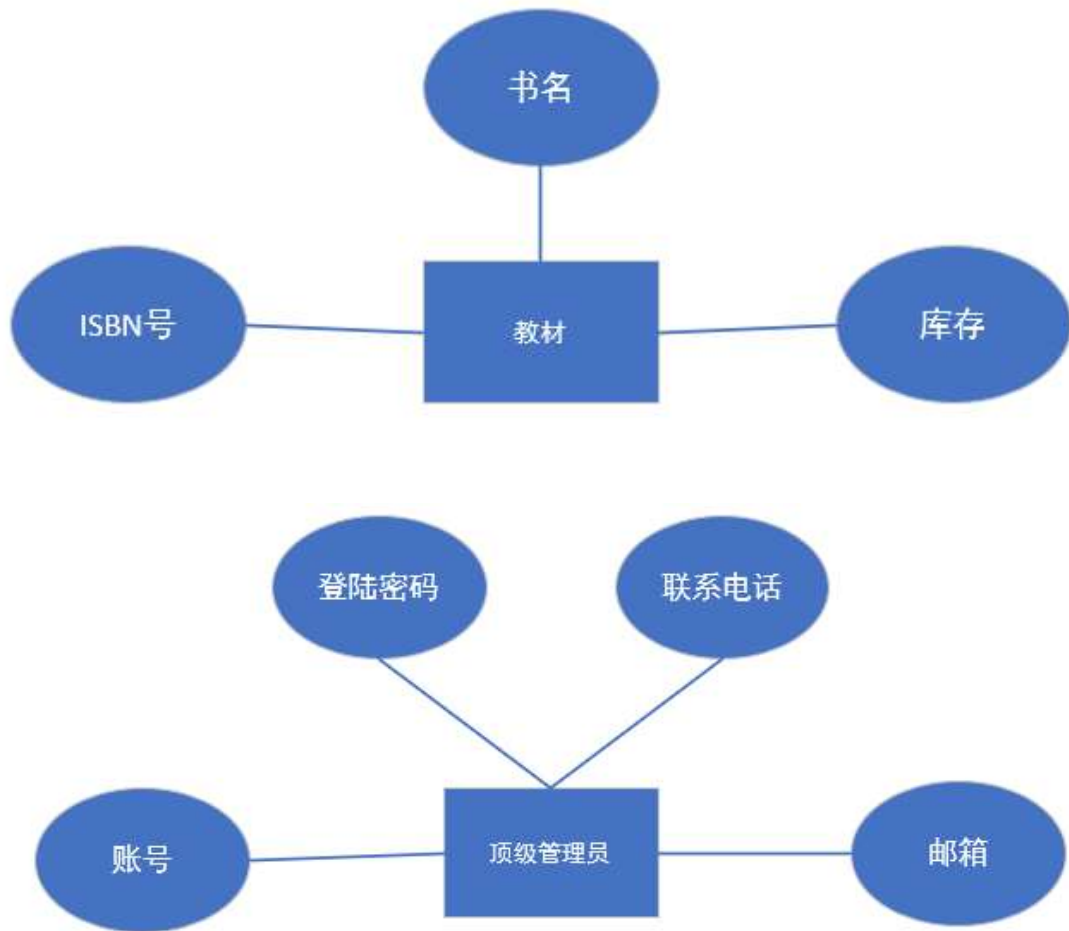
二．数据库概念模式设计

1．系统初步 E-R 图

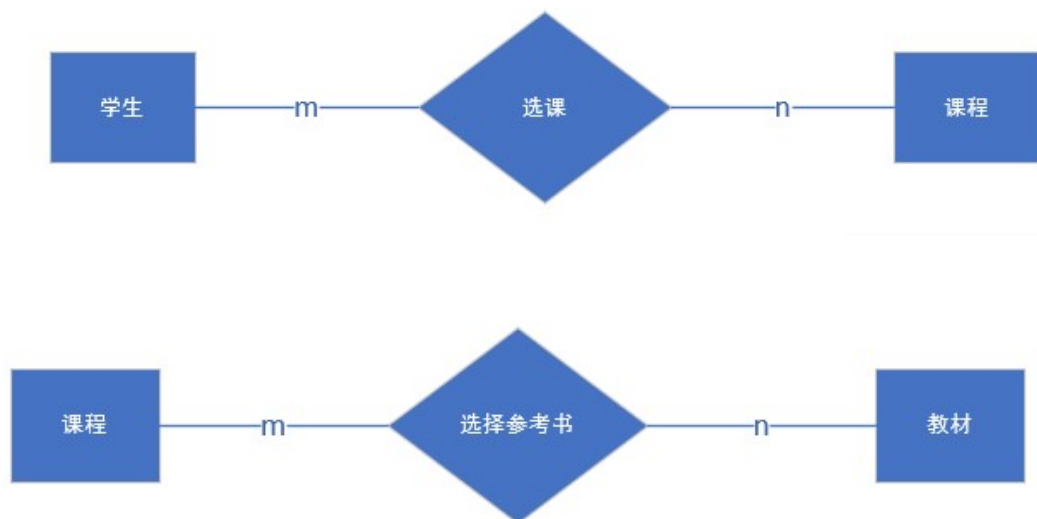
1.实体 E-R 图



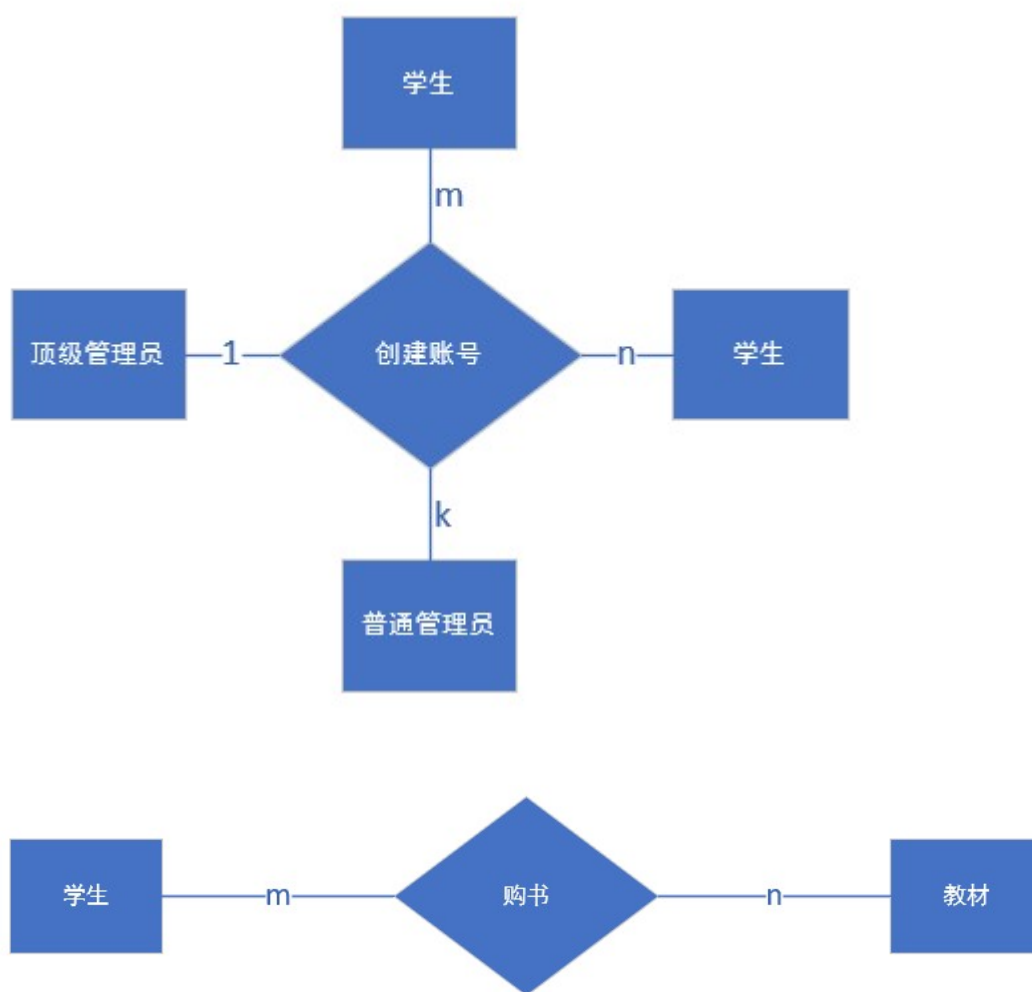




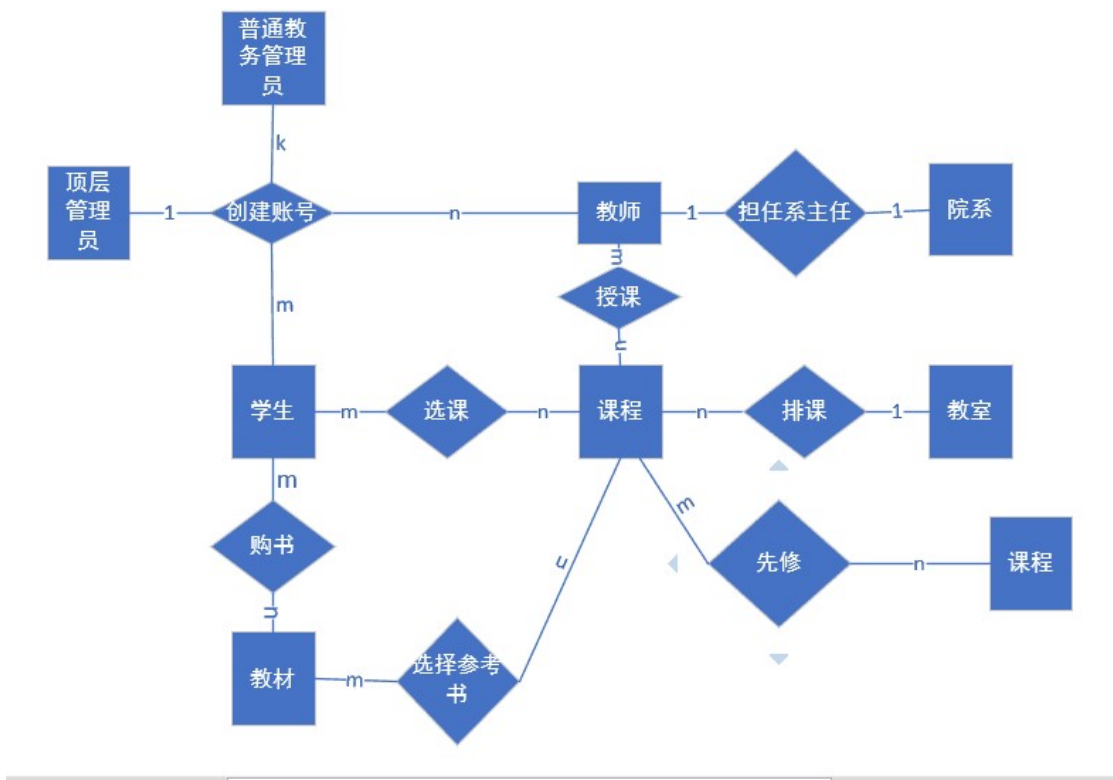
2.关系 E-R 图







2. 系统基本 E-R 图



三. 数据库逻辑模式设计

1. 数据库关系模式

1. 学生信息表 Student

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E01	sno	学号	string	10	唯一/非空/字母数字
E02	sid	身份证号	string	18	唯一/非空/合法
E03	spwd	登陆密码	string	18	非空
E04	sname	姓名	string	10	非空
E05	ssex	性别	enum	1	男或女
E06	sdept	所属系号	string	4	外码
E07	stel	联系电话	int	11	合法

2. 教师信息表 Teacher

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E08	tno	教师工号	string	10	唯一/非空/字母数字

E09	tid	身份证号	string	18	唯一/非空/合法
E10	tpwd	登陆密码	string	18	非空
E11	tname	姓名	string	10	非空
E12	tsex	性别	enum	1	男或女
E06	tdept	所属系号	string	4	外码
E13	ttel	联系电话	int	11	合法
E14	email	邮箱	string	30	合法

3.教务管理人员信息表 Jiaowu

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E15	jno	工号	string	10	唯一/非空/字母数字
E16	jid	身份证号	string	18	唯一/非空/合法
E17	jpwd	登陆密码	string	18	非空
E18	jname	姓名	string	10	非空
E19	jtel	联系电话	int	11	合法
E20	jmail	邮箱	string	30	合法

4.超级管理员信息表 Administrator

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E21	ano	账号	string	10	唯一/非空/字母数字
E22	apwd	登陆密码	string	18	非空
E23	atel	联系电话	int	11	合法
E24	amail	邮箱	string	30	合法

5.课程信息表 Course

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E25	cno	课程代码	string	10	唯一/非空/字母数字
E26	cname	课程名	string	10	非空
E06	cdept	开课院系	string	4	外码
E27	ccap	课容量	int	4	非空/非负
E28	ccredit	学分	int	2	非空/非负
E29	cdate	开课时间	date		非空/合法时间

6.教材信息表 Book

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E30	bno	ISBN号	string	13	唯一/非空/合法
E31	bname	书名	string	10	非空
E32	bstore	库存	int	4	非空/非负

7.教室信息表 Classroom

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E33	rname	教室名	string	10	唯一/非空

E34	rcap	教室容量	int	4	非空
-----	------	------	-----	---	----

8.院系信息表 Department

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E06	dno	系号	string	4	唯一/非空/字母数字
E35	dname	系名	string	10	唯一/非空
E08	dhead	系主任工号	string	10	外码/唯一

9.先修关系信息表 CPS

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E25	pcno	先修课代码	string	10	外码/非空/(pcno,scno)唯一
E25	scno	后修课代码	string	10	外码/非空/(pcno,scno)唯一

10.参考书目信息表 CB

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E25	cno	课程代码	string	10	外码/非空/(cno,bno)唯一
E30	bno	参考书ISBN	string	13	外码/非空/(cno,bno)唯一

11.排课信息表 CR

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E25	cno	课程代码	string	10	外码/非空/(cno,rname,time)唯一
E33	rname	教室名	string	10	外码/非空/(cno,rname,time)唯一
E36	time	上课时间	string	4	"X-Y"表示星期X第Y节 /(cno,rname,time)唯一

12.学生选课信息表 SC

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E01	sno	学生学号	string	10	外码/非空/(sno,cno)唯一
E25	cno	课程代码	string	10	外码/非空/(sno,cno)唯一
E37	grade	成绩	int	3	[0,100]

13.教师授课信息表 TC

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E08	tno	教师工号	string	10	外码/非空/(sno,tno)唯一
E25	cno	课程代码	string	10	外码/非空/(sno,tno)唯一

14.课程助教信息表 CTA

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E01	sno	学生学号	string	10	外码/非空/(sno,cno)唯一
E25	cno	课程代码	string	10	外码/非空/(sno,cno)唯一
E38	agree	批准信息	enum		'Y'表示通过 'N'表示尚未通过/非空

15.学生购书信息表 SB

编号	名称	解释	类型	长度	约束
E01	sno	学生学号	string	10	外码/非空/(sno,bno)唯一
E30	bno	参考书 ISBN	string	13	外码/非空/(sno,bno)唯一

2. 关系模式范式等级的判定和规范化

1. 学生（学号，身份证号，密码，姓名，性别，系号，联系电话）

候选码：学号，身份证号

主码：学号

函数依赖：

学号 \leftrightarrow 身份证号

学号 \rightarrow （密码，姓名，性别，系号，联系电话）

身份证号 \rightarrow （密码，姓名，性别，系号，联系电话）

每个非主属性既不传递依赖于码，也不部分依赖于码，满足 3NF。进一步的，每个函数依赖关系左边都为码，满足 BCNF。

2. 教师（工号，身份证号，密码，姓名，性别，系号，电话，邮箱）

候选码：工号，身份证号

主码：工号

函数依赖：

工号 \leftrightarrow 身份证号

工号 \rightarrow （密码，姓名，性别，系号，电话，邮箱）

身份证号 \rightarrow （密码，姓名，性别，系号，电话，邮箱）

每个非主属性既不传递依赖于码，也不部分依赖于码，满足 3NF。进一步的，每个函数依赖关系左边都为码，满足 BCNF。

3. 教务管理（工号，身份证号，密码，姓名，电话，邮箱）

候选码：工号，身份证号

主码：工号

函数依赖：

工号 \leftrightarrow 身份证号

工号 \rightarrow （密码，姓名，电话，邮箱）

身份证号 \rightarrow （密码，姓名，电话，邮箱）

每个非主属性既不传递依赖于码，也不部分依赖于码，满足 3NF。进一步的，每个函数依赖关系左边都为码，满足 BCNF。

4. 顶级管理员（账号，密码，电话，邮箱）

候选码、主码：账号

函数依赖：账号 \rightarrow （密码，电话，邮箱）

满足 BCNF。

5. 课程（课程代号，课程名称，开课院系，课容量，学分，开课时间）

候选码、主码：课程代号

函数依赖：课程代号 \rightarrow （课程名称，开课院系，课容量，学分，开课时间）

满足 BCNF。

6. 教材（ISBN，书名，库存）

候选码、主码：ISBN

函数依赖：ISBN \rightarrow （书名，库存）

满足 BCNF。

7. 教室（教室名，容量）

候选码、主码：教室名

函数依赖：教室名 \rightarrow 容量

满足 BCNF。

8. 院系（系号，系名，系主任工号）

候选码：系号，系名，系主任工号

主码：系号

函数依赖：

系号 \leftrightarrow 系主任工号

系号 \leftrightarrow 系名

系主任工号 \leftrightarrow 系名

满足 BCNF。

9. 先修关系（先修课代号，后修课代号）

全码，无函数依赖，满足 BCNF。

10. 参考书目（课程代号，参考书 ISBN）

全码，无函数依赖，满足 BCNF。

11.排课信息（课程代号，教室名，上课时间）

候选码：（课程代号，上课时间），（教室名，上课时间）

主码：（课程代号，上课时间）

函数依赖：

（课程代号，上课时间）→教室名

（教室名，上课时间）→课程代号

由于不存在非主属性，满足 3NF。进一步的，函数依赖左侧均为码，也满足 BCNF。

12.选课信息（学生学号，课程代号，成绩）

候选码、主码：（学生学号，课程代号）

函数依赖：（学生学号，课程代号）→成绩

函数依赖左侧均为码，满足 BCNF。

13.授课信息（教师工号，课程代号）

全码，无函数依赖，满足 BCNF。

14.助教信息（学生学号，课程代号）

全码，无函数依赖，满足 BCNF。

3. 数据库设计优化

1.对外码的处理方式

为表示两个不同实体之间的关系，需要使用外码，使用方式的选择会影响数据冗余量和范式要求。

对于 1-1 关系，可以在 A 实体的表中直接存储 B 实体的外码。本设计中如此处理的例子是【担任系主任】关系，在院系表中直接存储系主任工号。

对于 1-n 关系，有两种处理方式。可以在 n 一方实体表中存储 1 一方实体的外码，但在 n 较大时可能有较多的数据冗余。因此采用另一种方式，单独建表存储关系。

本设计中更多的是 m-n 关系，此时必须单独建表存储。

四. 最终版修改说明

无