

《数据库系统原理》课程设计 系统设计报告

题目名称： 汇食订餐数据库系统

学号及姓名： 梁远志（15231099）

2017 年 12 月 24 日

组内同学承担任务说明

	梁远志	N/A
系统设计阶段	所有工作	N/A
系统实现阶段	所有工作	N/A
系统报告撰写	所有工作	N/A

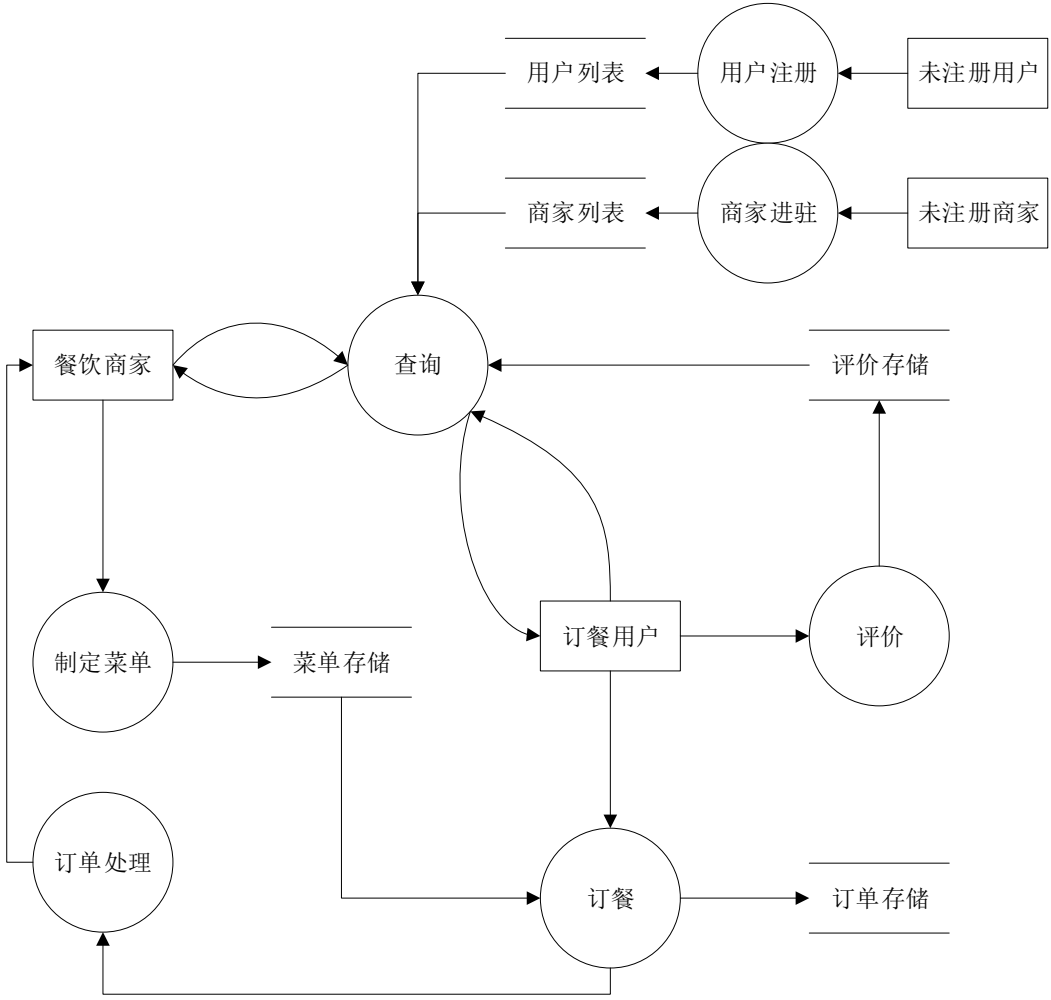
一. 需求分析

1. 需求描述

汇食订餐数据库系统（以下简称 COLP）是一个在线订餐的 B/S 系统，设有管理员用户界面、订餐用户界面以及商家界面。COLP 模拟的是一个线上订餐的流程，用户包括餐饮商家以及订餐用户，订餐用户通过网站的注册接口进行注册，商家通过管理员的后台进行注册（进驻）。餐饮商家维护其菜单（供应的餐品），订餐用户可以查看餐饮商家列表和其菜单，并能够进行餐品列表的预定，形成订单。订餐用户和相应的商家可以查看订单的内容。订餐用户可对商家进行评价。

2. 数据流图

综上所述可以绘制出数据流图（DFD）：



3. 数据元素表

有以下的元素数据表：

餐饮商家							
特征	名称	餐馆编号	餐馆名称	餐馆描述	用户名	密码	餐馆类型
	#	1	2	3	4	5	6
数据类型		整数	字符串	字符串	字符串	字符串	字符串
数据宽度		8 字节	50	100	50 字节	50 字节	50
允许空值				√			√
约束		标识规范	唯一性		唯一性		

订餐用户						
特征	名称	用户编号	用户名	密码	送餐地址	手机号码
	#	1	2	3	4	5
数据类型		整数	字符串	字符串	字符串	字符串
数据长度		8 字节	50 字节	50 字节	50	50 字节
允许空值					√	√
约束		标识规范	唯一性			

菜单					
特征	名称	菜单编号	餐品名称	餐品描述	餐品价格
	#	1	2	3	4
数据类型		整数	字符串	字符串	金额
数据长度		8 字节	50	100	小数位数：2
允许空值				√	
约束		标识规范			(0, 100]

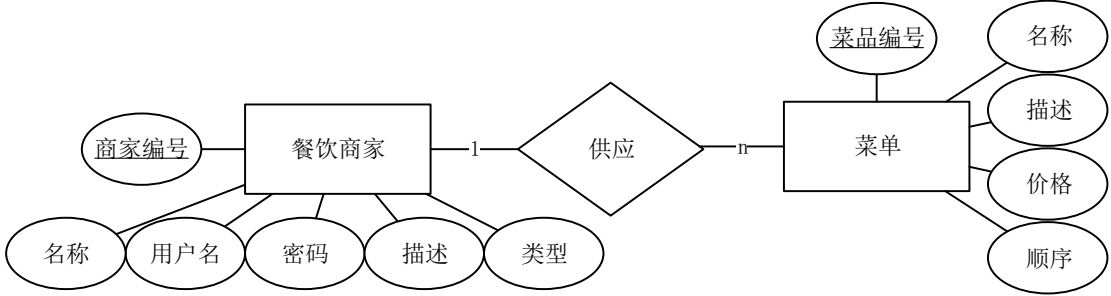
评论				
特征	名称	评论编号	评论内容	评论时间
	#	1	2	3
数据类型		整数	字符串	时间
数据长度		8 字节	100	N/A
允许空值				
约束		标识规范		

订单					
特征	名称	订单编号	订单金额	订单时间	订单内容
	#	1	2	3	4
数据类型		整数	金额	时间	商家菜单的列表
数据长度		8 字节	小数位数：2	N/A	
允许空值					
约束		标识规范			单品数量：(0, 100]

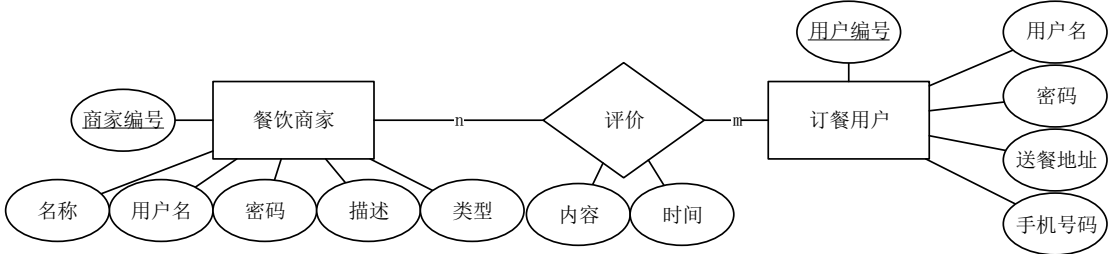
二. 数据库概念模式设计

1. 系统的子 E-R 图

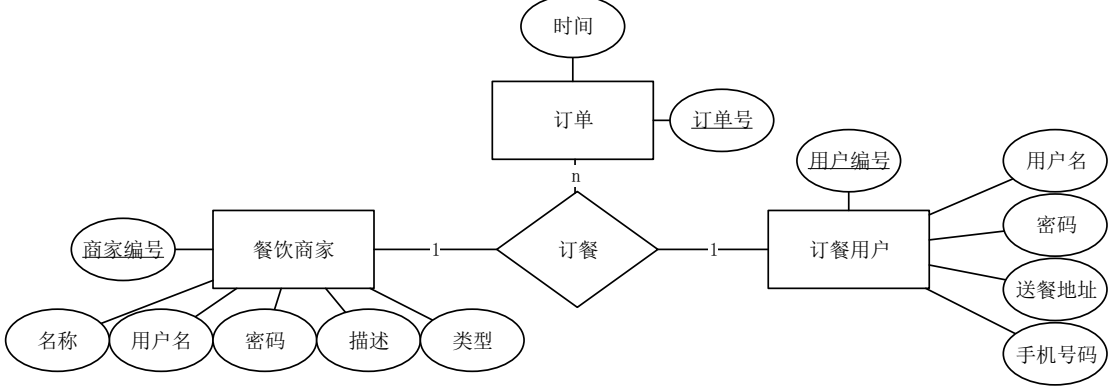
菜单模块：



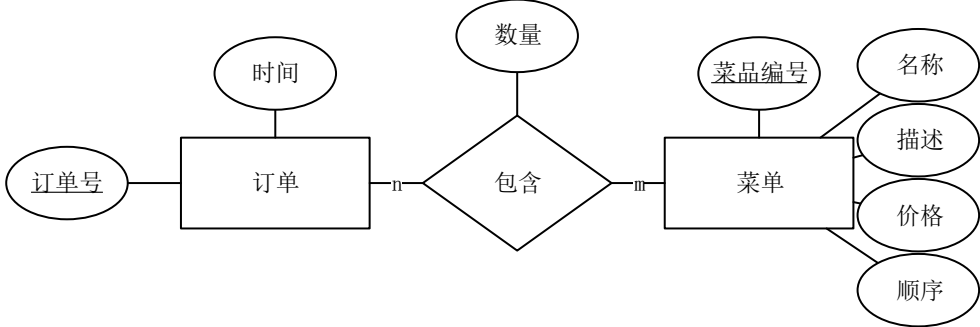
评价模块：



订餐模块：

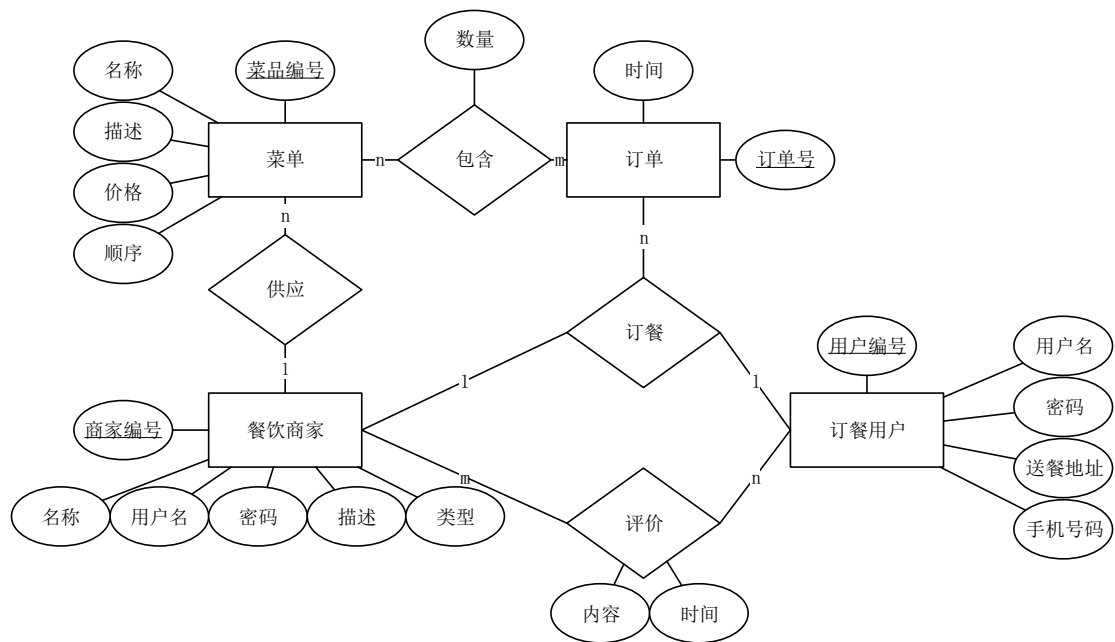


订单模块：



2. 系统基本 E-R 图

合并上述的分 E-R 图得到初步 E-R 图，经验证该初步 E-R 图即为系统的基本 E-R 图如下：



三、数据库逻辑模式设计

1. 数据库关系模式

实体：

1. 订餐用户(用户编号, 用户名, 密码, 送餐地址, 手机号码)
2. 餐饮商家(商家编号, 名称, 用户名, 密码, 描述, 类型)
3. 订单(订单号, 金额, 时间)
4. 菜单(菜单编号, 名称, 描述, 价格)

联系：

1. 供应(菜单编号, 商家编号)
2. 包含(订单号, 菜单编号, 数量)
3. 订餐(订单号, 商家编号, 用户编号)
4. 评价(评价编号, 商家编号, 用户编号, 内容, 时间)

合并实体 4 和联系 1，实体 3 和联系 3，形成 6 个关系：

1. 订餐用户(用户编号, 用户名, 密码, 送餐地址, 手机号码)
2. 餐饮商家(商家编号, 名称, 用户名, 密码, 描述, 类型)
3. 订单(订单号, 商家编号, 用户编号, 金额, 时间)
4. 菜单(菜单编号, 商家编号, 名称, 描述, 价格)
5. 包含(订单号, 菜单编号, 数量)
6. 评价(评价编号, 商家编号, 用户编号, 内容, 时间)

2. 关系模式范式等级的判定与规范化

为方便下文描述，上述的 6 个关系简记为：

1. User(ID, username, password, addr, phone)
2. Restaurant(ID, name, username, password, description, type)
3. Order(ID, RID, UID, amount, datetime)
4. Menu(ID, RID, name, description, price)
5. OrderContent(OID, MID, quantity)
6. Comment(ID, RID, UID, content, datetime)

第一范式（1NF）判定

按照既定的数据项设计，对于上述的每一个关系的属性都是不可再分的原子值，关系满足第一范式（1NF）易见。

第二范式（2NF）判定

按照语义以及现实约束得出关系的候选键（Candidate Key）、主键（Primary Key）、主属性、非主属性、以及对于非主属性的函数依赖：

关系	User	Restaurant	Order	Menu	OrderContent	Comment
候选键	ID username	ID name username	ID (RID, UID, datetime)	ID (RID, name)	(OID, MID)	ID (RID, UID, datetime)
主键	ID	ID	ID	ID	(OID, MID)	ID
主属性	ID username	ID name username	ID RID UID datetime	ID RID name	OID MID	ID RID UID datetime
非主属性	password addr phone	password description type	amount	description price	quantity	content
函数依赖	$ID \xrightarrow{F} password$ $ID \xrightarrow{F} addr$ $ID \xrightarrow{F} phone$	$ID \xrightarrow{F} password$ $ID \xrightarrow{F} description$ $ID \xrightarrow{F} type$	$ID \xrightarrow{F} amount$	$ID \xrightarrow{F} description$ $ID \xrightarrow{F} price$	$(OID, MID) \xrightarrow{F} quantity$	$ID \xrightarrow{F} content$

根据求得的所有函数依赖，其中并不包含任何的非主属性的部分函数依赖。每一个非主属性完全函数依赖于一个候选码（此处仅列举了主键）。所以上述的每一个关系 $\in 2NF$ 。

第三范式（3NF）判定

上述关系的函数依赖中不包含非主属性的对候选键的传递依赖（也不存在传递的函数依赖）。所以上述的每一个关系 $\in 3NF$ 。

既然能够证明关系模型能够满足第三范式，所以不需要对系统的关系模型的规范化处理。

3. 数据库设计优化

不论使用何种成熟的 DBMS 实现，DBMS 都会为主键添加索引以及聚集。因此在进行数据库设计优化时不需要显式的声明主键的索引；

在进行表之间的连接操作时，连接属性都是相应关系表的主键，隐式的索引和聚集已经起到了优化的效果；

此外，对于经常用于查询的列(用户的用户名列和商家的名称和用户名列)增加了索引，以提高按名称检索商家时的性能和用户登录时的查询性能。

四、最终版修改说明

增加了需求分析的文字性描述；

修订了数据流图的布局；

修订了数据元素表的元素项，去除了多余的长度描述，新增了约束描述；

修正了关于基本 E-R 图和初步 E-R 图的说法错误；

精简了关系模型的规范化证明；

增加了对系统数据库设计优化的描述；