

餐饮信息查询系统

2025 年 6 月 22 日

1 个人信息

1.1 成员

PB23071426 丁志宏

PB23071365 张朔

1.2 分工

数据库后端 ER 图，关系表，数据库建立等是团队成员共同商讨完成

丁志宏同学主要负责餐饮信息查询系统中的用户界面及用户功能前后端设计，张朔同学主要负责餐饮信息查询系统中的商家界面及用户功能前后端设计。最终一起整合修改得到完整的餐饮信息查询系统。每人工作量大概占 50%

2 需求分析

一、基础结构分析

- **实体结构:** 用户 (users)、餐厅 (restaurants)、菜品 (dishes)、订单记录 (orders)、评价 (reviews)、类别表 (categories)、特色标签 (tags)、区域表 (areas)
- **核心关联:**
 - 用户 $\xleftrightarrow{1:N}$ 订单记录
 - 餐厅 $\xleftrightarrow{1:N}$ 菜品
 - 用户 $\xleftrightarrow{M:N}$ 餐厅 (通过评价)
 - 餐厅 $\xleftrightarrow{N:1}$ 区域表
 - 餐厅 $\xleftrightarrow{M:N}$ 特色标签

二、功能需求分析

用户端功能

1. 推荐系统

基于标签推荐：菜品价格 + 餐厅人均消费 + 特色标签 + 餐厅评分

用户偏好推荐：历史订单偏好 + 评分偏好

热门推荐：菜品销售量热门计算

2. 下单机制

购物车机制：订单-菜品多对多关联实现

下单机制：单独下单 + 一键下单 + 删除下单

3. 个人中心

个人信息：id+ 密码 + 用户名 + 联系方式

信息管理：用户表改

4. 餐厅搜索

餐厅：id+ 位置 + 名称 + 人均消费

菜品：id+ 价格 + 评分 + 特色

5. 评价系统、

评价订单

商家管理功能

1. 餐厅运营

餐厅管理：增删改查 (CRUD) 操作

菜单配置：关联菜品 `restaurant_id`

2. 数据分析

菜品评分：订单-评价表分析

销量排行：订单-菜品聚合计算

营业额计算：汇总消费营业额

3. 个人中心

个人信息：id+ 密码 + 商家名 + 联系方式

信息管理：商家表改

4. 员工管理

员工信息：员工号 + 员工名 + 联系方式

信息管理：员工增删改查

3 概要设计

阶段 1：需求收集

餐饮业务要素：

- 用户行为分析：用户注册、菜品搜索、下单支付、评价互动
- 商户运营流程：菜单管理、订单处理、员工管理、数据分析

阶段 2：实体识别

提取系统核心实体及主属性：

- 用户 (users): 主键 `user_id`, 联系方式, 密码, 姓名
- 餐厅 (restaurants): 主键 `restaurant_id`, 名称, 位置

- 菜品 (dishes): 主键 dish_id, 名称, 价格 (优化为 DECIMAL)
- 订单 (orders): 主键 order_id
- 区域 (areas): 主键 area_id, 层级关系 (level 字段)
- 标签 (tags): 主键 tag_id, 类型 (辣度/菜系/价位)

阶段 3：属性优化

解决初始设计的结构性缺陷：

字段	初始类型	优化方案
人均消费	CHAR(20)	DECIMAL(8,2)
菜品价格	VARCHAR(10)	NUMERIC(6,2)
区域关系	单级关联	三级树结构

阶段 4：扩展点规划

- 预留未来扩展接口：
1. 配送系统: 增加 delivery_info 实体
 2. 会员体系: 扩展 users.membership_points
 3. 多语言支持: 增加 i18n_translations 表
 4. 实时分析: 创建 sales_statistics 物化视图

阶段 5：ER 图与关系模式设计

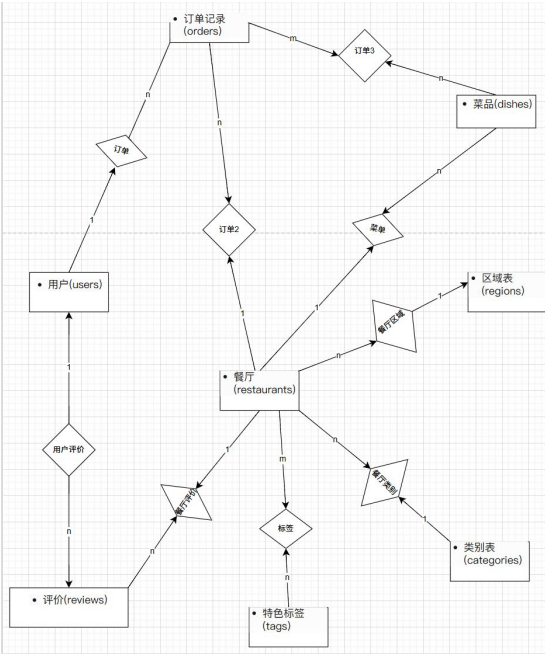


图 1: ER 图架构

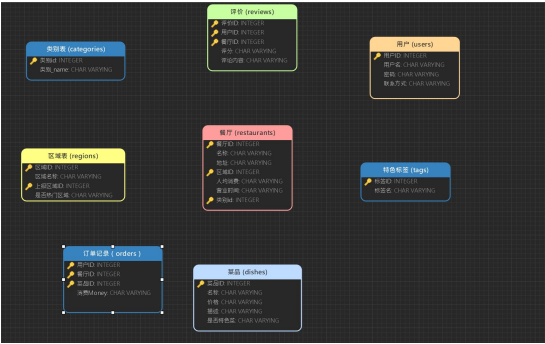


图 2: 基本表架构

4 数据库合理性分析

4.1

- 基础功能完整：覆盖用户、订单、餐厅、菜品等核心实体
- 关键关系建立：用户-订单-餐厅的关联关系合理
- 数据约束：主键设计完备（AUTO_INCREMENT）
- 字符集优化：使用 utf8mb4 支持多语言 and 特殊字符
- 表设计基本覆盖了需求：用户、员工、商家、餐厅、菜品、订单、评价、区域、类别、特色标签等。

4.2 三范式 (3NF)

第三范式 (3NF)：要求消除传递依赖（即非主属性不能传递依赖于候选键）。员工表：商家 ID 是外键，但其他属性（姓名、职位、联系方式）不传递依赖于商家 ID，而是直接依赖于 pno，满足 3NF。评价表：用户 ID、餐厅 ID、菜品 ID 都是外键，但评分和评论内容直接依赖于评价 ID，没有传递依赖，满足 3NF。用户表：无传递依赖，满足 3NF。区域表：上级区域 ID 是引用自身区域 ID 的外键，但“是否热门区域”直接依赖于区域 ID，没有传递依赖（虽然上级区域 ID 存在，但“是否热门区域”并不通过上级区域 ID 传递依赖），满足 3NF。餐厅表：区域 ID、类别 id、商家 id 都是外键，但其他属性（名称、地址、人均消费、营业时间）直接依赖于餐厅 ID，没有传递依赖，满足 3NF。类别表：满足 3NF。特色标签表：满足 3NF。订单记录表：由于设计不合理（订单和订单明细混在一起），我们需要重新设计才能满足 3NF。按照目前结构，虽然每个属性都直接依赖于订单 ID（如果每个订单只点一个菜），那么满足 3NF。但实际中一个订单多个菜，所以不满足。菜品表：满足 3NF。商家表：满足 3NF。

4.3 触发器设计

- 订单明细的插入，我们需要重新计算该餐厅的每个用户平均消费（人均消费），因此在订单表插入时建立触发器，计算该订单对应的餐厅的人均消费进行更新操作。
- 思路：当有新订单明细插入时，实际上是新增了一个订单（订单表先插入，然后插入明细）。我们可以在订单表插入后触发，计算该餐厅的所有用户平均消费（每个用户在该餐厅的总消费的平均值）。

5 系统功能展示

5.1 用户界面

- 首先是登陆界面，含有商家登录和用户登录两种，输入名字和密码即可登录成功，若无账号可先注册账号然后进行登录操作。
- 用户界面主要包含用户个人信息，餐厅搜索，个人订单，购物车下单，餐厅推荐功能，以及切换账号功能。



图 3: 登陆界面:



图 4: 用户功能界面:

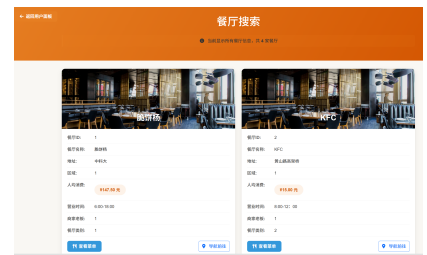


图 5: 餐厅界面:

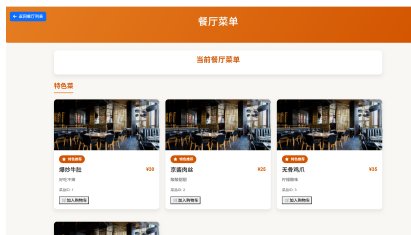


图 6: 餐厅菜单:

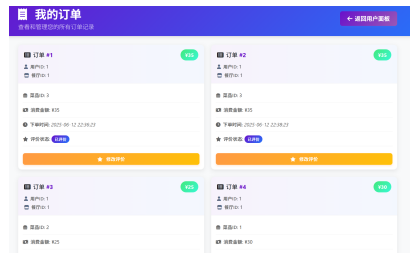


图 7: 个人订单:

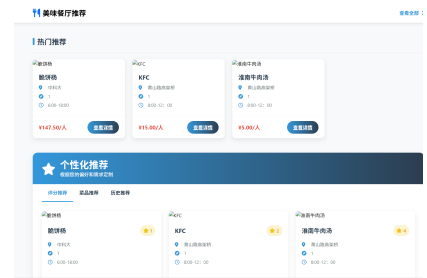


图 8: 推荐系统:

5.2 商家界面

商家界面功能主要设计个人信息管理, 订单管理, 员工管理和餐厅管理, 可对个人信息进行修改, 对餐厅, 员工, 菜品进行增删改查, 同时可以分析计算餐厅的总营业额, 菜品评分, 热门菜品销量, 数据分析计算等功能。



图 9: 商家界面:



图 10: 商家订单:



图 11: 餐厅管理:

5.3 界面设计

本实验使用 python 和 MySQL 作为后端, 前端使用 JavaScript 和 css 样式对前端界面进行设计, 借用 deep seek 对前端界面进行精美化调整, 前后端结合利用 FLASK 架构将前端 HTML 与后端 python 代码结合实现交互与数据获取验证功能。