

《数据库系统原理》大作业

系统设计报告

题目名称：航医通

学号及姓名： 22371056 孟烜宇（组长）

22373040 余欣实

22371328 曹玮琳

2024 年 10 月 4 日

组内同学承担任务说明

| 学生姓名 | 工作内容 | | | 工作量占比 (组内同学总和为 1) |
|------|--------------------|----------------|---------------|--------------------------|
| | 子任务 1：系统功能设计与数据库设计 | 子任务 2：系统服务器端开发 | 子任务 3：系统客户端开发 | |
| 孟烜宇 | | | | |
| 余欣实 | | | | |
| 曹玮琳 | | | | |

目录

| | | |
|----------|---------------------|-----------|
| 1 | 需求分析 | 4 |
| 1.1 | 需求描述 | 4 |
| 1.1.1 | 背景调研 | 4 |
| 1.1.2 | 用户画像 | 4 |
| 1.1.3 | 需求分析 | 4 |
| 1.2 | 数据流图 | 6 |
| 1.2.1 | 顶层数据流图 | 6 |
| 1.2.2 | 层数据流图 | 6 |
| 1.3 | 数据元素表 | 10 |
| 1.3.1 | 用户管理部分 | 10 |
| 1.3.2 | 医疗系统部分 | 11 |
| 1.3.3 | 预约管理部分 | 12 |
| 1.3.4 | 药品管理部分 | 13 |
| 1.3.5 | 其他数据元素 | 13 |
| 2 | 数据库概念模式设计 | 14 |
| 2.1 | 系统分E-R图 | 14 |
| 2.2 | 系统初步E-R图 | 16 |
| 2.3 | 系统基本E-R图 | 16 |
| 3 | 数据库逻辑模式设计与优化 | 16 |
| 3.1 | 数据库关系模式定义 | 16 |
| 3.2 | 关系模式范式等级的判定与规范化 | 16 |
| 3.3 | 数据库关系模式优化 | 16 |
| 4 | 数据库物理设计 | 16 |

1 需求分析

1.1 需求描述

1.1.1 背景调研

社会发展不停歇，人们对于医疗服务的需求也在不断增加。在这种情况下，医疗服务的质量和效率也成为了人们关注的焦点。与此同时，大学生作为国家的希望与未来，其身体健康状况引起了社会的广泛关注。但是，大学生的健康却不容乐观。诸如“脆皮大学生”等问题愈演愈烈，睡眠质量不足、饮食不规律、容易受伤等问题困扰着许多大学生。大学如何担起培养社会主义现代化强国的建设者和接班人的伟大使命？高校医疗健康体系如何在中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局中，顺应潮流把握机遇，面临挑战？为祖国培养“健康工作七十年的红色工程师”的北京航空航天大学，应当以怎样的技术和平台来保证学生的医疗健康呢？这些问题值得我们深思。

首先，必须认识到校园医疗服务的多元性，涵盖从日常健康管理到突发疾病的应急处理。这种多元性意味着校园医疗服务不仅要提供基础的医疗诊断和治疗，还需要针对不同疾病类型和健康问题提供个性化的解决方案，以满足学生的各种需求。通过全面的服务体系，能够更有效地应对学生在学习和生活中可能遇到的健康挑战。

其次，通过构建一个集成化的医疗服务平台，不仅能够提升学生的就医体验，还能为学校的整体健康教育提供数据支持和决策依据。该平台可以集中管理学生的健康档案、就医记录和预约信息，使得医疗服务更加高效和便捷。同时，汇总的数据可以帮助学校分析学生的健康趋势，识别常见健康问题，从而制定更具针对性的健康教育方案和预防措施，以提高整体校园健康水平。

但是，北京航空航天大学目前缺少这么一个完善的医疗服务网络平台。学生在体检、就医等过程中程序繁琐，信息不对称，导致就医效率低下，学校也无法全面了解学生的健康状况。

因此，本团队希望开发一个功能强大且集成，数据安全的医疗服务平台，以提升学生的就医体验，提高学校的医疗服务水平。这就是航医通开发的初衷。

1.1.2 用户画像

校园医疗服务平台的主要用户有以下几类：

- 在读学生与教职工
- 医护人员
- 管理人员

初步用户画像侧写如下：

图 1: 用户画像

1.1.3 需求分析

经过上述背景调研和用户画像的分析，我们可以总结出需求如下：

对于每一位在读学生以及教职工，我们希望能够提供以下服务：

1. 拥有在线上查看医生排班并为自己预约挂号权限，能够选择合适时间段就诊。
2. 能够查看自己的排队信息，候诊查询。
3. 能够线上进行在线缴费，包括挂号费、药费等。
4. 对于每年的体检，能够在线上选择体检时间和项目，预约体检。

5. 可以对于就诊经历进行评价，提供**医生评价**功能。
6. 能够查看自己的**健康档案**，包括体检记录、病历、就诊记录、处方等。
7. 能够接受相关**通知提醒**，如体检提醒、就诊提醒等。
8. 定期接受**健康讲座**，提供健康教育。

除此之外，对于教职工，我们还希望能够提供为他们的家属进行预约挂号、候诊查询、家属健康档案的服务。

对于医护人员，我们希望能够提供以下服务：

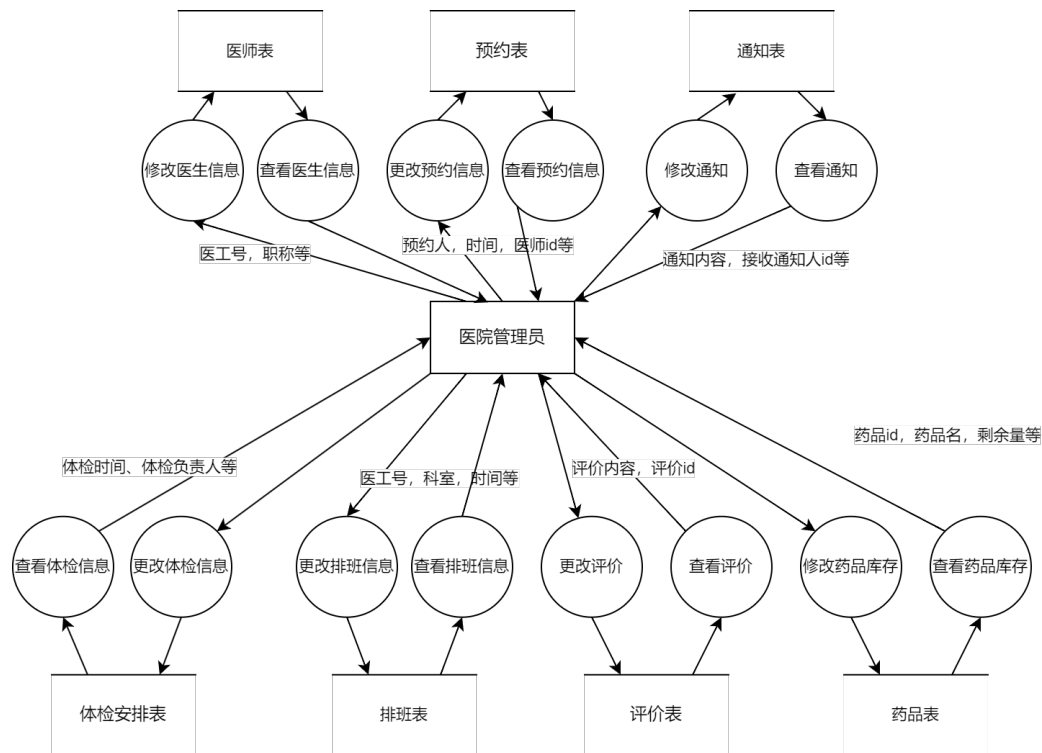
1. 能够查看自己的**排班信息**。
2. 可以查看预约记录，**预约查询**。
3. 可以查看排队信息，**候诊查询**。
4. 可以查看**患者信息**，包括病历、就诊记录、处方等。
5. 可以查看**患者评价**，并进行回复。
6. 能够接受相关**通知提醒**，如排班提醒、患者评价提醒等。
7. 能够创建或者更新**患者病历**。
8. 可以开具处方并记录药品信息，**处方管理**。

对于管理人员，我们希望能够提供以下服务：

1. 能够查看**医疗数据分析**，包括患者病历统计、疾病统计等。
2. 可以查看并管理**医疗服务评价**。
3. 能够进行**医疗排班**，添加、修改或删除医生的排班信息。
4. 可以管理药品信息和库存，**药品管理**。
5. 查看和管理预约记录，**预约管理**。

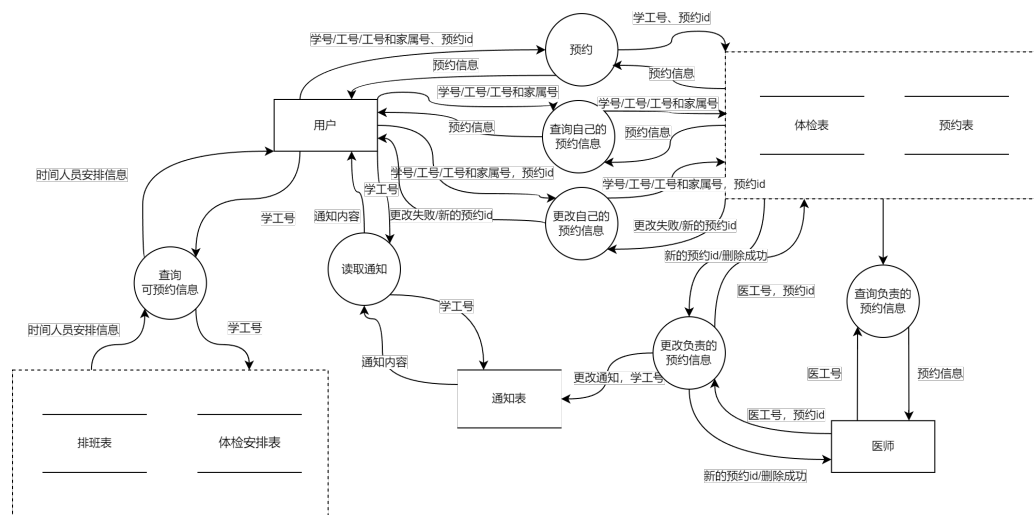
另外对于**数据库管理员**：

1. 具有管理用户的权限，可以检索，修改，增加，删除所有的用户信息。
2. 具有管理预约的权限，可以检索，修改，增加，删除所有的预约信息。
3. 具有管理药品、处方、病历等信息的权限，可以检索，修改，增加，删除所有的医药信息。



预约功能数据流图 用户在登录后，可以查看医生的排班信息，可以选择预约时间，可以查看自己的预约信息，可以取消预约；医生在登录后，可以查看自己的排班信息和相应的预约信息。

而对于体检，用户在登录后，可以查看体检项目，可以选择体检时间，可以查看自己的体检信息。



诊断功能数据流图 患者在问诊后，医生会进行诊断并诊断结果会保存在数据库中，患者可以查看自己的诊断结果，医生可以查看患者的诊断结果。

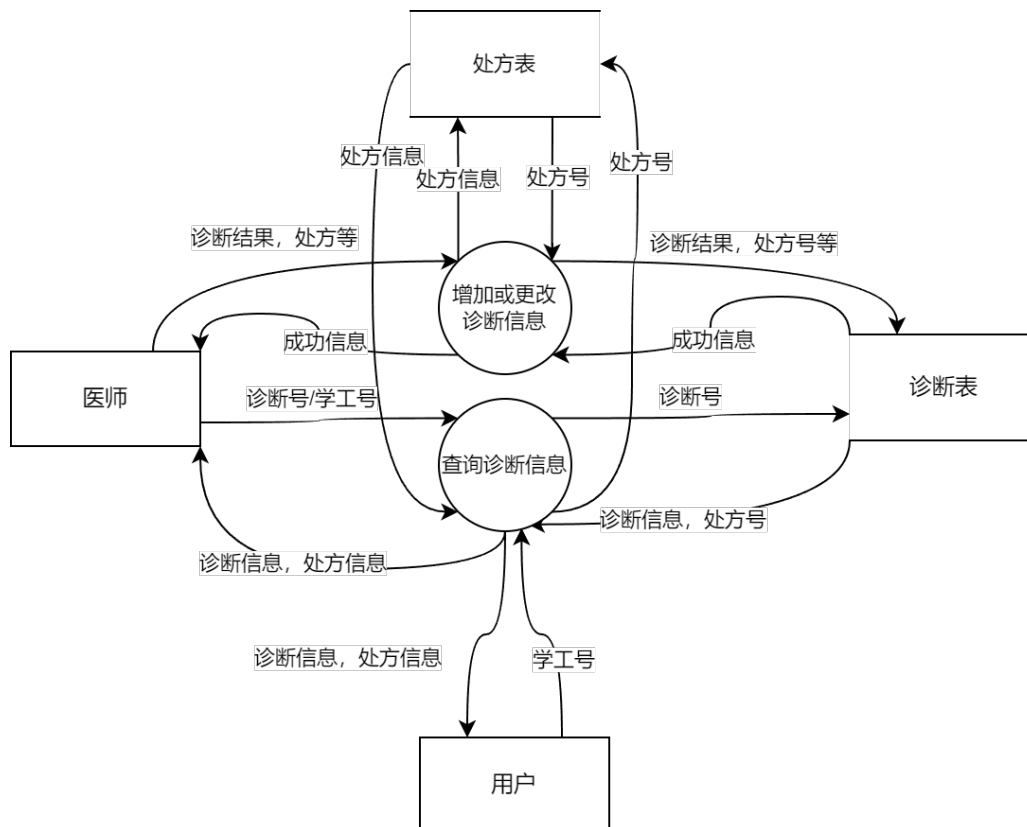


图 6: 诊断功能数据流图

体检功能数据流图 患者在体检后，体检结果会保存在数据库中，患者可以查看自己的体检结果，医生可以填写患者的体检结果。

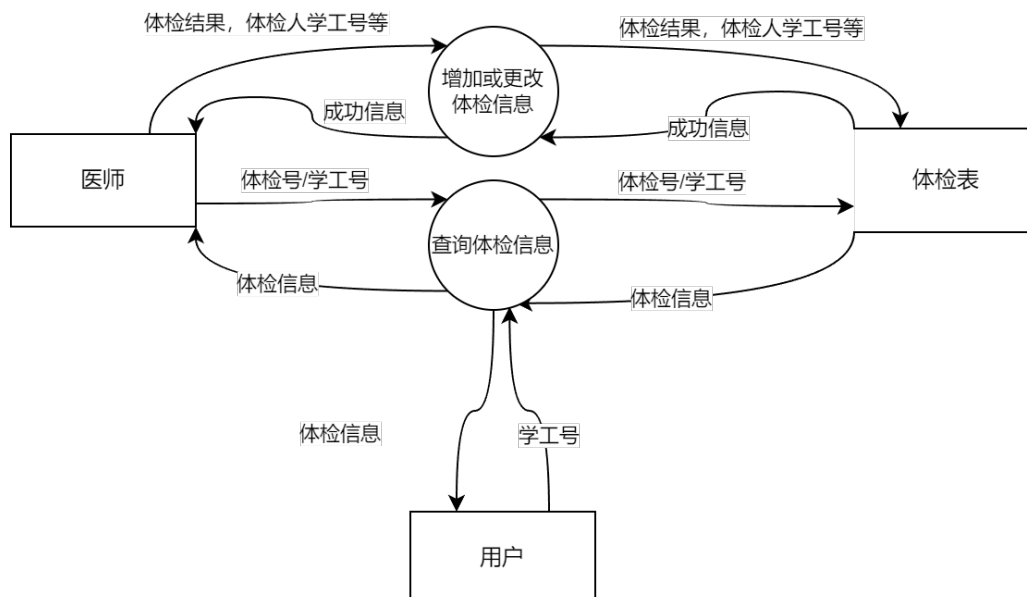


图 7: 体检功能数据流图

药品管理数据流图 医生在诊断后，可以开具处方，处方会保存在数据库中，患者可以查看自己的处方，医生可以查看患者的处方。

根据处方，医院会发药，发药信息会保存在数据库中，患者可以查看自己的发药信息。

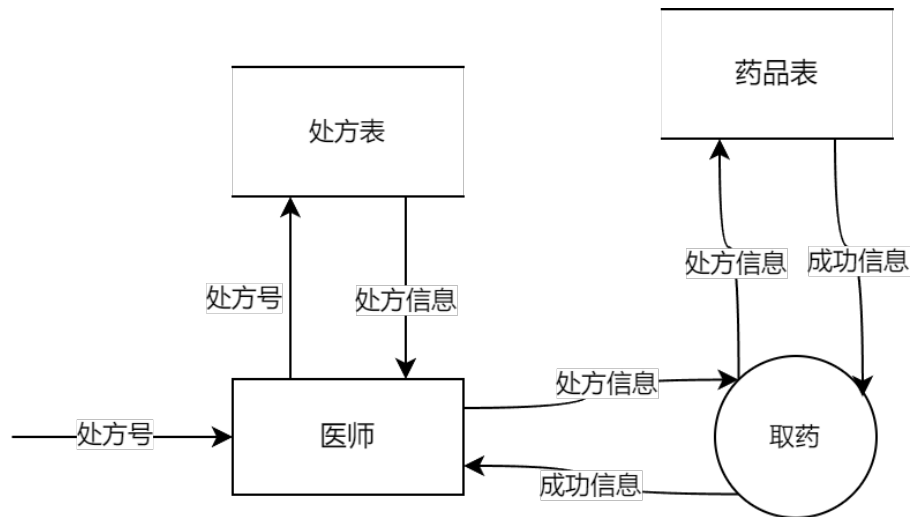


图 8: 药品管理数据流图

评价功能数据流图 患者在问诊或者体检后，可以对医生进行评价，评价会保存在数据库中，医生可以查看自己的评价。

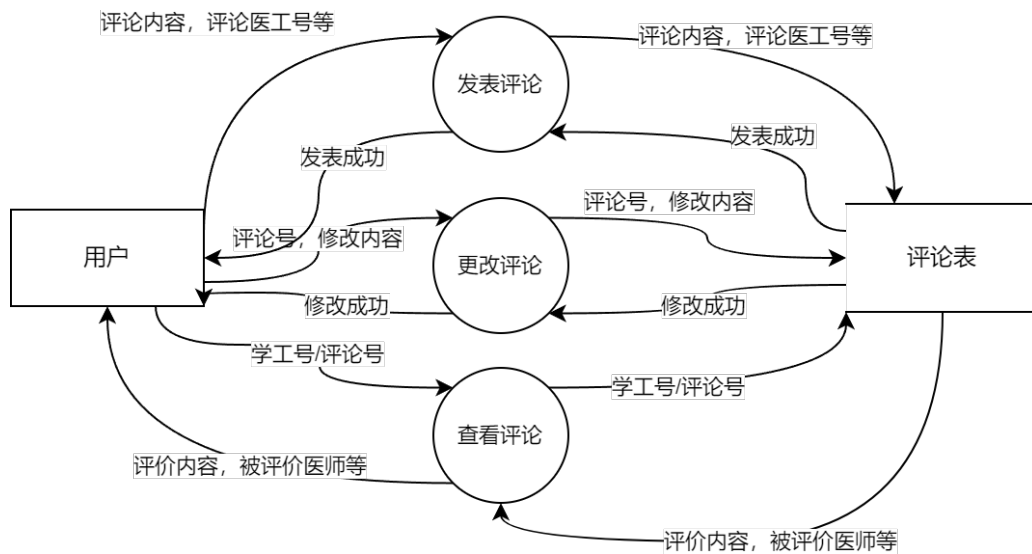


图 9: 评价功能数据流图

1.3 数据元素表

1.3.1 用户管理部分

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-----------|-------------|----|
| 学工号 | id | char(8) | 主键 |
| 密码 | password | varchar(25) | 非空 |
| 姓名 | name | varchar(15) | 非空 |
| 性别 | gender | char(1) | 非空 |
| 出生日期 | birth | date | 非空 |
| 身份证号 | id_number | varchar(18) | 非空 |
| 用户类型 | user_type | char(1) | 非空 |
| 手机号 | phone | varchar(11) | 非空 |

表 1: 用户数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|-----|---------------|--------------|----|
| 医工号 | staff_id | char(5) | 主键 |
| 密码 | password | varchar(25) | 非空 |
| 姓名 | name | varchar(15) | 非空 |
| 性别 | gender | char(1) | 非空 |
| 职称 | title | varchar(10) | 非空 |
| 肖像 | portrait_path | varchar(255) | 非空 |
| 介绍 | introduction | text | 非空 |

表 2: 医师用户数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|-----|----------|-------------|----|
| 医工号 | staff_id | char(5) | 主键 |
| 姓名 | name | varchar(15) | 非空 |
| 密码 | password | varchar(25) | 非空 |

表 3: 管理员数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-----------|-------------|----|
| 家属号 | family_id | varchar(2) | 主键 |
| 姓名 | name | varchar(15) | 非空 |
| 性别 | gender | char(1) | 非空 |
| 出生日期 | birth | date | 非空 |
| 身份证号 | id_number | varchar(18) | 非空 |

表 4: 家属数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|-----|--------------|-------------|----|
| 学工号 | id | char(8) | 主键 |
| 家属号 | family_id | varchar(2) | 主键 |
| 关系 | relationship | varchar(10) | 非空 |

表 5: 家属关系数据元素表

1.3.2 医疗系统部分

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-----------------|-------------|----|
| 科室号 | department_id | char(3) | 主键 |
| 科室名称 | department_name | varchar(10) | 非空 |

表 6: 科室数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|---------------|----------|----|
| 排班号 | schedule_id | char(8) | 主键 |
| 医工号 | staff_id | char(5) | 非空 |
| 科室号 | department_id | char(3) | 非空 |
| 排班时间 | schedule_time | datetime | 非空 |

表 7: 排班数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|---------------|-------------|----|
| 药房号 | pharmacy_id | varchar(2) | 主键 |
| 药房名称 | pharmacy_name | varchar(10) | 非空 |

表 8: 药房数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-----------|-------------|----|
| 药品号 | drug_id | varchar(9) | 主键 |
| 药品名称 | drug_name | varchar(20) | 非空 |
| 药品价格 | price | float | 非空 |

表 9: 药品数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-------------|------------|----|
| 药品号 | drug_id | varchar(9) | 主键 |
| 药品数量 | drug_amount | int | 非空 |
| 药房号 | pharmacy_id | varchar(2) | 主键 |

表 10: 药品库存数据元素表

1.3.3 预约管理部分

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|-------|------------------|------------|----|
| 体检号 | examination_id | varchar(8) | 主键 |
| 体检项目 | examination | text | 非空 |
| 体检日期 | examination_date | date | 非空 |
| 负责医工号 | staff_id | char(5) | 非空 |

表 11: 体检安排元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|--------------------|------------|----|
| 体检号 | examination_id | varchar(8) | 主键 |
| 体检结果 | examination_result | text | 非空 |
| 学工号 | id | char(8) | 主键 |

表 12: 体检结果数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|----------|----------------|-------------|----|
| 预约号 | appointment_id | varchar(8) | 主键 |
| 患者与预约人关系 | relationship | varchar(10) | 非空 |
| 学工号 | id | varchar(8) | 非空 |

表 13: 预约数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|-----|----------------|------------|----|
| 预约号 | appointment_id | varchar(8) | 主键 |
| 排班号 | schedule_id | char(8) | 非空 |

表 14: 预约排班数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|--------|--------------------|-------------|----|
| 诊断号 | diagnosis_id | varchar(8) | 主键 |
| 检查项目 | examination | text | 非空 |
| 检查结果 | examination_result | text | 非空 |
| 参考范围 | reference | text | 非空 |
| 临床诊断 | clinical_diagnosis | text | 非空 |
| 处方号 | prescription_id | varchar(8) | 非空 |
| 诊断时间 | diagnosis_time | datetime | 非空 |
| 患者身份证号 | id_number | varchar(18) | 非空 |
| 医工号 | staff_id | char(5) | 主键 |

表 15: 诊断数据元素表

1.3.4 药品管理部分

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|------|-----------------|------------|----|
| 处方号 | prescription_id | varchar(8) | 主键 |
| 诊断号 | diagnosis_id | varchar(8) | 非空 |
| 药品号 | drug_id | varchar(9) | 非空 |
| 药品数量 | drug_amount | int | 非空 |
| 用法用量 | usage | text | 非空 |
| 注意事项 | precautions | text | 非空 |

表 16: 处方数据元素表

1.3.5 其他数据元素

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|--------|-------------------|------------|----|
| 通知号 | notification_id | varchar(8) | 主键 |
| 通知内容 | notification | text | 非空 |
| 通知时间 | notification_time | datetime | 非空 |
| 接收人学工号 | staff_id | varchar(8) | 非空 |

表 17: 通知数据元素表

| 属性名 | 字段名 | 数据类型 | 约束 |
|---------|-----------------|------------|----|
| 评价号 | evaluation_id | varchar(8) | 主键 |
| 评价内容 | evaluation | text | 非空 |
| 评价时间 | evaluation_time | datetime | 非空 |
| 评价人学工号 | id | varchar(8) | 非空 |
| 被评价人医工号 | staff_id | char(5) | 非空 |

表 18: 评价数据元素表

2 数据库概念模式设计

2.1 系统分E-R 图

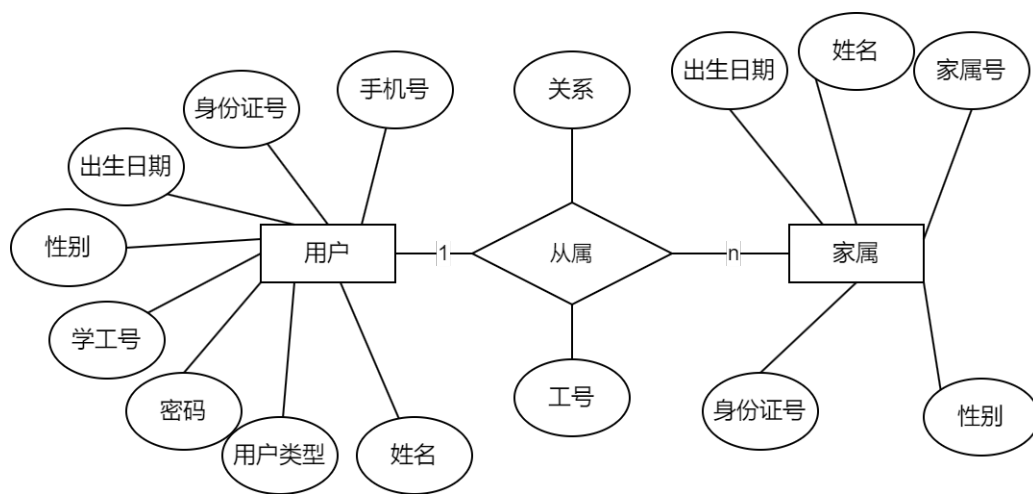


图 10: 系统分 E-R 图

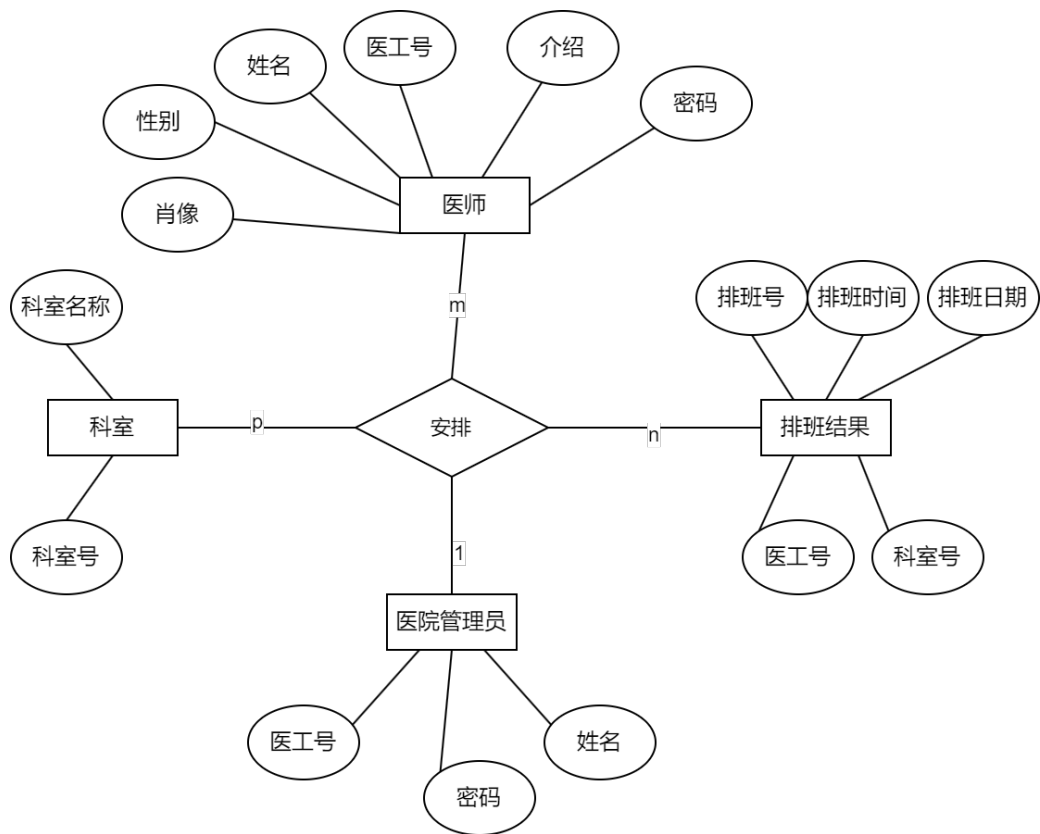


图 11: 系统分 E-R 图

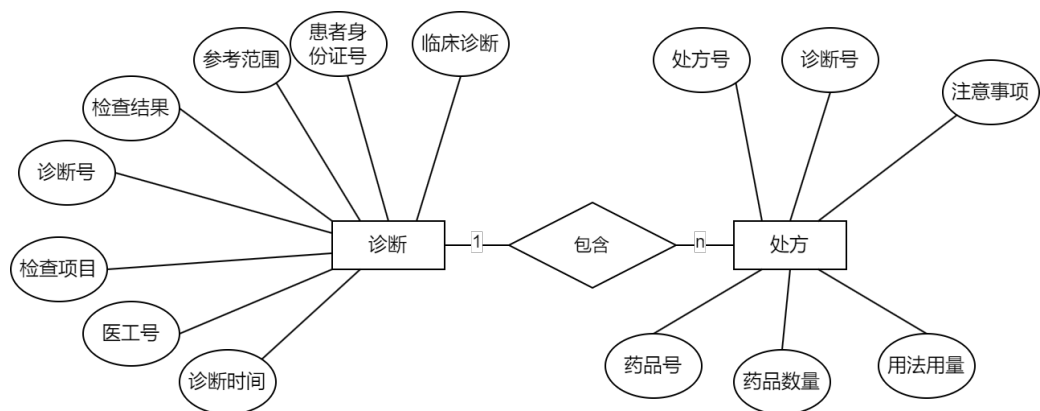


图 12: 系统分 E-R 图

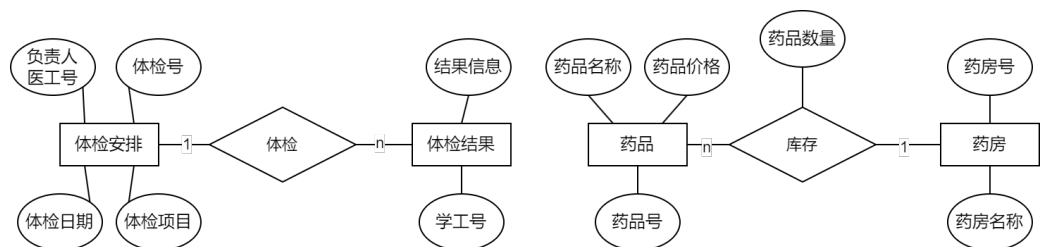


图 13: 系统分 E-R 图

图 15: 系统初步 E-R 图

图 16: 系统基本 E-R 图

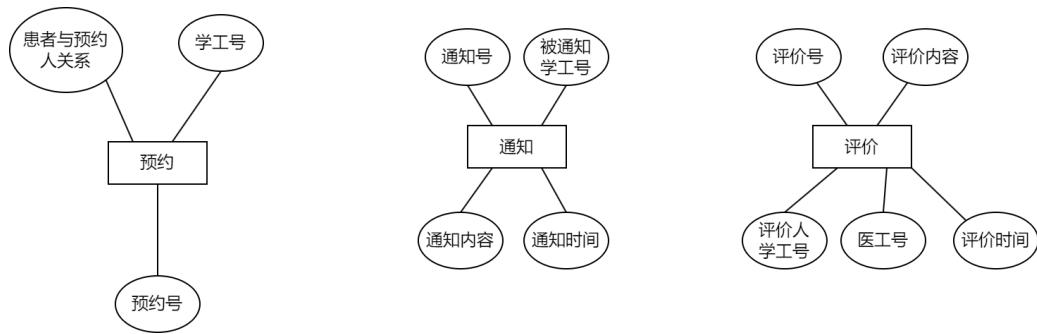


图 14: 系统分 E-R 图

2.2 系统初步E-R 图

2.3 系统基本 E-R 图

3 数据库逻辑模式设计与优化

3.1 数据库关系模式定义

3.2 关系模式范式等级的判定与规范化

3.3 数据库关系模式优化

4 数据库物理设计