

# 数据库概论课程实习

2021 年 11 月 24 日

## 实习目的

本次课程实习的目的在于让同学们通过具体的应用实践来理解和掌握数据库设计的整个过程，加深对课程中所学基本概念的理解，学习和使用数据库应用系统的开发工具，并对设计过程中可能碰到的问题提出自己的解决方案。

## 实习题目：医院门诊管理系统

随着计算机在社会各个领域的广泛应用，大量繁杂的工作得以快速、高效地完成，人们从繁重的劳动中解脱出来，工作效率和工作质量大大提高。在计算机应用的众多领域中，信息管理系统占据着十分重要的地位，它使用系统的观点，对某一组织或机构中有关管理的数据进行收集、处理，并输出有用信息，使大量的手工劳动自动完成，避免了人工操作带来的种种错误。

2019 年，新型冠状病毒肺炎以很短的时间在全球范围内爆发，使得医疗健康管理再次成为社会各界关注的重大问题。本次课程希望同学们实现一个医院门诊管理系统，适用于医院收治门诊病人的业务流程。系统主要功能按照数据流向及处理过程分为预约挂号、门诊诊疗、药品管理、患者管理等，患者的诊疗活动由各科室配合完成。系统还应支持对患者信息的整理、汇总、分析，以便医院管理人员灵活调配资源，提高救治效率。系统应符合目前疫情防控需求，具有患者防疫信息登记、流行病风险提示等功能。

## 系统功能描述

本课程实习拟让同学们设计一个医院门诊管理系统，高效管理预约挂号、门诊诊疗、药品信息和患者信息。下面给出构建一个医院门诊管理系统的基本要素（必须包括但不局限于以下要素，同学们可以根据自己的理解来进一步完善这个设计。有合理拓展的，可给予一定程度的加分）：

1. **名称：**首先请为你的系统起一个名称，比如“未名医院门诊系统”。这个名称可作为数据库的名称；
2. **患者：**
  - (1) **基本信息：**每位患者都有自己的基本信息，包括患者编号、姓名、出生日期、身份证号、性别、电话、电子邮件（可选）、登录名、密码等。患者可以修改自己的部分个人信息，如密码、电话、电子邮件等；但是，一旦注册成功，患者便无法修改自己的患者编号、登录名、真实姓名、性别、身份证号；
  - (2) **基本功能：**在系统中，每个患者拥有自己的个人页面，个人页面包括用户个人的基本信息汇总、预约信息汇总等。患者登录后应可以执行具体的操作，包括科室和医生信息查询、预约挂号、查看挂号记录、查看就诊病历、处方和缴费（无需实现真实缴费，可模拟缴费流程）、查看历史病历和处方等；

### 3. 医生:

- (1) **基本信息:** 医生同样拥有自己的基本信息, 包括医生编号、姓名、出生日期、身份证号、性别、电话、电子邮件(可选)、登录名、密码等, 这些信息的修改限制与患者相同; 此外, 医生还隶属于某个科室, 因此医生还拥有科室名称、科长姓名、科长联系方式等信息(与科室表对应)。医生同样需要具有专业领域信息, 包括毕业院校、学位、技术职称、专业特长等;
- (2) **基本功能:** 上述基本信息均在医生的个人页面中进行展示。同时, 医生的科室信息和专业领域信息可被患者查询(对应病人的科室和医生信息查询功能)。医生登陆后可执行具体的操作, 包括查看历史治疗患者、查看今日预约患者并对具体的患者编辑病历和开具处方(病历和处方供对应患者查询和缴费)。科长也具有医生的基本信息, 除此之外还有管理科室的功能, 包括科室信息修改、科员信息查询和管理等。
4. **科长:** 科长拥有对其所掌管科室的修改权限, 可以修改科室描述、下属医生信息, 可以查看下属医生开具的病历、处方等内容进行检查、审核、修改、删除操作;
5. **数据库管理员:** 数据库管理员拥有所有权限, 可以修改数据库中的所有信息。包括所有用户、科室的基本信息, 以及科室、医生、患者、处方、病历等信息;
6. **病历表:** 医生会为患者的每次就诊情况撰写病历, 内容包括患者姓名、医生姓名、就诊日期、主诉、现病史、现病治疗情况、既往史、过敏史、发病时间、评估诊断等;
7. **处方表:** 医生会为患者的每次就诊开具处方, 内容包括患者姓名、医生姓名、就诊日期、药品编号、药品名称、数量等;
8. **预约就医:** 患者可以线上预约就医, 依次选择预约日期、科室、医生, 选择完毕后确认预约。应注意, 每位医生每日接诊的患者数量有限(例如每日最多收治30名患者), 当日预约数量超过该上限后, 患者便不能再预约该名医生。此外, 依照新冠肺炎防疫要求, 预约时应要求患者填写流行病调查登记表, 其内容包括: 患者基本信息(姓名、身份证号码、手机号、住址), 临床表现(14天内是否有发热或呼吸道症状), 流行病学史(14日内是否到过国内中高风险地区、是否为境外返京人员)等等。此项可以参考北京大学医院的流调表进行设计;
9. **发热门诊单独通道:**
  - (1) **发热患者:** 发热患者线上预约需要通过发热门诊单独通道, 填写流行病调查登记表。预约指定专门的发热科室, 无法预约其它科室。在医生确认无新冠肺炎感染情况下, 按照转诊信息前往其它门诊继续治疗;
  - (2) **发热门诊医生:** 诊疗发热患者, 根据患者需求, 在确认无新冠肺炎感染情况下, 将患者转诊到其它科室。为响应疫情防控需要, 需设立专门人员管理发热患者, 具有查询并统计发热患者表、查看患者具体信息等功能。
10. **MapReduce技术的应用:** 系统需要根据患者访问信息生成日志文件, 文件包括4列内容: 日期, 时间, 用户名, 进行的操作(如预约挂号、查询病例、查询处方等), 以便进行用户行为分析, 例如:  
2021/03/21 20:53:46 David      check-records  
2021/03/21 21:46:37 Kent        make-appointments  
2021/03/22 08:35:33 XiaoMing check-prescription  
请部署Hadoop集群(单机模式、伪分布式模式、完全分布式模式均可), 使用MapReduce编程框架实现下面的两个日志查询功能:
  - (1) 查询30天之内每种访问操作的总数量并展示查询结果;
  - (2) 查询30天之内每个用户进行每种操作的数量, 展示总操作数排名前十的用户进行每种操作的具体数量。

# 实习要求

## 1. E-R模型

- 建立一个E-R图来表示这个数据库的概念设计。
- 要注意给出实体的主码。
- 满足必要的约束条件。

## 2. 关系模型

- 根据E-R图创建关系模型，并对关系模式进行规范化，根据数据维护和查询的实际需求，在信息冗余和查询效率之间取得权衡。
- 创建必要的索引、视图和完整性约束等。
- 要求关系模型必须反映E-R图的基本内容。

## 3. 创建必要的数据库

- 创建一定量的合理的数据，使得查询结果可理解并有意义。要求患者人数不少于20，每个患者都有基本信息；科室数量不少于3个，每个科室有至少3名医生；每个患者至少要有3次预约就诊信息、病历信息以及处方信息。
- 提示：可以用程序生成不低于上述要求的数据。

## 4. 实现查询、触发器及用户权限管理

对创建的数据库进行查询以得出以下结果，包括：

- 找出2021年1月1日之后来院就诊次数前十的患者，按照就诊次数进行降序排序；若次数相同，则按照患者姓名拼音次序排序；
- 查找开具病历和处方数量最多的医生的信息，包括医生的姓名、所属科室、开具病历数量、开具处方数量，按照开具病历和处方进行降序排序，病历数相同的，按照处方数排序；
- 找出在30天内接诊病人数量少于全医院医生平均接诊数量的医生姓名、所属科室；
- 找出在14天内接诊过体温高于37.3度的病人的科室；
- 找出在7天内所有医生开具的处方中，开具数量总数最少的药物名称，若存在多种药物的总数相同且最少，则都列出；
- 找出在30天内爽约次数超过2次的患者（系统中存在其预约记录，但是没有相应的病历和处方）的姓名和身份证号。

触发器设计：

- 设计一个触发器来监测来院就诊患者感染新冠的风险；若风险等级为高，应提醒接诊医生和相应科长加以注意。

用户权限管理：

- 系统管理员可以删除或增加科长、医生、患者；
- 系统管理员可以对科长和医生信息、科室信息进行删除、修改等基本操作；
- 科长可以修改科室基本信息，可以对所在科室的医生进行增加、删除操作，可对科室所属医生的个人信息进行修改、删除等基本操作；
- 医生可以修改部分个人基本信息，如密码、电话、电子邮件、个人专业领域信息等，但医生编号、登录名、真实姓名、性别、身份证号一经设置便无法再进行修改；
- 患者仅可以修改部分个人信息，如密码、电话、电子邮件等，但患者编号、登录名、

真实姓名、性别、身份证号一经设置便无法再进行修改；

- 病人的病历、处方一经生成便不允许任何人进行删改。

## 5. MapReduce应用

- 查询30天之内每种访问操作的总数量并展示查询结果；
- 查询30天之内每个用户进行每种操作的数量，展示总操作数排名前十的用户进行每种操作的数量。

## 6. 用户程序

- 登录界面提示输入用户名和密码。按“确定”按钮时即进行用户名和密码的验证。同时验证类型（即数据库管理员、科长、医生、患者），根据不同的类型进入不同的界面。提供注册功能，通过注册可以增加患者；
- 支持患者信息页面。展示该患者的基本信息及待就诊预约等信息；
- 支持患者操作页面。如查看科室和医生信息、预约挂号、查看病历、处方等操作；
- 支持医生操作页面。如查看就诊患者、编写病历、处方等操作；
- 支持科长页面。可以修改部门信息，可以查看、审核科室下属医生开具的病历及处方，以及来到该科室就诊的患者的病历、处方信息；
- 支持管理员页面。管理员可以增/删科室、医生等，管理员可以设置科室的科长；
- 支持管理员的信息概览页面。实现要求4中提到的各种查询操作，合理即可；
- 其它自由发挥，或参考实际医院的门诊管理系统，界面美观友好，可以加分。

## 7. 其它

- 具体实现平台不限，但要求可以演示，界面简洁实用，注重数据库原理与方法的运用。数据库设计做到思路清晰、合理、简洁、高效。必须实现以上给出的系统基本功能，同学们还可以进行功能上的扩充。
- 数据库管理系统可以使用 MySQL、Oracle 或者 Microsoft SQL Server 等。
- 系统架构可以选用下述两种结构中的一种：
  1. B/S 结构。即 Browser/Server 结构，使用 PHP（需要安装 Apache + PHP）或者 JSP（需要安装 Java + Apache + Tomcat）进行开发。
  2. C/S 结构。使用 Java 或者 Visual C++进行开发。

# 需要提交的材料

1. E-R图
2. 关系模式表
3. 实例数据（不必提交所有数据，给出一些典型的实例数据即可）
4. SQL程序（包括查询、触发器及用户权限管理所用的SQL程序）
5. 用户程序的设计文档及代码（包括程序使用说明）
6. 小组分工情况，包括组长和各组员完成的工作
7. 一份README.md文档，在最顶层的文件夹

以上各项打包为一个rar或zip文件提交给助教邮箱: [boffinzhang@stu.pku.edu.cn](mailto:boffinzhang@stu.pku.edu.cn)

要求文件目录如下所示：

数据库大作业-组长姓名

```
| 小组分工情况.txt
|
|—E-R图
|—SQL程序
|—关系模式表
|—源代码
|  ---- README.md
|
|—示例数据
|—设计文档
```

## 评分主要标准

系统演示没有错误，基本功能完整。数据库设计合理、简洁、高效，设计思路清晰，代码结构良好、简洁规范，系统框架合理高效。

## 作业要求

1. 请同学们按照自愿的方式组成课程小组，**每组 1~3 人**完成课程作业。每个小组必须在 2021 年 **12 月 1 日**之前将小组成员名单、组长联系方式发送至助教邮箱，邮件标题：“数据库课程实习分组+组长姓名”；
2. 各小组需要在 2022 年 **1 月 1 日**之前提交课程实习作业。并在提交之前应当同助教邮件约定好时间当面演示。

## 注意事项

1. 请各小组务必在截止日期之前按时提交课程实习作业，逾期按没有完成课程实习处理；
2. 在完成课程实习的过程中，如果存在任何疑问或者建议，请及时与助教联系。助教的联系方式为：张宝丰（邮箱 [boffinzhang@stu.pku.edu.cn](mailto:boffinzhang@stu.pku.edu.cn)），孙陈希（邮箱 [sun\\_chenxi@pku.edu.cn](mailto:sun_chenxi@pku.edu.cn)），实验室为理科二号楼 2216S；
3. 本次课程实习的分数占课程总成绩的 20%；
4. **请注意所有发送的邮件以收到助教回复为准。**