**医院管理信息系统数据库实验报告**

1. **系统需求分析**
   1. **需求概述和系统边界**

随着医疗机构规模的扩大和病患人数的增多，医院信息管理已经成为每个医院必不可少的工作，使用数据库能够对信息进行更好的管理，本实验欲建立医院信息数据库，提供一种数据库设计的方法，以其达到便捷高效地对医院的信息进行管理。

医院管理信息系统是通过将医院中的**病人、医生、科室、诊室、病房、病床药品、值班安排**以及在治疗和住院过程中产生的**挂号单、处方单、缴费单、用药清单、诊疗方案、住院记录和住院档案**等信息存储到数据库中，用户能够在系统界面或登录系统后进行信息的查看和维护。同时系统可以根据诊疗方案等信息自动计算住院时的每日费用，实现住院管理的自动化、系统化，最大限度地为医生和医院提供方便和提高管理效率。本医院管理信息系统的需求描述如下：

该信息管理系统支持三类用户：**病人、医生、管理员**。在进行注册后，病人可以利用自己的病案号和密码登陆系统，在登陆系统后，可以进行**挂号、缴费、就诊，查询就诊记录、本人治疗情况**和**费用明细**的操作；医生可以利用管理员分配的工号和密码登陆系统，登陆系统后，可以查看自己的**排班情况、接诊病人、开具处方、查看病人的治疗情况，并且主任医生**还**可统计不同科室的排班情况、不同医生的工作量情况**等；而管理员可以维护**医院的基本信息、科室的基本信息、医生的基本信息、药品的基本信息**等。

本实验将按照数据库设计流程设计医院管理信息系统数据库E-R图和关系模式，保存所需的全部信息，并高效地对上述功能实现及应用。

* 1. **主要业务处理流程**

医院管理信息系统的主要业务包括：**门诊治疗、住院治疗、药品信息**。我们只给出医院管理信息系统的核心业务“**缴费**”及“**接诊**”的处理流程，如图 1所示：

 

（a）缴费 （b）接诊

**图 1 医院管理信息系统的主要业务流程**

* 1. **功能需求分析**

根据上述需求概述和业务流程，通过与医院管理信息系统用户沟通，医院管理信息系统主要功能需求分析如下：

1. **用户管理。**提供病人的基本信息录入、管理员对医生信息的录入以及查看用户本身信息等功能。包括：

● 病人注册信息录入、维护与查询；

● 管理员对医生基本信息的录入、维护和查询；

● 所有用户能够查看自身的基本信息；

● 病人能够查看自己的就诊记录和费用明细；

1. **药品管理。**提供对药品信息的录入与维护，以及药品采购、入库、消耗等功能，包括：

● 药品信息查询：管理员能够查询到所有药品的具体信息。

● 药品入库管理：管理员为新增的药品办理药品入库，并增加新药品信息、更新药品库存数量；

● 药品消耗管理：当药品被使用或被购买后进行药品消耗，管理员进行药品的库存数量更新；

1. **医生排班管理。**提供对医生进行排班以及统计工作量的功能，包括：

● 排班查询：医生能够查询到自己当日是否排班、排班的诊室及排班时间；

● 工作量统计：主任医生能够对医生接诊的病人数量及排班次数查看；

1. **挂号管理。**能够提供挂号信息录入、查询的功能，包括：

● 挂号信息录入：病人在进行挂号后，系统将挂号信息进行录入；

● 挂号信息查询：医生能够对病人的挂号信息进行查询；

1. **诊疗管理。**提供病人就诊、医生接诊、开具处方以及建立住院档案等功能。包括：

● 病人就诊：病人根据挂号单上的信息到特定的诊室由指定医生接诊；

● 医生接诊：医生能够根据病人的挂号时间顺序对病人进行接诊；

● 开具处方：医生能够根据对接诊的病人开具处方；

1. **科室信息管理。**主要提供对科室信息的录入、维护和查询以及统计科室排班情况的功能。包括：

● 管理员能够对科室信息进行录入、查询和维护；

● 主任医生能够查询不同科室的排班情况；

1. **缴费管理。**提供处方缴费、住院预缴费以及记录就诊和费用的功能。包括：

● 处方缴费：病人可以根据医生开具的处方单，进行处方缴费；

● 住院预缴费：需要住院的病人能够在住院前进行预缴费；

● 系统根据病人的挂号和处方所缴费用，记录本次就诊的所有费用；

1. **住院管理。**提供对住院档案信息的录入、维护和查询，安排病床、开具诊疗方案以及存档住院记录的功能。包括：

● 医生能够根据诊断结果对住院病人建立住院档案，并能够进行后续维护和查询；

● 医生能够为需要住院的病人分配病床；

● 主治医生能够根据住院病人当天的情况建立诊疗方案；

● 系统能够将建立的诊疗方案存档为住院记录；

医院管理信息系统主要功能模块如下**图 2**所示：

**图 2医院管理信息系统功能模块**

* 1. **数据需求分析**

根据功能需求分析的结果，医院管理信息系统的数据需求分析如下：

1. **病人**信息：包括病案号、密码、姓名、性别、电话号码、地址等信息。当病人的所有信息填写正确后提示病人注册成功，并且返回病人的病案号（唯一标识）和密码等信息。
2. **医生**信息：包括工号、登陆密码、姓名、性别、职称、电话号码、科室号等信息。系统检查医生填写的工号和登陆密码正确后能够进行登录。医生的工号为医生的唯一标识。医生的职称记录了医生是否为主任医生，主任医生能够统计科室和其他医生的总体情况。
3. **管理员**信息：包括工号、登陆密码、姓名、性别、电话号码等信息。系统检查管理员填写的工号和登陆密码正确后能够进行登录。管理员的工号为管理员的唯一标识。
4. **挂号单**：包括就诊单号、挂号时间、**值班安排**（包括医生工号、诊室号、值班时间）等信息。就诊单号为挂号单的唯一标识，由系统按时间顺序生成。
5. **处方**：包括处方单号、症状描述、诊疗费、**用药清单**（包括清单号、药品号、药品名称、药品数量）等信息。处方单号为处方单的唯一标识。
6. **药品**：包括药品编号、药品名、单价、库存数量、用法等信息。药品编号为药品的唯一标识。
7. **诊室**：包括诊室号、诊室名称、诊室电话等信息。诊室编号为诊室的唯一标识。
8. **科室**：包括科室号、科室名称、科室电话、主任医生等信息。科室号为科室的唯一标识。
9. **住院档案**：包含档案号、病案号、入院时间、出院时间等信息，档案号为住院档案的唯一标识。
10. **住院记录**：它是依赖于住院档案的弱实体集，需存储记录号、病人情况、治疗方案等信息，记录号为部分码。
11. **病房**：包含病房编号、地点、所属科室以及收费标准等信息，其中，病房编号为病房的唯一标识。
12. **病床**：它是依赖于病房的弱实体集，需要存储病床号和病床状态等信息，病床号为部分码。
13. **缴费单**：包含了流水号、缴费状态、金额以及缴费日期，其中流水号为费用的唯一编号。
    1. **业务规则及完整性约束分析**

基于上述功能需求和数据需求，通过进一步了解，医院管理系统规则及完整性约束如下：

1. 门诊分不同科室，一个科室有若干名医生，一位医生只属于一个科室；
2. 病人去医院看医生，可能是初诊，也可能是复诊，复诊可选择原来看过的医生，也可选择其他医生，初诊也可以选择医生；看医生时，病人根据挂号进入相应诊室；
3. 医生坐诊的时间不定，根据排班，有时坐诊，有时需要去住院部治疗住院病人（排班时，门诊坐诊时间和住院部巡诊时间不能冲突）；
4. 医生为病人治疗，开出处方（本实验忽略医疗检查环节）；处方内容包含症状描述及用药清单，清单中包括药品、价格、数量、用法等信息，还包括诊疗费用，不同职称的医生诊疗费不同；
5. 病人根据处方缴费（本实验假设一律采用线上支付）去药房取药；
6. 药房药品有库存问题，无库存的药品不会出现在医生开处方上，药房管理人员可以查询库存情况（本实验不考虑药房业务）。
7. 病人根据门诊部科室的诊断情况，决定是否住院（办理住院手续：建立住院档案）；
8. 住院部不同科室有固定病房，病人住院时需要安排相应病房的病床；
9. 住院部每位病人都有一位主治医生，而每一位医生可能给多名病人治病；
10. 一位病人可能多次住院，每次住院都建一个住院档案，而一份住院档案只能记载一个病人的情况；
11. 每间病房有多个床位，能住多位病人，而每一位病人只能安排在一间病房中的一个床位；
12. 医生每天巡检病人情况，根据病人情况开具诊疗方案，并依据诊疗方案对病人进行治疗；每日诊疗方案需要存档（插入住院记录）；
13. 病人办理住院手续时需要预缴纳住院费，计费系统根据每天的诊疗方案等信息计算当日费用（包括病房床位费等），不足时第二天停止医疗。
14. **数据库概念设计**
    1. **确定基本实体集及属性**

由1.4节的分析可知，医院管理系统中出现的“名词”主要有：病人、医生、管理员、挂号单、处方、药品、值班安排、用药清单、诊室、科室、住院档案、住院记录等。

显然，**病人、医生、管理员、挂号单、处方、药品、诊室、科室、住院档案、病房、缴费单**等都是对应为有形的人、物，且都具有一组属性且部分属性能唯一标识每个实体，而且它们都需要存储到数据库中供查询用，因此可以直接建模为基本实体集。

医院的基本信息包括**名称、咨询电话、位置**等，由于本系统并不与其他医院进行信息共享，只对某一医院的内部信息进行管理，因此，我们不必将医院建模为一个实体集，我们将直接把医院的信息显示在UI界面中，既能够达成管理医院信息的要求，也可以达到突出显示的效果。

综上所述，病人、医生、管理员、挂号单、处方、药品、诊室、科室、住院档案、病房、缴费单等可建模为基本实体集。我们将与应用相关的特征建模为实体集的属性。

各基本实体集的属性定义如下：

1. 病人(Patient)实体集。其属性有：病案号(patNo)、密码(patPassword)、姓名(patName)、性别(sex)、电话号码(telephone)、地址(address)等。表 1为病人实体集的数据字典。

表 1 病人(Patient)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| patPassword | 密码 |  | char(20)，不能少于6位；不可以取空值；默认为123456 | P000000001 |
| **patNo** | 病案号 | 主码 | char(13)，由大写字母P加上12位数字组成，其中数字为入院年份、月份、日，后按当日入院时间顺序记录病人四位编号 | P202305210001 |
| patName | 姓名 |  | varchar(10)，不允许取空值 | 杨开放 |
| sex | 性别 |  | char(2)，取值范围：{‘男’，‘女’} | 男 |
| telephone | 电话号码 |  | char(11)，由数字字符组成 | 13966491259 |
| address | 地址 |  | varchar(100)，不允许取空值 | 广东省佛山市南海区华南师范大学南海校园 |

1. 医生(Doctor)实体集。其属性有：工号(docNo)、登陆密码(docPassword)、科室号(officeNo)、姓名(docName)、性别(sex)、职称(degree)、电话号码(telephone)等。表 2为医生实体集的数据字典。

表 2 医生(Doctor)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **docNo** | 工号 | 主码 | char(10)，不允许取空值；由大写字母D加9位数字组成，前四位数字表示入职年份，后两份数字表示入职月份，后三位数值按入职的时间顺序递增表示。 | D202301001 |
| docPassword | 登录密码 |  | char(20)，不能少于6位；不能为空 | 123456 |
| docName | 姓名 |  | varchar(10)，不允许取空值 | 李梅 |
| sex | 性别 |  | char(2)，取值范围：{'男'，'女'} | 男 |
| degree | 职称 |  | varchar(20) | 主治医师 |
| telephone | 电话号码 |  | char(11)，由数字字符组成 | 13049585932 |
| officeNo | 科室号 |  | varchar(3) | 101 |

1. 药品(Medicine)实体集。其属性有：药品编号(medicineNo)、药品名(medName)、单价(price)、库存数量(medLeft)、用法(usage)等。表 3为药品实体集的数据字典。

表 3 药品(Medicine)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **medicineNo** | 药品编号 | 主码 | char(10)，不允许取空值；又两位字母加6位数字组成，两位字母统一为YP表示“药品”，接着四位字母表示药品转正年份，最后两位数字为转正号 | YP202301 |
| medName | 药品名 |  | varchar(30)，不允许取空值 | 阿莫西林胶囊 |
| price | 单价 |  | numeric | 30 |
| medLeft | 库存数量 |  | int | 200 |
| usage | 用法 |  | varchar(100) | 口服。成人一次0.5g，每6～8小时1次，一日剂量不超过4g。小儿一日剂量按体重20～40mg/Kg，每8小时1次; |

1. 住院档案(DepartDocument)实体集。其属性有：档案号(departNo)、病案号(patientNo)、入院时间(indepartDate)、出院时间(outdepartDate)等。表 4为住院档案实体集的数据字典。

表 4 住院档案(DepartDocument)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **departNo** | 档案号 | 主码 | char(16)，不允许取空值 |  |
| patNo | 病案号 |  | char(16)，不允许取空值 |  |
| indepartDate | 入院时间 |  | date，不允许取空值 |  |
| outdepartDate | 出院时间 |  | date，可以取空值 |  |

1. 病房(Ward)实体集。其属性有:病房编号(wardNo)，地点(address)，收费标准(chargeStand)，科室号(officeNo)等。表 5为病房实体集的数据字典。

表 5 病房(Ward)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **wardNo** | 病房编号 | 主码 | char(4)，不允许取空值 |  |
| address | 地点 |  | varchar(10)，不允许取空值 |  |
| chargeStand | 收费标准 |  | INT，不允许取空值 |  |
| officeNo | 科室号 |  | varchar(3)，不允许取空值 |  |

1. 缴费单(Payment)实体集。其属性有：流水号(paymentNo)、病案号(patNo)、金额(fee)、缴费状态(paymentState)、缴费日期(paymentDate)等。表 6为缴费单实体集的数据字典。

表 6 缴费单(Payment)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **paymentNo** | 流水号 | 主码 | char(16)，不允许取空值 |  |
| patNo | 病案号 |  | char(13)，不允许取空值 |  |
| Fee | 金额 |  | float，不允许取空值 |  |
| paymentState | 缴费状态 |  | char(6)，仅可从“已缴费”、“未缴费”中选择 |  |
| paymentDate | 缴费日期 |  | date |  |

1. 管理员(Administrator)实体集。其属性有：工号(adminNo)、登陆密码(adminPassword)、姓名(adminName)、性别(sex)、电话号码(telephone)等。
2. 挂号单(BookingForm)实体集。其属性有：就诊单号(bookingNo)、挂号时间(bookingTime)等。
3. 处方单(Recipe)实体集。其属性有：处方单号(recipeNo)、症状描述(symptom)、诊疗费(money)等。
4. 诊室(Room)实体集。其属性有：诊室号(roomNo)、诊室名称(roomName)、诊室电话(telephone)等。
5. 科室(Office)实体集。其属性有：科室号(officeNo)、科室名称(officeName)、科室电话(telephone)、主任医生(chiefDoc)等。
   1. **主要业务局部概念建模**

由需求分析可知，医院管理系统中的主要业务有：病人挂号、门诊治疗、开具处方、取药、值班安排、建立住院档案、病床安排、诊疗方案开具、存档诊疗方案等。下面分别对它们进行建模分析。

1. **病人挂号**

病人挂号操作涉及**医生、病人**基本实体集，并会伴随着生成**挂号单**。根据依赖约束的分析可知，伴随着“挂号”业务而形成的**挂号单(**BookingForm)需要单独建模为依赖实体集，属性有：就诊单号(bookingNo)、挂号时间(bookingTime)等，挂号联系集为挂号单与病人之间的多对一的联系集。同时，根据业务规则及完整性约束，病人在挂号的同时会选择自己的医生，所以我们同时将挂号单建模为弱实体集，挂号单依附于医生，此时就诊单号为挂号单的部分码，就诊单号无法唯一标识挂号单。挂号单的数据字典如下所示：

表 7 挂号单(BookingForm)弱实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| bookingNo | 就诊单号 | 部分码 |  |  |
| bookingTime | 挂号时间 | 联系 | Date，默认为当前时间 |  |

挂号业务的E-R图如下所示：



图 c 病人挂号业务的建模

1. **门诊治疗与开具处方**

门诊治疗涉及**医生**和**病人**的基本实体集，医生和病人之间存在着多对多的治疗联系集。伴随着开具处方业务生成的处方单(Recipe)需要单独建模为依赖实体集，开具处方应该是治疗联系集与处方单实体集之间的联系集，而不是医生实体集或病人实体集之间的联系集，所以我们将联系实体集治疗参与到开具处方联系集中，于是开具处方联系集为治疗联系实体集与依赖实体集处方单之间多对多的联系集。治疗(Treat)联系集的数据字典如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| result | 诊断结果 |  | varchar(100) | 病人体温为38.5°C，有喉咙痛、腹泻、咳嗽、全身酸痛等症状，认定为病毒性传染 |

门诊治疗与开具处方业务的E-R图如下所示：



图 d 门诊治疗与开具处方业务的建模

1. **取药**

取药业务涉及了药品这一基本实体集，另外，由于缴费单是伴随着缴费这一业务而形成的，所以我们需要将缴费单(Payment)建立为依赖实体集，其属性有：流水号(paymentNo)、病案号(patNo)、金额(fee)、缴费状态(paymentState)、缴费日期(paymentDate)等，其数据字典如下所示：

表 8 缴费单(Payment)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **paymentNo** | 流水号 | 主码 | char(16)，不允许取空值 |  |
| patNo | 病案号 |  | char(13)，不允许取空值 |  |
| Fee | 金额 |  | float，不允许取空值 |  |
| paymentState | 缴费状态 |  | char(6)，仅可从“已缴费”、“未缴费”中选择 |  |
| paymentDate | 缴费日期 |  | date |  |

依赖实体集缴费单与基本实体集药物之间存在着多对多的取药联系集。取药业务的E-R图如下所示：



图 e 取药业务的建模

1. **值班安排**

值班安排业务涉及了医生和诊室两个基本实体集，伴随着排时间业务形成了值班安排这一依赖实体集，医生实体集和值班安排实体集之间存在着一对多的排时间联系集，同时值班安排是依附于诊室的弱实体集，排诊室是存在于值班安排弱实体集与诊室基本实体集之间的一对多的标识联系集，因此我们将值班安排建模为弱实体集和依赖实体集。值班安排(DutyArrangement)弱实体集属性有：值班时间(dutyHour)等，其数据字典如下：

表 9 值班安排(DutyArrangement)弱实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| dutyHour | 值班时间 | 部分码 | date |  |

值班安排业务的E-R图如下所示：



图 f 值班安排业务的建模

1. **建立住院档案及病床安排**

建立住院档案业务涉及接诊这一联系实体集，并且伴随着建档业务会产生住院档案依赖实体集，建档为住院档案实体集与联系实体集接诊之间的一对一联系集。依赖实体集住院档案(DepartDocument)属性有：档案号(departNo)、病案号(patientNo)、入院时间(indepartDate)、出院时间(outdepartDate)等，依赖实体集住院档案的数据字典如下所示：

表 10 住院档案(DepartDocument)实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **departNo** | 档案号 | 主码 | char(16)，不允许取空值 |  |
| patNo | 病案号 |  | char(16)，不允许取空值 |  |
| indepartDate | 入院时间 |  | date，不允许取空值 |  |
| outdepartDate | 出院时间 |  | date，可以取空值 |  |

病床安排业务涉及基本实体集病房以及依赖实体集住院档案，由于病床依附于病房实体集，因此我们需要将病床建模为弱实体集。病床(Bed)弱实体集属性有：病床编号(bedNo)、病床状态(bedState)等，其数据字典如下：

表 11 病床(Bed)弱实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **bedNo** | 病床编号 | 部分码 | char(3)，不允许取空值 |  |
| bedState | 病床状态 |  | char(4)，仅可从“有人”，“空闲”中选择 |  |

建立住院档案及病床安排业务的E-R图如下所示：



图 g 建立住院档案及病床安排业务的建模

1. **开具诊疗方案**

开具治疗方案业务涉及医生和病人基本实体集，由于诊疗方案的开具业务是基于病人和医生的多对一联系集巡检，而不是医生和诊疗方案或者病人和诊疗方案之间，所以我们将巡检设定为联系实体集。同时，诊疗方案这一实体集是伴随开具这个关于联系实体集巡检以及治疗方案的一对多的业务产生的，因此我们将诊疗方案( )设定为依赖实体集，其属性为： 。诊疗方案实体集的数据字典如下所示：

这里还有一个巡检的...

开具诊疗方案业务的E-R图如下所示：



图 h 开具诊疗方案业务的建模

1. **诊疗方案存档**

诊疗方案存档这一业务涉及了诊疗方案以及住院档案这两个依赖实体集。由于一份住院档案中会包含多份住院记录，住院记录是依附于住院档案的弱实体集，因此我们将住院记录(DepartRecord)建立为弱实体集，其属性为：记录号(aidNo)、病人状况(patSymptom)。同时根据业务约束我们知道住院记录是由诊疗方案存档得到的，也即诊疗方案和住院记录之间存在着一对一的存档联系。住院记录((DepartRecord))弱实体集的数据字典如下：

表 12 住院记录弱实体集的数据字典

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **属性名** | **含义** | **类别** | **域及约束** | **实例** |
| **aidNo** | 记录号 | 部分码 | int(3)，从001开始，由入院日期至当日日期差计算，不允许取空值 |  |
| patSymptom | 病人状况 |  | varchar(100) |  |

诊疗方案存档业务的E-R图如下所示：



图 i 诊疗方案存档业务的建模

* 1. **定义联系集及属性**

基于前面涉及得到的实体集，可确定如下联系集。

1. **取药()**联系集：**缴费单**实体集和**药品**实体集之间的多对多联系集，其描述属性有：。表 所示为取药联系集的数据字典。
2. **具有()**联系集：**用药清单**实体集和**药品**实体集之间的多对多联系集，其描述属性有：
3. **排时间()**联系集:**医生**实体集和**值班安排**实体集之间的多对多联系集。
4. **接诊**()联系集：**医生**实体集和**病人**实体集之间的一对多联系集。
5. **巡检**()联系集：**医生**实体集和**病人**实体集之间的一对多联系集。
6. **记录**()标识实体集：**住院档案**实体集与**住院记录**弱实体集之间的一对多联系集，没有联系属性。
7. **存档**()联系集：**治疗方案**实体集和**住院记录**弱实体集之间的一对一联系集。
8. **包含**()联系集：**处方单**实体集和**用药清单**实体集之间的一对一联系集。
9. **生成**()联系集：**处方单**实体集和**缴费单**实体集之间的一对一联系集
10. **开具处方**()联系集：**处方单**实体集与**接诊**联系集之间的一对一联系集。该联系通过聚合表示。
11. **缴费**()联系集：**病人**实体集和**缴费单**实体集之间的一对多联系集。
12. **建档**()联系集：**住院档案**实体集与**接诊**联系集之间的一对一联系集，该联系通过聚合表示。
13. **安排**()联系集：**住院档案**实体集与**病床**弱实体集之间的一对一联系集。
14. **置放**()标识实体集：**病房**实体集和**病床**弱实体集之间的一对多联系集，没有联系属性。
15. **拥有**()联系集：**科室**实体集与**病房**实体集之间的一对多联系集。
16. **属于**()联系集：**科室**实体集与**医生**实体集之间的一对多联系集。
17. **根据**()标识联系集：**医生**实体集与**挂号单**弱实体集之间的一对多联系集，没有联系属性。
18. **挂号**()联系集：**病人**实体集与**挂号单**弱实体集之间的一对多联系集。
19. **就诊**()联系集：**诊室**实体集与**病人**实体集之间的一对多联系集。
20. **排诊室**()标识实体集：**诊室**实体集和**值班安排**弱实体集之间的一对多联系集，没有联系属性。
21. **开具**()联系集：**诊疗方案**实体集与**巡检**联系集之间的一对一联系集，该联系通过聚合表示。
    1. **完整E-R模型**

综上所述，包括全部实体集、联系集及其描述属性的E-R图如下图所示。图中省略了实体集属性。



* 1. **检查是否满足需求**

1. R图完善：**实体集的属性不在E-R图中标识，在数据字典里面详细说明**；

复合属性可以分成多个简单属性。而多值属性本来是画成双椭圆，但是我们要将多值属性建模为弱实体集。派生属性是虚椭圆、主码属性需要加下划线，不要涉及三元联系集。一对多/多对多/一对一的完整性约束的箭头等要注意箭头指向一的一边而横线指向多的一边。实体与联系之间的以来约束是人为实体集是依赖实体集；而实体与实体之间建立的是弱实体集；全部参与用双实线表示，弱实体集会强调参与约束。弱实体集强调一对多联系集，且弱实体集在标识联系集中是全部参与。双矩形代表弱实体集，双菱形代表标识联系集，虚下划线表示弱实体的部分码。联系集已经隐含了实体集的主码属性。