

浙江大学



需求分析报告

姓名： 李渊，金海岸，何瑞桓，陈咸锴，杨苏洋

小组： 智能医疗平台（医生端）小组

2022 年 4 月 16 日

./page/newversion/toc.tex

目录

- 一、 引言 1
 - (一) 编写目的 1
 - (二) 研发背景 1
 - (三) 名词定义 2
- 二、 任务概述 4
 - (一) 系统概述 4
 - (二) 系统组成 4
 - (三) 用户的特点 5
 - (四) 假定和约束 5
- 三、 需求规定 5
 - (一) 功能要求 6
 - (二) 性能要求 6
 - (三) 接口要求 7
 - (四) 界面或人机接口要求 7
 - (五) 系统质量要求 7
 - (六) 质量控制要求 8
 - (七) 验收要求 8
- 四、 用户场景及状态图 9
 - (一) 用例及时序图 9
 - (二) 用例图 12
- 五、 类图与 CRC 模型 13
 - (一) 类图 13
 - (二) CRC 模型 14
- 六、 数据流图 17
 - (一) 顶层数据流图 17
 - (二) 一层数据流图：医生 18

(三) 一层数据流图：患者	18
七、 运行环境规定	19
(一) 服务端硬件配置需求	19
(二) 服务端软件依赖要求	19
(三) 客户端软硬件配置要求	20
(四) 变更控制规范	20
(五) 适用于需求变更的情况	20
(六) 变更控制	21
(七) 故障处理	21
(八) 确认故障	21
(九) 故障恢复	22
(十) 故障通知	23
八、 总结	23

一、引言

(一) 编写目的

该项目的目的是实现一个医疗服务平台，用于患者端预约；医生端填写病历、开出药方；药房端管理药品；管理端管理排班、登录数据等。

本需求报告描述了本组承担的模块工作的整体架构，并叙述了本小组设计的模块和整体系统之间的联系，将会使用的框架和技术栈，对于功能需求、性能需求和其他一些非功能性需求进行了详细的描述，明确标识了各功能的实现过程，并且阐述了适用的范围和背景。为软件的设计和编码提供了基础性指导，便于软件开发过程中的版本控制和代码管理。同时本需求说明书也是项目完成之后验收工程的依据。

具体的目的可以列为以下几点：

1. 描述智能医疗平台医生端的框架和约束，前端和后端使用的框架和技术栈，为后续软件开发提供参考。
2. 描述智能医疗平台医生端完整开发的功能和操作流程，厘清业务逻辑，为系统的开发和设计提供基础思路。
3. 描述智能医疗平台医生端在智能医疗平台整体中承担的功能，厘清本模块和其他模块之间的关系和区别。
4. 为项目之后的测试与验收提供参考依据，本文档也将为后续的软件工程概要设计、软件工程详细设计的实施提供依据。

(二) 研发背景

2020 年以来，互联网医疗在慢病管理、术后患者随访管理等方面发挥了重要的作用，帮助慢病患者家庭足不出户实现网上复诊拿药，这种新的诊疗行为、消费需求被激发后，逐渐受到患者的信赖，互联网医疗迎来高速增长。

随着互联网和移动平台的发展，医疗和互联网的关系愈发紧密。人民日益增长的生活水平助长了人民对于健康的更高要求。近些年的疫情则是将互联网医疗领域的相关发展推向更高潮，并使互联网医疗体系成为人民生活中不可剥离的一部分。

为了深切体会研发互联网医疗相关平台的困难，深入研究互联网医疗平台的发展方向，本大组选定的软件工程课程实践课题为《互联网医疗》主题下的一个医疗服务平台，并将整体分为：——挂号预约系统、病历管理系统、医生评价系统、药品管理系统和用户管理系统五个模块。

（三） 名词定义

1、 Linux

Linux，全称 GNU/Linux，是一种免费使用和自由传播的类 UNIX 操作系统。是一个基于 POSIX 的多用户、多任务、支持多线程和多 CPU 的操作系统。它能运行主要的 Unix 工具软件、应用程序和网络协议。它支持 32 位和 64 位硬件。

2、 MySQL

MySQL 是一种关系型数据库管理系统，将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就增加了速度并提高了灵活性。其拥有体积小、速度快、总体拥有成本低，开放源码的特点。

3、 ASP.NET Core

ASP.NET Core 是一个跨平台的高性能开源框架，用于生成启用云且连接 Internet 的新式应用。它是一个模块化框架，既可以 Windows 上的完整 .NET Framework 上运行，也可以在跨平台 .NET Core 上运行。该框架是一个完整的重写，它将先前单独的 ASP.NET MVC 和 ASP.NET Web API 整合到单一编程模型中。尽管它是一个新的框架，建立在新的 Web 栈上，但它与 ASP.NET MVC 具有高度

的概念兼容性。ASP.NET Core 应用程序支持并排版本控制，其中运行在同一台机器上的不同应用程序可以以不同版本的 ASP.NET Core 为目标。

4、用例

用例 (Use Case) 是 UML (United Modeling Language, 统一建模语言) 中的重要概念。在 UML 的文档中，用例是在不展现一个系统或子系统内部结构的情况下，对系统或子系统的某个连贯的功能单元的定义和描述。用例是一种通过用户的使用场景来获取需求的技术。每个用例提供了一个或多个场景，该场景说明了系统是如何和最终用户或其它系统互动，也就是谁可以用系统做什么，从而获得一个明确的业务目标。

5、用例图

用例图 (Use Case Diagram) 是用户与系统交互的最简表示形式，是被称为参与者的外部用户所能观察到的系统功能的模型图，展现了参与者和与他相关的用例之间的关系。用例图通过对系统、子系统或类的行为的可视化，展示了用例之间以及同用例参与者之间如何相互联系，同时帮助开发者和用户理解这些元素，并进行对应的实现。

6、CRC 卡

CRC (Class-Responsibility-Collaborator) Card 是目前比较流行的面向对象分析建模方法。CRC 卡是一个标准索引卡集合，包括类名、类的职责、类的协作关系三部分，每一张卡片表示一个类。类代表一系列对象的集合，这些对象是对系统设计的抽象建模，可以是一个人、一件物品等等；职责包括这个类对自身信息的了解，以及这些信息将如何运用；协作指代另一个类，我们通过这个类获取我们想要的信息或者相关操作。

7、类图

类图 (Class diagram) 是显示类、类的内部结构、类之间的关系的静态结构。类图是面向对象建模的主要组成部分。它既用于应用程序的系统分类的一般概念建模，也用于详细建模，将模型转换成编程代码。类图也可用于数据建模。

二、任务概述

(一) 系统概述

随着人民生活水平不断提高，人民百姓对医疗健康和就诊体验问题愈加关注。同时，如今在世界范围内肆虐纵横新冠疫情又给当前医疗体系造成了不小的压力。因此，如何提高当前的医疗体系的就诊效率，优化患者与医生之间的就诊体验，显得格外重要。

在当今社会，数字化与智能化的浪潮方兴未艾。本项目着眼于以互联网平台作为基础，从医疗诊所和患者对于网上服务的实际需求出发，深入挖掘当前医疗体系的智能化潜力，实现一个基于互联网医疗下的智能问诊系统。

智能问诊系统主要分为五大模块，分别为管理模块、预约模块、病历模块，药房模块以及医生评价系统模块。不同模块面向不同用户群体，分别为患者就诊，医生诊断以及医疗系统的信息管理提供服务。患者可以利用智能问诊系统进行便捷的挂号预约以及查看历史病历，医生可以利用此系统查看待就诊患者并对此进行诊断，同时此系统还能实现药房库存，医药交易，医患评价的智能化管理，极大的提高当前医疗体系的体验与效率。

本小组主要负责“基于互联网医疗下的问诊系统”下的一个模块，即病历管理模块。该模块主要负责病历的查看和修改，并能使得医生在编辑病例的同时为患者开具对应的药房。

(二) 系统组成

总系统下的医生端模块主要分为以下几个模块：

1. 病历管理
2. 常规检查

(三) 用户的特点

本模块的用户主要是普通的就诊患者和一线医务人员。普通患者需要通过本模块进行病历浏览，因为普通患者的计算机使用能力不一，文化程度多样，因此面向不同患者的界面应该简洁明了，通俗易懂，使得更多的患者能够对该模块涉及的功能快速上手。一线医务医院，对于病、病案等医疗文书的格式比较熟悉，且在办公过程中需要频繁接触计算机软件，因此他们普遍同时具有良好的计算机软件操作能力，能够快速掌握较大型软件的操作。医生在日常生活中，需要非常频繁地使用该软件，因此，面向医生的功能应当尽可能稳定流畅，同时各个功能之间的跳转应该明了清晰，避免功能混淆。

(四) 假定和约束

本系统开发需要专业数据库服务器一台、配有基本编程功能的 PC 主机或者便携式笔记本电脑，并配有相应的 IDE 编程环境。预计整个系统开发时间为 2 个月，试运行时间一周。

可行的验证计划：针对各个环节的模型设计和界面预想结果，应给出与实际过程比较的精度分析过程，要求全系统模型稳定性不低于 80%，软件稳定，有效，配套文档齐全。

三、需求规定

本章将分别描述本项目的各种需求规定，包括：功能要求、性能要求、接口要求、界面或人机接口要求、系统质量要求、质量控制要求和验收要求。下面分别说明。

（一） 功能要求

本模块作为智能问诊系统的病历管理模块，基于互联网平台，向民众提供病历浏览，向医生提供浏览患者历史病历，修改病历或添加新病历的功能。具体功能如下：

1、 就诊病历浏览功能

- 患者可以查看其历史就诊病历，以及当时诊断情况
- 医生可以通过该模块查看患者病历，便于当前诊断
- 患者还可以通过浏览病历，得到对应的检查结果，如核酸检查结果
- 浏览功能应该实现一定的检索功能和筛选排序功能，如关键词搜索检索，或筛选对应科室的疾病

2、 病历编辑功能

- 医生可以通过该功能添加一条新的患者就诊记录
- 医生可以通过该功能对患者的情况做出诊断
- 医生可以在功能模块下，给患者开设对应的药物，或者安排相应的检查或者手术

（二） 性能要求

- 系统要具备良好的反应速度，给用户良好的使用体验；
- 系统的检索功能应该响应迅速，时间小于一秒
- 系统的病历修改和添加功能应该稳定，避免卡顿和崩溃
- 系统应该支持至少 1000 名用户在同一时间并发访问

- 系统应该支持就诊情况实时数据备份，避免患者就诊信息丢失

(三) 接口要求

- 基本要求
 - 系统的接口和参数应当在代码中用注释对其功能进行基本的介绍，方便后续维护和调整
 - 系统的各子系统之间的相互耦合关系必须清楚明了，易于分割，整体系统的耦合算法必须准确并可根据需要进行调整
 - 系统各个子系统应该遵循模块化设计，相互保持低耦合关系，易于更新和维护
 - 系统应该按照统一的代码规划和命名规范

- 扩展性要求

系统的架构设计应该考虑到未来的扩展性要求，预留相应的可扩展空间。

(四) 界面或人机接口要求

- 系统应该对不同平台和设备都具有良好的兼容性，保证用户体验的一致性
- 面向普通患者的界面应该直观，操纵流程应保证简单，使得功能的学习成本低
- 面向医生的操作界面应当高效稳定，不同功能的切换过程应当流畅便捷

(五) 系统质量要求

- 可扩展性：本功能应当具有良好的可扩展性，可灵活增加新的功能，满足未来的需求。
- 正确性：功能核心算法编写要正确，保证用户使用过程中不会发生未知错误。

- 便捷性：系统的功能应该学习成本低，保证系统的部署与使用便捷易上手。
- 稳健性：在一定的错误范围内系统应当能够自行恢复到正常运行状态。对用户的误操作有一定的抵抗能力而不发生崩溃。
- 安全性：系统应当能够抵御绝大多数常见的网络攻击或者软件攻击，保证用户的隐私数据不会泄露。
- 可靠性：系统应该及时进行数据和运行日志的备份，保证面对突发情况，系统的重要数据不会丢失。
- 可维护性：系统的功能应当便于维护和升级。

（六） 质量控制要求

- 由项目办组织进行软件需求分析评审，由承制方提交软件概要设计，并经过评审确认；
- 在设计的过程中，项目办积极与承制方沟通，确认对方很好地明确该软件的需求，并对研制进度进行跟踪；
- 软件编写完成后，总体必须参与软件的单元测试等软件测试；
- 软件研发完成后，利用总体提供测试案例进行软件确认测试；
- 承制方做软件研制总结，项目办组织评审确认。

（七） 验收要求

承制方经内部验收通过后，提前三天提交验收申请。项目办根据任务书，对软件开发过程中的版本管理、文档、各阶段的评审结论、测试结果和测试结论进行审查，召开验收评审会决定该产品是否通过验收。

四、用户场景及状态图

本节展示问诊系统中医生端的几个典型用例以及用例图。

（一）用例及时序图

1、用例 1：智能问诊系统医生端——病历管理

在登录到医生端的界面之后，医生可以在系统上编辑病人的病历信息、叫号、转诊、开具药方并完成就诊。编辑允许多次进行。当医生完成病历的编辑之后，患者可以看见自己的病历的内容修改。

优先级：高

用例	病历管理
主要参与者	医生
目标	查看病人过往就诊数据
前置条件	医生选择挂号病人
后置条件	医生点击转诊/修改病例/完成诊断
流程	1. 医生点击选择排队中的挂号病人 2. 医生查看病人详细病例信息 3.1 医生点击转诊，显示选择科室、转诊目标界面 3.2 医生点击修改病例，进入病例编辑器 3.3 医生点击开药，进入药房数据库界面 3.4 医生点击完成会诊，回到步骤 1
异常处理	病人初次会诊，无病例数据： 患者端填写问卷，医生为病人新建病例数据

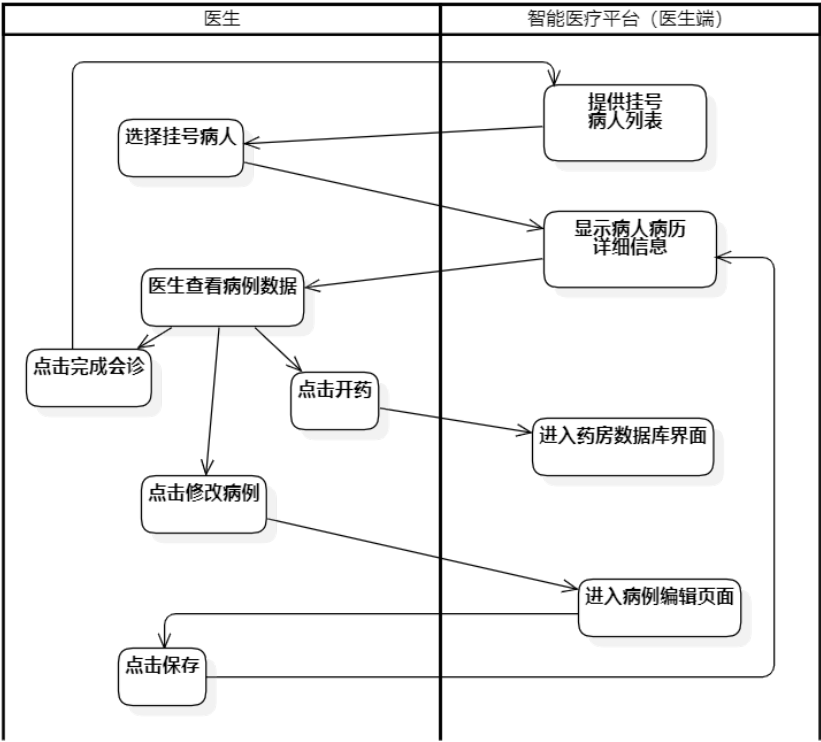


图 0.1: 病历管理主要流程请求/响应时序图

2、用例 2：智能问诊系统医生端——常规检查

在就诊过程中，医生通过常规检查模块来获取病人的身体信息，从而进一步排查病因。

优先级：中

用例	常规检查
主要参与者	医生
目标	了解病人身体常规数据信息
前置条件	医生点击转诊
后置条件	医生点击完成
流程	1. 医生点击转诊 2. 医生选择转诊科室，检查项目 3 医生点击转诊完成，重新选择挂号病人
异常处理	无

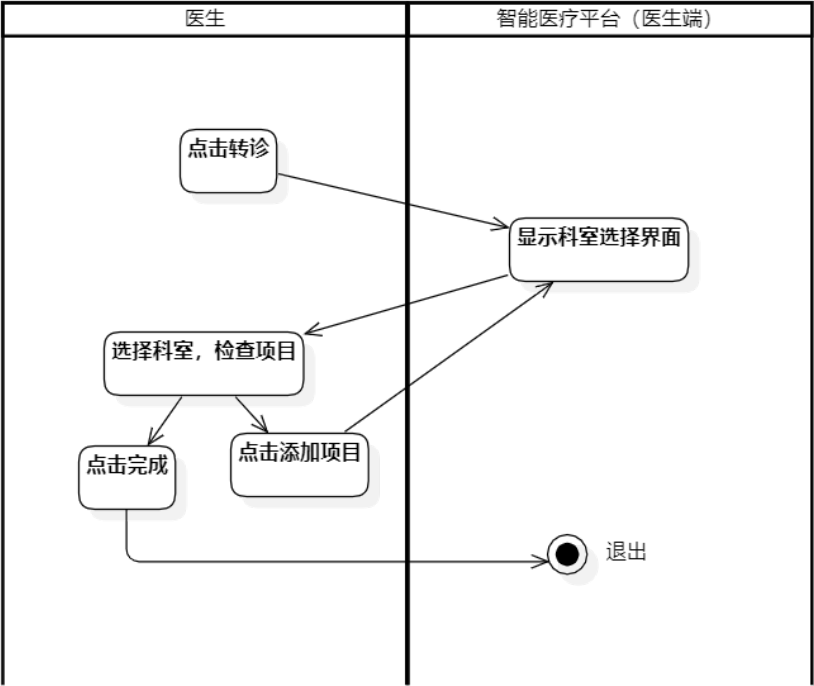


图 0.2: 常规检查主要流程请求/响应时序图

(二) 用例图

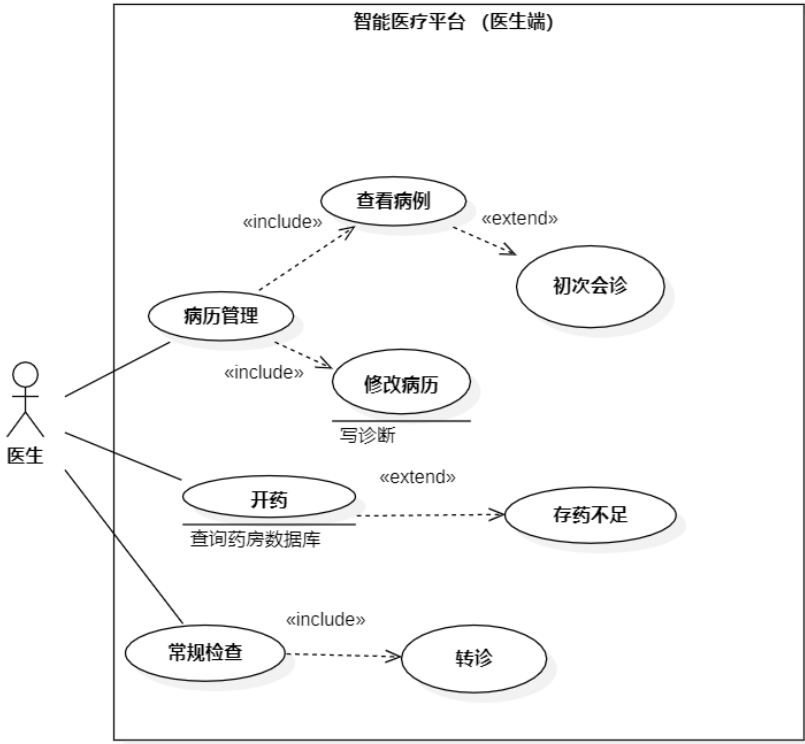


图 0.3: 智能医疗平台 (医生端) 用例图

五、类图与 CRC 模型

(一) 类图

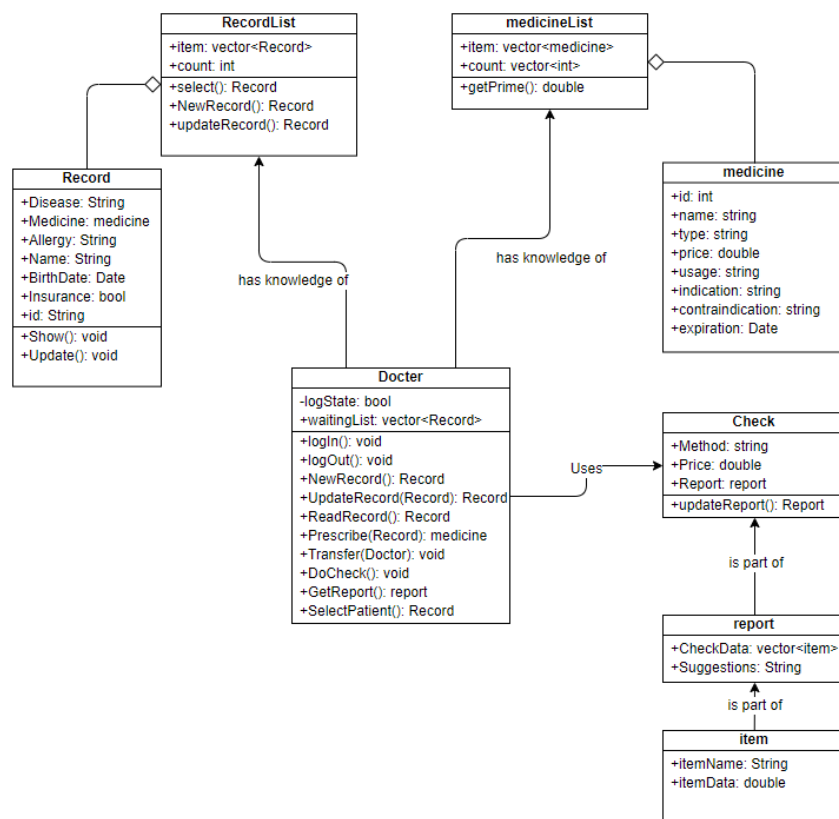


图 0.4: 类图

（二）CRC 模型

类名：Doctor	
描述：作为医生诊断的主页面	
职责	合作类
登录状态	
等待就诊病人列表	Record
登入	
登出	
新建病历	RecordList
修改病历	RecordList
阅读病历	RecordList
开出药方	medicineList
转诊	
身体检测	Check
得到检测报告	Check
选择病人	

类名：RecordList	
描述：作为病人的病历库	
职责	合作类
存储病历	Record
选择病历	Record
新建病历	Record
修改病历	Record

类名：Record	
描述：作为病历	
职责	合作类
id	
姓名	
生日	
医保	
过敏历史	
患病历史	
药方历史	

类名：medicineList	
描述：药品列表	
职责	合作类
药品列表	
个数	

类名：medicine	
描述：药品类	
职责	合作类
ID	
药物名	
类别	
价格	
使用方法	
症状	
禁忌	
保质期	

类名：Check	
描述：检查类	
职责	合作类
检查方法	
检查开销	
检查报告	report
更新检查报告	report

类名：report	
描述：报告类	
职责	合作类
报告数据	item
检查建议	

类名：item	
描述：报告项类	
职责	合作类
项目名	
检查数据	

六、数据流图

(一) 顶层数据流图

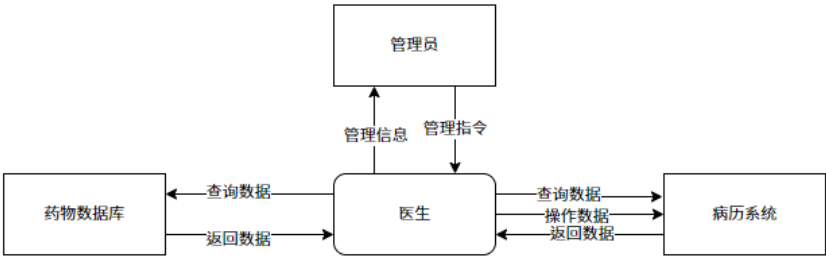


图 0.5: 顶层数据流图

(二) 一层数据流图：医生

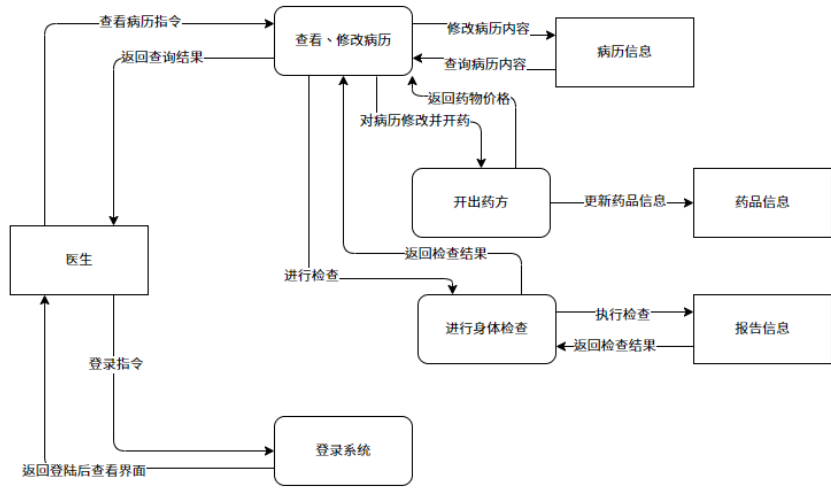


图 0.6: 一层数据流图：医生

(三) 一层数据流图：患者

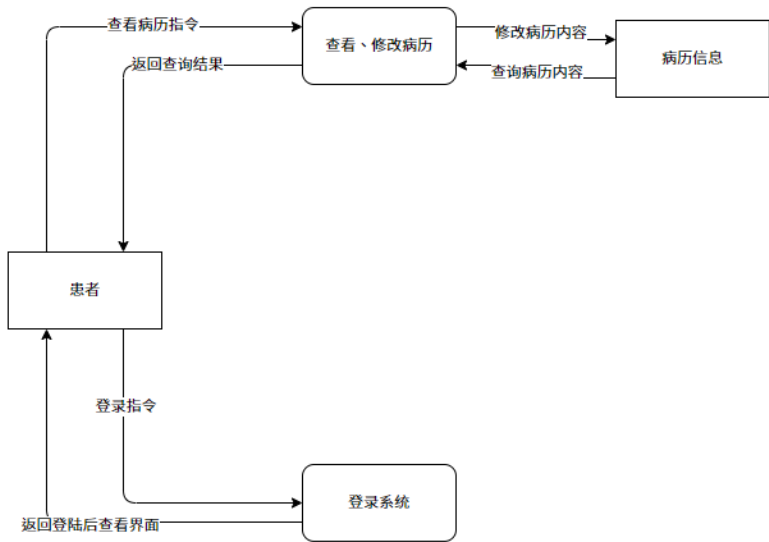


图 0.7: 一层数据流图：患者

七、运行环境规定

下面分别介绍本系统开发运行的前后端软件环境，硬件环境，变更控制和故障处理的规范。

（一）服务端硬件配置需求

为符合多平台、多环境的使用、多线程以及并发的操作、数据库的大量调用，在此列出本系统所需的基本硬件规格。若系统研制方有更高的环境和硬件要求，应在调优的过程中对下列硬件标准提出升级建议：

- CPU：不小于 2.0GHz
- 内存：不小于 4.0GB
- 硬盘：不小于 10GB
- 网络带宽：不小于 10Mbps

（二）服务端软件依赖要求

- 操作系统：Linux
- 数据库：MySQL
- 数据库管理工具：常见 MySQL 管理软件（如 MySQL Workbench）
- 开发工具：支持 ASP.NET Core 的后端开发工具
- 测试工具：支持 ASP.NET Core
- 后端框架：ASP.NET Core

（三） 客户端软硬件配置要求

- CPU：不小于 1.0GHz
- 内存：不小于 2.0GB
- 平台载体：网页平台
- 网络功能：具备基本的网络连接功能

（四） 变更控制规范

本节说明变更控制的规范，包括：适用于需求变更的情况和变更过程中的控制。

（五） 适用于需求变更的情况

本项目并不存在传统意义上的甲方，所有开发过程都完全围绕计划中规定的功能进行，但在涉及一下几种情况时，可能会需要进行项目的需求变更：

- 各小组间协调分配工作，如其他小组合并整体系统时协调分配任务可能出现小组间需求的更改、转移、删增等。
- 前期需求工作有所疏漏，遗漏了部分需求或部分需求存在歧义，需要进行更改。
- 前期需求制定不合理，部分需求冗余或难以实现。

在以上情况中可能会出现需要进行需求变更的情况，可以在开发早期尽可能分析确认各项目需求的完备性及可行性，充分与其他小组进行沟通以确保各组间信息透明，需求信息有效传达，尽量减少在项目开发的中后期进行项目的需求变更。

（六） 变更控制

- 需求变更需要经过全组同学表决，且需要及时告知同一大组内的其他小组。
- 进行的需求变更需要及时记录在需求文档中，以确保其他完成开发的同学可以查询到相关记录。
- 需求的制定不宜过于细致，最好留有一定的变更空间。

（七） 故障处理

1. 出现故障时，尽可能做到故障提示，告知产品使用者以避免潜在的医疗事故。
2. 提供故障报告的途径，以便后续维护处理
3. 尽量减少减少各类故障的严重程度，避免因故障造成的数据丢失、数据泄露等问题。

（八） 确认故障

不管是收到报警信息，还是业务用户反馈服务端提供的服务有问题，我们都需要进一步确认验证服务端是否正常提供服务，确认的同时通知用户我们正在跟踪处理，让用户放心。收到反馈通过以下指标项迅速判断，发现服务端可能遇到的问题。

1、 系统监控指标：

- CPU usage
- CPU load
- memory
- I/O 网络与磁盘

- network flow

2、服务端监控指标：

- 服务日志 (错误日志、抛出异常)
- 上下文逻辑问题

3、用户服务指标：

- 收集调用异常或错误信息 (接口请求响应时间、接口调用、返回错误内容或 code)
- 从错误信息确认边界，是用户使用问题，还是服务端服务运行异常

(九) 故障恢复

故障确认后，首要做的就是故障止损和恢复，恢复常用手段如下：

1. 服务回滚：如果属于更新的代码 BUG 导致的问题，一般可通过回滚上一个程序版本来迅速恢复，不过会导致部分新功能不可用
2. 重启：部分问题是可以通过重启的手段来临时恢复的，以保障系统的暂时可用，但后续还需有其他方法彻底解决问题
3. 限流和降级：这其实是一个临时手段，通过将部分非核心系统进行降级和限制流量处理，来避免核心业务受到影响
4. 紧急更新：这个方式会经常被用到，明确定位问题源后，迅速修复代码或组件，然后快速更新上线，比较依赖故障处理人技术和代码逻辑、应急处理能力

（十）故障通知

确认故障后，迅速拉群，把上下游用户及自己项目负责人、部门负责人都加入进来，简要整理下内容，告知用户当前情况及解决预案或方案，不要给用户感觉突然或带来惊讶，让用户有心理准备，留好 **buffer** 时间做好应对措施。如果不能及时解决，不要等待或死磕问题，请迅速联系相关负责人寻求支持和帮助。

八、总结

下面对本次报告做一个总结，本次报告按照下面的步骤，系统性地确定了待开发软件智能医疗平台中医医生模块的相关需求：

1. 说明了编写此需求分析报告的目的和背景，在这个部分定义了一些常用专业术语并做了概述；
2. 描述了本子模块的组成和对应构成的信息，从而规定了任务书中所定下的任务需求，包括对系统总体功能、各模块功能、性能、集成、接口、数据/模型、界面、系统质量、质量控制和设备验收的相关要求规定；
3. 根据医院的实地调研情况分析出了系统将要实现的用例、状态图、CRC 图、类图以及系统变化的状态图；
4. 从前端与后端角度规定了系统运行的软硬件环境；
5. 明确了当前模块的验收标准以及与其他模块的协作。

本次需求分析报告，将为此后的系统总体设计、详细设计打好基础，并为项目的顺利开发与验收提供了依据。