



题目：医疗数据可视化系统的需求分析及需求规格说明书

(2022-2023 第 2 学期 期末报告)

学院：信息学院

专业：软件工程

班级：软工 2 班

学号：2152615，2152622，2152634

姓名：阙静远，汪金涛，王锴中

2023 年 06 月 02 日

目 录

1. 引言	4
1.1. 文档目的	4
1.2. 范围	4
1.2.1. 业务范围	4
1.2.2. 用户范围	5
1.3. 文档结构概述	5
2. 总体描述	6
2.1. 项目概述	6
2.1.1. 现状分析	6
2.1.2. 业务目标	7
2.1.3. 系统功能概述	7
2.2. 用户特点	8
2.3. 约束	9
2.4. 假设和依赖	9
3. 系统功能需求	9
3.1. 总体功能	9
3.1.1. 总体模块图	错误!未定义书签。
3.1.2. XXX 功能需求	10
3.1.3. YYY 功能需求	11
3.1.4. ZZZ 功能需求	11
4. 非功能性需求	11
4.1. 性能需求	11
4.2. 质量属性	12
5. 接口需求	12

5.1.	用户接口	12
5.2.	硬件接口	12
5.3.	软件接口	13
5.4.	通信接口	13
6.	系统环境需求	错误!未定义书签。
6.1.	平台环境	错误!未定义书签。
6.2.	网络环境	错误!未定义书签。
6.3.	软件环境	错误!未定义书签。
6.4.	开发环境	错误!未定义书签。
6.5.	测试环境	错误!未定义书签。
7.	需求追溯	13
7.1.	业务目标与需求对应关系表	13
7.2.	功能性需求对应关系表	13
7.3.	非功能性需求对应关系表	13
8.	附录	错误!未定义书签。
8.1.	系统用例图及用例描述	错误!未定义书签。
8.2.	概念类图	错误!未定义书签。
8.3.	系统顺序图	错误!未定义书签。
8.4.	系统活动图	错误!未定义书签。

1. 引言

1.1. 文档目的

本文档的目的是提供医疗数据可视化系统的需求分析及需求规格说明书，尽可能做到全面的、详尽的、明确易懂的。让系统开发人员、测试人员、目标用户、系统后期维护员对医疗数据可视化系统有全面一致的理解，本文档将详细描述系统的设计总体要求、业务范围、用户范围、总体描述、系统功能需求、非功能需求、重要接口需求、数据结构和采集需求、系统环境需求等方面。明确标识各项功能的具体含义，阐述实用背景及范围，提供客户解决问题或达到目标所需要的条件或权能，提供一个度量 and 遵循的基准。

具体而言，编写软件需求规格说明的目的是为所开发的软件提出：

(1)系统设计总体要求，作为软件开发人员、软件测试人员相互了解的基础。

(2)功能、性能要求，数据结构和采集要求，重要的接口要求，作为软件设计人员进行概要设计的依据。

(3)软件确认测试的依据。

1.2. 范围

1.2.1. 业务范围

明确系统所涵盖的业务范围，描述系统相关的好处、目标和目的。

医疗数据可视化系统将医院内各医疗数据和医疗信息技术相结合，通过可视化的界面，呈现医疗领域相关数据，提供给医疗专业领域人员和患者进行查看；同时，根据大数据领域专业知识，对数据进行分析，提供专业的决策和改进。

系统可以帮助医生、护士、患者和医疗器械供应商更好地理解医疗数据，了解药品和术后效果，提高诊断和治疗效率，改善患者的医疗保健体验。

主要业务包括以下几点：

- 1、运营情况
- 2、门诊数据分析
- 3、住院数据分析
- 4、手术数据分析

- 5、药品数据分析
- 6、医务数据分析
- 7、卫生耗材数据分析
- 8、医疗设备数据分析
- 9、医疗质量数据
- 10、患者建议数据处理

1.2.2. 用户范围

- 1、医疗专业人员
- 2、医疗研究人员
- 3、医疗器械制造商
- 4、医院领导
- 5、卫生部门管理人员
- 6、患者

1.3. 文档结构概述

本系统需求规格说明书包含八个部分：引言、总体描述、系统功能需求、非功能性需求、接口需求、系统环境需求、需求追溯以及附录。

本系统需求规格说明书包含八个部分：

- 1、引言：这一部分描述文档目的，业务范围和用户范围，使系统开发人员和测试人员大致了解本系统，并有一个初步构思。明确业务范围和用户范围。
- 2、总体描述：总体描述医疗数据可视化系统项目的整体情况，具体包括：现状分析、业务目标、系统功能概述、用户特点、目前项目开发的约束、假设和依赖等信息。
- 3、系统功能需求：详细描述本系统的总体功能、系统的主要功能和适用不同人群的需求，如：面向医疗领域人员的界面，面向患者的界面。在系统功能需求下，会详细划分功能模块、功能需求描述，用来满足系统用户的不同需求。
- 4、非功能性需求：在这个板块下，包括对于本系统的性能要求、质量属性、安全性要求、可靠性要求、可维护性要求、易用性等要求，确保系统能够正常运行使用，保护用户的数据隐私。

- 5、接口需求：详细描述系统能够正常运行需要的接口，需要的不同协议，系统接口的种类等相关信息。
- 6、系统环境需求：为确保系统能够正常运行和使用，在这个板块下，会详细描述本系统需要的硬件设施、软件和网络环境等的最低要求。
- 7、需求追溯：在整体的系统开发周期内，跟踪、记录、管理业务目标与功能需求对应关系，功能性需求与非功能性需求对应关系表。
- 8、附录：对本系统的补充说明，包括系统用例图及用例描述、概念类图、系统顺序图和系统活动图。

2. 总体描述

2.1. 项目概述

2.1.1. 现状分析

对当前系统或产品的起源、背景、问题进行分析说明

系统起源：随着数字化和数据分析工具高速发展，我国要求开展中国医疗数字化起步，使医疗资源能够得到充分利用与发挥，本系统应此而生。

系统背景：在医疗领域，大量的医学数据产生并累计，同时，现在医学对治疗的要求越来越高，精细而繁多的数据不可避免，这导致了数据量呈指数级增长，例如患者病历、医学影像等数据。医务人员和决策者需要一种简单、高效和可视化的方法处理这些数据以支持决策和治疗。因此，医疗数据可视化系统应运而生。

项目问题：然而，在开发这样的系统时，难以克服一些问题，包括数据复杂性、隐私和安全性、数据来源和质量、用户需求和习惯以及技术复杂性等问题。例如，数据往往非常复杂且不规则，需要考虑如何处理这些数据的多变性和复杂性以确保准确性和可理解性。另外，医疗数据是敏感信息，保护患者隐私和保证数据的安全性也非常重要。同时，我们还需要关注数据来源和质量的验证和清理，确保数据的准确性和完整性。此外，还需要深入了解和分析医务人员、决策者和患者的需求和习惯，制定相应的系统设计方案。最后，开发医疗数据可视化系统需要具备多种专业技能，开发人员需要具备应用这些技术的专业知识和能力。

2.1.2. 业务目标

对软件系统要达成的业务级目标进行描述。（参考业务目标描述方法）

BR1、运营情况：对医院的整体数据，包括：医院每日人流量、患者总体恢复情况、门诊数据、手术占比等信息进行记录并进行分析，通过系统生成可视化图片，便于理解，方便医院管理人员了解医院的整体情况。

BR2、门诊数据分析：对门诊实时数据、整体概括、门诊号构成、年度门诊收入、各科室门诊挂号情况、就诊高峰时段、门诊工作量以及就诊人群等数据进行数据可视化分析。

BR3、住院数据分析：对住院数据概况（住院患者动态、住院运营效率、住院诊疗质量）、本年住院情况、各科室的床位平均住院日及使用率、住院费用构成、住院人群、住院疾病等数据进行多维度可视化分析。

BR4、手术数据分析：对住院数据概况、手术质量、术中时长与感染率、手术室使用率、本年度手术情况、病区手术情况等数据进行可视化分析。

BR5、药品数据分析：对中西药占比、不同剂型药收入、本年度药品收入情况、各类药收入情况、各种剂型使用占比等要素进行可视化监测分析。

BR6、医务数据分析：对医院的医务人员的学历、年龄、职务、各科室医务人员占比等数据进行可视化监测分析。

BR7、卫生耗材数据分析：对耗材的整体数据、耗材种类、科室耗材情况、本年度耗材采购数据、库存预警、月度超常预警、高（低）值医用耗材占比等进行可视化监测分析。

BR8、医疗设备数据分析：对门诊以及手术设备情况数据、各科室设备情况、治疗设备、诊断设备以及辅助设备等数据进行可视化监测分析。

BR9、医疗质量数据：对住院患者死亡数、住院危重症患者死亡数、手术患者并发症发生率、各科室住院病例死亡、低风险组病例死亡率、医疗安全不良事件分级情况等数据进行可视化监测分析。

BR10、患者建议数据处理：对患者医疗体验、患者建议等集中呈现，进行可视化地分析，分析患者的需求和提高服务体验。

2.1.3. 系统功能概述

概述系统的主要功能。

- 1、数据管理和处理：通过医疗数据可视化系统医疗领域人员可以自行记录医疗数据，同时系统也可以自己记录医疗数据；系统还提供对医疗数据的存储、处理、数据清洗等功能。

- 2、用户登陆界面：系统支持与用户交互的 UI，方便用户登录医疗可视化系统进行登录、注册、找回密码、查询数据、查询可视化分析等操作。
- 3、数据分析与挖掘：系统通过对医疗数据的大量记录，可以通过大数据领域内的专业知识，对医疗数据进行深入的分析并挖掘数据背后的隐藏含义，得到患者的大量情况，医生可以结合数据对患者的情况有详细地了解。
- 4、数据可视化展示：系统提供对用户的可视化界面，并以图文的方式呈现数据，做到清晰简明。
- 5、决策支持和手术风险预测：系统通过对记录到的患者医疗数据，得到患者实时的身体健康情况，分析患者能否承受住手术风险，为术者提供科学的判断依据。
- 6、用户权限管理和数据安全：系统支持用户权限管理和数据安全，包括用户身份验证和访问控制等，确保医疗数据的安全存储和使用。
- 7、系统管理和维护：系统支持系统管理和维护，包括系统配置、日志管理、错误处理和备份等，确保系统的可靠性和稳定性。

2.2. 用户特点

描述预期用户的一般特征（参考涉众分析）

医疗专业人员：包括医生、护士、其他医疗工作者：如麻醉师等。这些人员可以使用系统记录患者的病情数据，并记录变化，系统也可以自己记录数据；同时，浏览和分析记录中的数据，快速获取患者目前的健康状况和恢复情况，得到第一手的数据，确保数据有时效性，有效提高诊断和治疗的准确性，帮助医生对患者情况进行精准的决策。

医疗研究人员：包括药品制造公司、生物技术公司、研究机构等，根据系统内记录：患者服药后的恢复数据、患者术后的恢复数据等，进一步根据患者的实际情况，研究和改进药品。

医疗器械制造商：根据系统内记录的医疗器械使用情况，制造商可以了解器械的实用性、适用性、适用人群等，分析和改进医疗器械，制造更有效的医疗器械。

医院领导：根据系统内记录的运营情况、整体患者恢复情况、来访高峰期等数据，进一步调整医院的运营情况、管理情况、医务人员安排，确保医院的良性发展，满足患者的看病需求。

卫生部门管理人员：根据系统内记录的患者恢复情况、医院运营情况，分析该年内医院的医疗质量、患者体验、管理制度，指导和评估医院的工作，根据医院情况来提出下一年或者下一季度的要求，对医院提出合理的建议和改进方案。

患者：患者可以根据自己的医疗体验和恢复情况，对医院提出合理的要求和建议，系统集中处理患者的建议，并生成可视化的图片，供医院管理人员查看患者的准确需求。

2.3. 约束

对限制项目开发的约束进行描述，通常包括系统开发及运行的环境（硬件环境、操作系统、网络环境、测试环境等）、相关的规章制度、与其他应用接口等。

Constraint-1:

硬件条件的限制：医疗数据可视化系统要求数据能够进行实时传输，同时因为医疗数据的数据量庞大，要求服务器具备高性能，大容量，以确保数据能够正常存储等操作。

Constraint-2:

操作系统：基于 windows 系统或 linux 系统。

Constraint-3 :

网络环境：在内部局域网中，确保网络稳定性和安全性，对网络隔离和数据加密提出了高的要求；在外部互联网环境中，需要考虑多种网络协议，同时，需要确保网络安全性，采取如防火墙、vpn 等方式保护医疗数据可视化系统内部数据和系统本身。

Constraint-4:

我国的法律规定：医疗数据可视化系统的开发需要遵守相关法律法规。

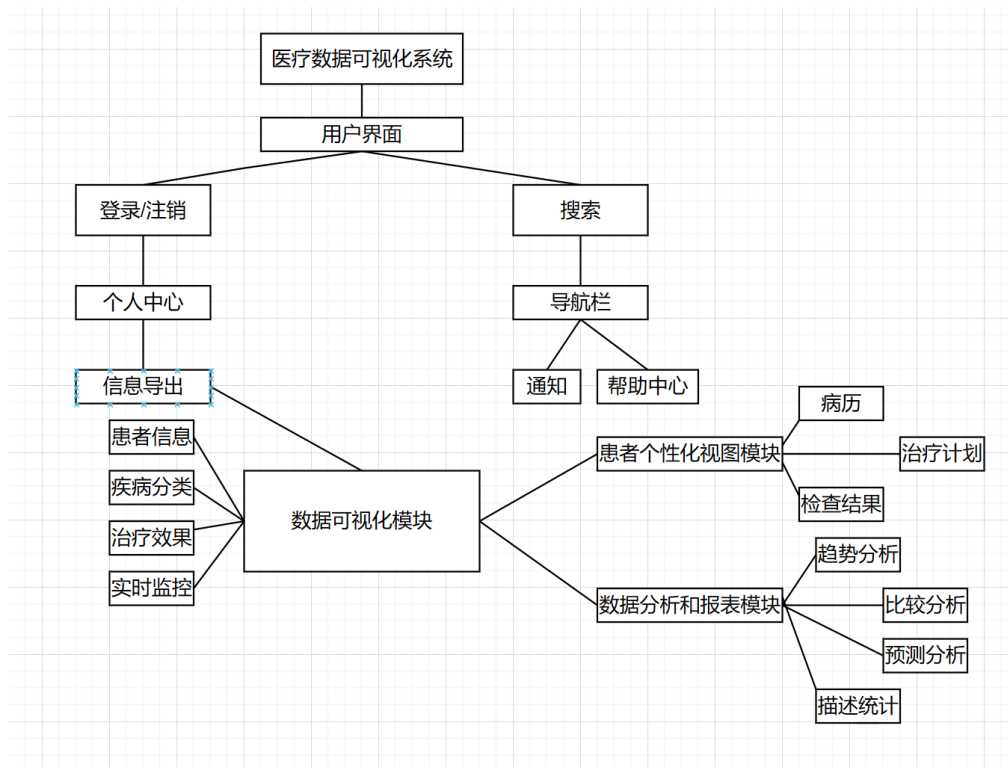
2.4. 假设和依赖

列举将会对文档中所述需求产生影响的因素。这些因素并不是软件设计的限制（不同于约束），但是这些因素的任何变化都会对文档中的需求造成影响。

- 1、测试人员的反馈
- 2、专科医院：不同于综合医院，这些医院往往在某一领域要求更高，需要针对这些医院来做变化。
- 3、卫生部门的指导

3. 系统功能需求

3.1. 总体功能



主要功能模块的主要作用和效果的简要描述：

SR1). 患者信息：该功能模块用来展示患者的基本信息，信息包括姓名、性别、年龄、病历等。通过患者信息能更加便于治疗的开展，为后续治疗提供参考。

SR2). 疾病分类：该功能模块主要用来对患者的疾病进行分类，医生可根据多维度的角度将疾病进行分类，将不同种类的疾病归类能更利于后续的治疗。

SR3). 治疗效果：该功能模块能够将用户的治疗效果与所患的疾病匹配，记录疾病治疗的进程，医生可根据治疗效果进行跟进调整，利于取得更好地治疗效果。

SR4). 实时监控：该功能模块是治疗中重要的模块，能够实时检测治疗环境的关键性指标以及患者的健康状况，及时的数据更新便于医生及时做出调整。

SR5). 病历：此功能模块用于记录患者的疾病、症状、结果等各种信息，医生在实时的治疗过程中及时更新病历，从中获得关键的医疗信息，用于辅助治疗。

SR6). 检查结果：该功能模块用于展示患者各种医学检查（如血检、影像检查等），医生根据检查的结果提供相应的、有针对性的治疗方案，能够更好地辅助治疗。

SR7). 治疗计划：该功能模块用于制定记录患者的治疗方案和计划，医生可根据患者的病情需求，制定出相应的个性化治疗计划。

3.2. 患者信息管理功能需求

SR1.1：系统能够展示患者的基本信息，包括姓名、性别、年龄等等

SR1.1.1: 用户可以通过点击患者信息或搜索来查看自己的信息,同时也可以向系统申请修改信息

异常响应: 如果系统无法得到或加载出患者的基本信息,系统应该显示相应的错误提示以及可供选择和恢复的选项

3.3. 疾病管理功能需求

SR2.1: 系统应该提供常见的疾病分类的列表标签,并且将患者所患的疾病准确分类

SR2.1.1: 用户可以看见自己的疾病属于哪个分类,后台管理者可以看见各种疾病分类下的患者列表

异常响应: 如果患者在自己的疾病分类下没有看到自己的信息,系统应显示相应的提示信息,并且有知道信息指导用户进行操作

3.4. 治疗记录功能需求

SR3.1: 系统应该可以记录展示患者治疗的过程,以及治疗的效果和治疗进展的各项情况

SR3.1.1: 用户可以查看相应患者的治疗历程和其中的相关数据,比如治疗的起始结束时间、治疗效果等等

异常响应: 如果患者的某些治疗信息确实,系统应该给出相应的提示警告信息,建议患者进行补充

3.5. 实时监测功能需求

SR4.1: 系统应该能够实时监测治疗环境的关键指标以及患者各项重要指标信息,如生命体征和数据

SR4.1.1: 医生可以设置相应指标的警戒线,并接受通知

异常响应: 如果系统监测到异常的指标的情况,系统应该会立即触发警报,并向响应的人员发出警报

4. 非功能性需求

4.1. 性能需求

PR1. 精度要求：数据的准确性，系统必须确保其所展示的信息准确无误，确保各项指标的信息绝对准确。此外，系统也必须保证其数据可视化的各种产物如图标等信息必须以高质量、高精度的方式呈现；

PR2. 时间特征要求：系统必须实现实时监测和更新数据，确保数据的实时性，特别是在实时监控中尤为重要，此外，系统的响应时间必须足够低，系统必须快速反应用户的请求和操作请求；

PR3. 故障响应：系统必须具备超高的异常情况处理机制，系统必须能够实时检测和捕获处理各种异常，例如数据传输丢失、网络丢包等，此外系统也应该可以在故障的情况下运行不下线；

PR4. 可扩展性：系统必须具备能够给处理大批量信息数据的能力，在实时处理大量数据的情况下不影响系统的性能和响应时间；

PR5. 安全性：系统必须具备严格的数据保护措施，包括多端数据加密、权限控制等，保证只有认证的用户才能访问信息。

4.2. 质量属性

QR1. 可靠性：系统必须保证其产生的数据可靠完整，防止数据的丢失损坏。系统本身也必须保证其能够稳定运行，避免系统的崩溃的异常崩溃；

QR2. 可用性：系统的用户界面必须直观简洁，使用户能够轻松使用系统，此外系统必须具有高响应性，系统能够快速反馈用户的请求操作；

QR3. 有效性需求：系统应该有效准确地分析展示医疗数据，使用户能够轻松获取其中的信息，系统也应该提供有效的信息和分析，帮助医生、用户做出正确决策；

QR4. 可维护性：系统必须具有优秀的可扩展性以及可维护性，便于后续的系统改进以及维护。

5. 接口需求

5.1. 用户接口

描述系统所需 的用户界面的逻辑特征等。

5.2. 硬件接口

描述系统中软件与硬件每一个接口的特征，如系统可支持的硬件类型、软硬件接口之间交流的数据、控制信息等。

5.3. 软件接口

描述系统与其他外部组件的接口特征，如数据库、操作系统、工具等。

5.4. 通信接口

描述系统所使用的通信功能相关的需求。

6. 其他需求

主要描述数据需求。

7. 需求追溯

7.1. 业务目标与功能需求对应关系表

表 1. 业务目标与功能需求对应关系

	BR1	BR2	BR3	BR4	BR5	BR6	BR7	BR8	BR9	BR10
SR1	√	√	√	√					√	√
SR2		√	√							
SR3			√	√					√	
SR4	√			√	√	√	√	√	√	
SR5			√							√
SR6		√								
SR7		√		√	√					

7.2. 功能性需求与非功能性需求对应关系表

表 2. 功能性需求与非功能性需求的对应关系

	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7
PR1	√	√	√	√	√	√	√
PR2	√		√	√		√	√
PR3				√			
PR4				√			
PR5	√	√	√	√	√	√	√
QR1	√	√	√	√	√	√	√
QR2	√	√	√	√	√	√	√
QR3	√	√	√	√	√	√	√
QR4					√		