

Core System Requirements Specification (SyRS)

Final Version — Jun.7th, 2023

Produced by

Jun, HUANG. 12111119@mail.sustech.edu.cn

Xinglong, MA. 12111019@mail.sustech.edu.cn

Xufeng, CHANG. 12112901@mail.sustech.edu.cn

in Group.

School of System Design and Intelligent Manufacturing

Southern University of Science and Technology

Shenzhen, Guangdong, China

目录

1 系统范围 (Scope)	3
1.1 定义(Identification)	3
1.2 文档概述	3
1.3 系统概述	4
1.4 利益相关者(Stakeholders)	6
2 需求 (Requirements)	7
2.1 系统需求 (System Requirements, SR)	7
2.1.1 数据管理需求	7
2.1.2 用户界面需求	8
2.1.3 合法行为检测需求	9
2.1.4 信息反馈需求	10
2.1.5 制约因素需求	10
2.2 子系统需求 (Sub-System Requirements, SSR)	11
2.2.1 账户子系统	11
2.2.2 报名子系统	12
2.2.3 数据存储子系统	14
2.2.4 数据审核子系统	15
2.2.5 自定义表单子系统	16
3 系统需求验证方法 (Verification)	17
4 支持文档 (Supporting Documentation)	19
4.1 核心系统需要	19
4.2 系统运维状态与模式	24
4.2.1 系统的发行模式	25
4.2.2 系统的运维模式	25
4.2.3 系统的退休模式	25
5 系统需求回溯矩阵 (Traceability)	26
5.1 需要与需求之间的可追溯性	26
5.1.1 核心系统需要与系统需求的追溯矩阵	26
5.1.2 系统需求与核心系统需要追溯矩阵	29
5.1.3 子系统与系统的需求追溯矩阵	30

1 系统范围 (Scope)

1.1 定义(Identification)

这是一篇是关于“南方科技大学体育中心校级体育赛事报名微信小程序以及后台系统”的系统需求规格书 (System Requirements Specification, SyRS)。

1.2 文档概述

本篇文档主要服务于南方科技大学体育中心微信体育活动报名系统的制作以及后续更改的记录，对于报名系统起主导作用，是建立系统之前的对于其功能的进一步细化以及对于其科学性和可行性的进一步验证，文档主要由五个部分组成。

Section 1 系统范围 (Scope) 提供了核心系统的概述和这个 SyRS 文档的介绍

Section 1.1 定义(Identification)

Section 1.2 文档概述

Section 1.3 系统概述

Section 1.4 利益相关者(Stakeholders)

Section 2 需求 (Requirements) 列出作为背景信息或需求来源的文档。

Section 2.1 系统需求 (System Requirements, SR)

Section 2.1.1 数据管理需求

Section 2.1.2 用户界面需求

Section 2.1.3 合法行为检测需求

Section 2.1.4 信息反馈需求

Section 2.1.5 制约因素需求

Section 2.2 子系统需求 (Sub-System Requirements, SSR)

Section 2.2.1 账户子系统

Section 2.2.2 报名子系统

Section 2.2.3 数据存储子系统

Section 2.2.4 数据审核子系统

Section 2.2.5 自定义表单子系统

Section 3 系统需求验证方法 (Verification)

Section 4 支持文档 (Supporting Documentation)

Section 4.1 核心系统需要

Section 4.2 系统运维状态与模式

Section 4.3 规格书修订内容详记

Section 5 系统需求回溯矩阵 (Traceability)

Section 5.1 需要与需求之间的可追溯性

Section 5.1.1 核心系统需要与系统需求的追溯矩阵

Section 5.1.2 系统需求与核心系统需要追溯矩阵

Section 5.1.3 子系统与系统的需求追溯矩阵

1.3 系统概述

本系统主要为了解决南方科技大学体育中心组织举办体育活动时缺少系统性、便利性、的预约系统。本系统的主体是线上报名系统，因此系统的范围主要是围绕在线上，线下的部分主要也是围绕着线上部分服务的。为了方便南方科技大学体育中心的老师编辑和更改体育活动报名系统，并且使得个人报名流程极大程度地进行简化，对于书院审核流程也尽量减少线下审核的流程，整个系统具有较高的便利性、科学性、可更改性。SyRS 建立在这些概念(特别是用户需求)的基础上，以记录核心系统所需的功能、性能、接口和其他所需特征。

本系统学生端登录时主要的媒介是手机，而在审核端的书院以及最终汇总端体育中心的主要媒介是电脑。另外，整个系统会使用南科大提供的公用服务器，因此系统与服务器有较大的交集。此外，作为报名者的学生以及老师有权知晓自己的报名情况，报名成功以及失败的消息将以邮件的形式发至报名者的邮箱。

Figure 1-3.1. Core System Boundary Diagram

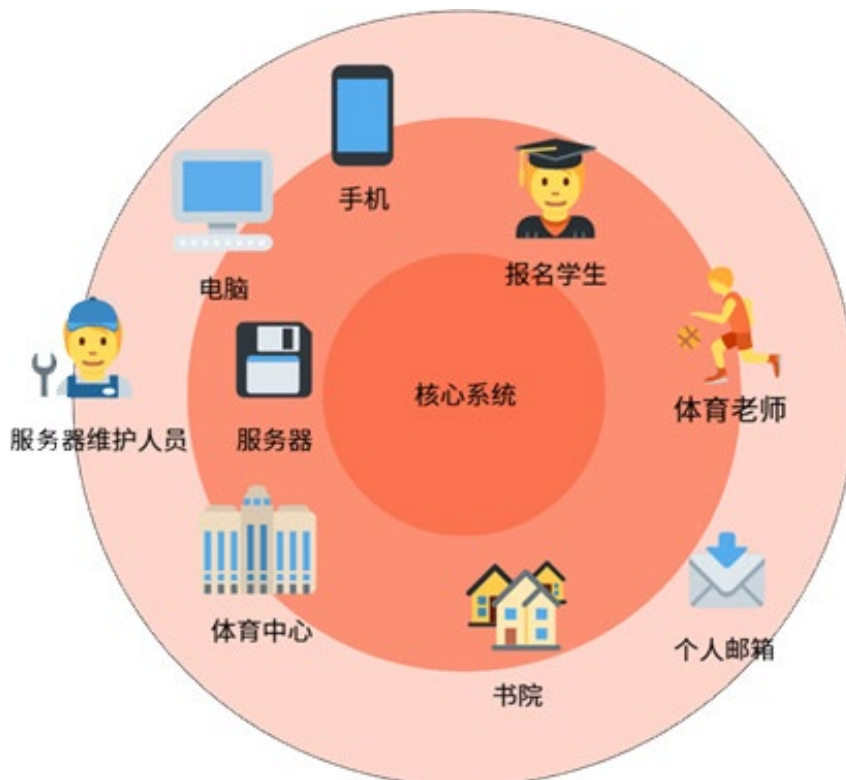
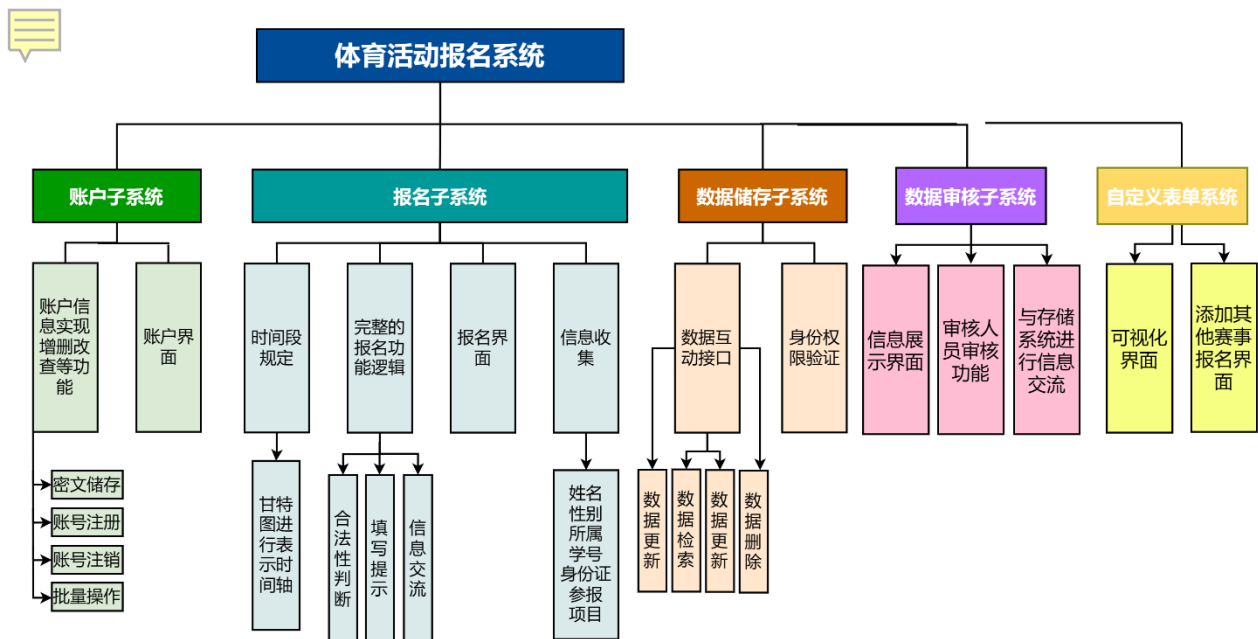



Figure 1-3.2. Core System Subsystem Context



1.4 利益相关者(Stakeholders)

“利益相关者”这个术语可能有点被滥用了，但它通常指的是任何个人或组织受业务流程活动影响的组织，在本例中，受系统影响的组织发展。本系统的利益相关者 (stakeholder) 主要有：学生，报名系统的主要使用者；体育老师，体育活动的组织者；服务器维护人员，保障服务器的正常运行；南方科技大学体育中心，主要的需求来源以及客户。

2 需求 (Requirements)

文件的这一部分列出了核心系统要求。这些要求首先按级别组织，即系统与子系统。

本系统主要面向的客户是南方科技大学体育中心的体育项目相关负责老师，主要的用户是体育老师以及报名体育活动的学生以及教职工人员。南方科技大学体育中心在组织运动会以及其他相关体育赛事活动的过程当中缺少高效集中的报名系统，为了节省审核、统计等流程人员的工作量以及减轻报名者的报名所需要的流程以及工序。针对这个主要的需求（尤其是对于校内个人通级达标赛事的报名统筹需求），又针对系统做出了一定的需求的细化。

2.1 系统需求 (System Requirements, SR)

本节提供了对核心系统的高级要求，即“系统应该做什么”。它们是按照需求的功能类型组织的，并 SyNR 中的核心系统需要与子系统需求对应相关。

2.1.1 数据管理需求

2.1.1.1 系统应提供可靠高效的数据管理功能，以便对各种数据进行存储、查询、修改、删除等操作。

2.1.1.1.1 数据存储：使用合适的数据库系统和数据结构，将人员信息以表格或文档等形式存储在数据库中，保证数据的完整性、安全性和一致性。

2.1.1.1.2 数据检索：使用合适的查询语言和技术，根据用户的输入或选择，从数据库中检索出符合条件的人员信息，保证数据的准确性和及时性。

2.1.1.1.3 数据更新：使用合适的更新语言和技术，根据用户的输入或选择，对数据库中的人员信息进行修改或添加，保证数据的正确性和一致性。

2.1.1.1.4 数据删除：使用合适的删除语言和技术，根据用户的输入或选择，从数据库中删除不需要的人员信息，保证数据的清洁性和一致性。

2.1.1.2 系统应提供安全性支持，确保系统数据的可靠性。

2.1.1.2.1 系统应当在执行操作时验证执行人身份及权限。

2.1.1.2.2 系统应当记录详细的操作日志。

2.1.1.2.3 系统应当定时进行数据备份。

2.1.1.3 系统应当提供可靠性保证，确保系统可持续运行。

2.1.1.3.1 系统应当使用合适的事务和锁机制，以确保并发操作时的可靠性。

2.1.1.3.2 系统应当提供一定的容错能力。

2.1.2 用户界面需求

2.1.2.1 系统应提供直观易用的用户界面，以使用户能够快速了解如何进行赛事报名。

2.1.2.2 用户界面应根据用户类型（如普通用户、辅导员、体育中心人员等）呈现不同的功能模块。

2.1.2.3 系统应提供一个可供报名人员使用赛事报名界面。

2.1.2.3.1 赛事报名界面应能够清晰地展示当前可选择的赛事，并允许用户在不同赛事之间进行切换。

2.1.2.3.2 赛事报名界面应在报名过程中引导用户填写正确的信息。

2.1.2.3.3 赛事报名界面应提供一种反馈机制，以使用户在遇到问题时能够及时获得帮助。

2.1.2.3.4 赛事报名界面应在报名成功提交后显示明确的成功提示，同时在出现错误或问题时向用户提供清晰的错误提示。

2.1.2.3.5 赛事报名界面应提供一种方法，使用户可以知晓报名状态/审核结果。

2.1.2.3.6 赛事报名界面应当能够提供一个面向身份验证的功能组件。

2.1.2.4 系统应提供一个可供审核人员使用审核网站界面。

2.1.2.4.1 审核网站应该能够实现管理员账户的登录与鉴权。

2.1.2.4.2 审核网站应提供一个报名信息展示区，使管理员能够根据权限查看所管理的报

名信息。

2.1.2.4.3 审核网站应提供一个审核操作区，使管理员能够对报名信息进行审核，并对审核结果进行确认。

2.1.2.4.4 审核网站应提供一个反馈功能，使管理员能够针对不合格的报名信息向报名人员发送反馈。

2.1.2.4.5 审核网站应提供一个查看审核结果的功能，使管理员能够了解当前审核进度及结果。

2.1.2.4.6 审核网站应提供一个导出功能，使管理员能够根据权限导出所管理的报名信息及审核结果。

2.1.2.4.7 系统应当支持使用导出后的内容修改后覆盖原数据。

2.1.2.5 用户界面应支持多种设备访问，包括但不限于智能手机、平板电脑和个人电脑，以适应不同用户的需求。

2.1.2.6 用户界面应支持常见的浏览器，如微信内置浏览器、Safari、Firefox 和 Microsoft Edge 等，以确保更广泛的兼容性。

2.1.3 合法行为检测需求

2.1.3.1 报名时，系统应该提供实时的输入验证，以确保所填信息的准确性。

2.1.3.1.1 系统需要规定输入数据类型。

2.1.3.2 系统应当提供用户认证功能。

2.1.3.2.1 应当可以与用户信息储存系统进行信息传输。

2.1.3.2.2 系统应当进行对比用户信息。

2.1.3.2.3 当用户账号无匹配项，返回账号错误。

2.1.3.2.4 当用户账号匹配但密码不匹配，返回密码错误。

2.1.3.2.5 当密码错误五次以上，对账号进行 5 分钟封禁。

2.1.3.2.5.1 在账号封禁期间，应当无法登录以及进行报名操作。

2.1.3.2.5.2 在封禁之后，清除密码错误次数。

2.1.3.2.6 存储系统改变信息时需要与认证系统进行信息交流。

2.1.3.3 系统应当能够提供操作鉴权功能。

2.1.3.3.1 系统应该能够检测用户账号类型。

2.1.3.3.1.1 学生账号类型无法访问他人个人信息。

2.1.3.3.1.2 书院账号以及管理者账号可以访问他人个人信息。

2.1.3.3.2 书院账号可以查看本书院报名情况。

2.1.3.3.3 管理者账号可以查看各个书院上报的报名信息。

2.1.4 信息反馈需求

2.1.4.1 系统应有一个可信任的邮箱账号。

2.1.4.2 与其它各个系统对接，向对应的邮箱发送相应的验证码或通知等内容。

2.1.5 制约因素需求

本节描述了与如何构建和部署核心系统有关的要求（例如，技术、设计、工具和/或标准）。制约因素是一个在系统设计工作之外，但对系统设计工作有直接影响的因素。限制因素可能与法律和法规或技术、社会政治、财政或操作因素有关。

2.1.5.1 系统在使用及操作用户个人信息时，应符合中华人民共和国法律法规中相关用户隐私政策原则。

2.1.5.2 系统应符合微信开发者以及社区规范条例，以便与微信公众号集成。

2.1.5.3 系统应使用学校提供的学生信息数据规范进行学号验证和身份认证，以确保报名信息的准确性。

2.1.5.4 系统需遵循网络安全规范，确保数据传输过程中的安全性和隐私保护。

2.1.5.5 系统应在有限的预算范围内进行开发和部署，以确保项目的可行性和可持续性。

2.1.5.6 系统需满足学校体育中心及各辅导员对于审核功能的要求，同时要在规定的时间内完成报名审核工作。

2.1.5.7 系统应具备一定的扩展性，能够在未来适应更多赛事类型及报名流程的变化。

2.1.5.8 系统需遵循易用性原则，确保各种用户（学生、辅导员和体育中心人员）能够快速熟悉并顺利使用系统。界面设计应简洁明了，操作流程直观且易于理解。

2.1.5.9 系统应具备良好的服务器可靠性，确保在报名高峰期间，系统能够稳定运行并承受较大的访问量。在系统设计和选型阶段，应充分考虑服务器性能和可靠性，以降低出现故障的可能性。

2.2 子系统需求 (Sub-System Requirements, SSR)

本节提供了核心系统内为了完成系统需求而得出的各种子系统需求。按功能需求的类型划分为：账户系统、报名系统、数据存储系统、数据审核系统以及待定的自定义表单系统。

2.2.1 账户子系统

2.2.1.1 账户系统要能实现对各账户信息进行增、删、改、查的功能。

2.2.1.1.1 账号敏感信息要能够以密文形式存储。

2.2.1.1.2 如果有新的管理员加入，系统要能够通过对应身份信息，注册相应管理员账号。

2.2.1.1.3 如果有管理员的减少，系统要能够通过对应身份信息，注销相应管理员账号。

2.2.1.1.4 支持使用外部数据文件对账户进行批量操作。

2.2.1.1.5 提供用户组功能，以方便对用户权限的管理。

2.2.1.1.6 账户系统要能够鉴定每个账户所对应的系统使用权限。

2.2.1.2 账户系统要拥有一个界面，允许管理员账户进行管理端登录。

2.2.1.2.1 管理界面提供用户信息的增、删、改、查的功能。

2.2 报名子系统

2.2.2.1 报名子系统要求能够提供一个界面，展出所有报名相关信息与必需流程。

2.2.2.2 应当能够收集用户所输入的报名所需信息。

2.2.2.2.1 报名子系统界面应当能够提供输入所有报名所需信息的各类输入方式。

2.2.2.2.1.1 报名信息应当包括姓名、性别、人员类型、学号以及单/多个参赛项目。

2.2.2.2.1.2 报名信息应当根据不同赛事需要，显示不同的填报信息组件。

2.2.2.2.2 应当能够检验用户所输入的报名信息格式上的合法性。

2.2.2.2.2.1 在填写各项报名信息时，应实时检测输入合法性，若检测输入不合法，则指出原因。

2.2.2.2.2.2 对于性别、人员类型以及参赛项目，应当使用选择组件来进行信息输入。

2.2.2.2.3 如果检测到用户输入的报名信息不合法，应当不予收集，并标明出检测出不合法的数据输入处。

2.2.2.2.3.1 姓名数据合法类型为汉字以及字母。

2.2.2.2.3.2 姓名当中出现阿拉伯数字，报错提示为核实正确姓名。

2.2.2.2.3.3 姓名出现标点报错，报错提示为姓名当中不能有标点。

2.2.2.2.3.4 所属书院或院系的合法类型为汉字或字母。

2.2.2.2.3.5 联系电话的合法类型为 1 开头的 11 位数字。

2.2.2.2.3.6 联系电话出现除了数字以外的字符均报错，报错提示为输入正确的电话。

2.2.2.2.3.7 身份证号合法类型必须为 18 位，并满足 idCard 的检测标准。

2.2.2.2.3.8 项目选择为复选框选择。

2.2.2.2.3.8.1 项目选择的限制数量应可以根据需求进行调整。

2.2.2.2.3.8.2 项目选择的必选属性应可以根据需求进行调整。

2.2.2.2.3.9 所有填写文字处的合法最少字符都为 1 个，且仅不能为空白字符。

2.2.2.2.3.10 填写字符超过 1500，则报错提示为字数超过上限。

2.2.2.2.4 如果检测到用户输入的报名信息不合法，应当保留用户所输入的其他任意数据，便于用户修改后再次提交。

2.2.2.3 应当能够上传所需报名数据至数据储存子系统中进行储存。

2.2.2.3.1 报名子系统应当接入数据储存子系统的输入接口中。

2.2.2.4 赛事报名应当有报名时间段规定。

2.2.2.4.1 在界面中显示赛事报名的起始日期。

2.2.2.4.2 在赛事报名时间段之外，无法打开报名界面或填写数据。

2.2.2.4.3 在赛事报名时间段之外，给用户做出界面上的弹窗提示。

2.2.2.4.4 在赛事报名时间段内，正常运行报名系统。

2.2.2.4.5 子系统需要能够对通过验证专用邮箱来对用户身份做出验证

2.2.2.4.5.1 用户可以通过验证码发送与填写组件进行邮箱验证。

2.2.2.4.5.2 系统需要能够通过南方科技大学学号组成规则以及填报信息中的人员类型，来套算出用户的校园专用邮箱。

2.2.2.4.5.3 系统要能够通过数据管理系统，生成验证码并通过服务器邮箱发送给对应用户的校园专用邮箱。

2.2.2.4.5.4 系统要能够对比用户输入的验证码与系统发送出的对应验证码的对应性，若对应，则验证通过，上传数据。

2.2.2.4.5.5 系统在一定时间段内只允许用户申请一次验证码。

2.2.2.4.5.6 若验证不通过，则不做处理，给予用户重新输入的机会。

2.2.2.4.6 成功上传报名数据后，应当结束报名界面会话，回退至原始一级报名界面。

2.2.3 数据存储子系统

2.2.3.1 应当提供接口，在受到请求时，与其他任何子系统进行数据互动。

2.2.3.2.1 数据存储：使用合适的数据库系统和数据结构，将人员信息以表格或文档等形式存储在数据库中，保证数据的完整性、安全性和一致性。

2.2.3.2.2 数据检索：使用合适的查询语言和技术，根据用户的输入或选择，从数据库中检索出符合条件的人员信息，保证数据的准确性和及时性。

2.2.3.2.3 数据更新：使用合适的更新语言和技术，根据用户的输入或选择，对数据库中的人员信息进行修改或添加，保证数据的正确性和一致性。

2.2.3.2.4 数据删除：使用合适的删除语言和技术，根据用户的输入或选择，从数据库中删除不需要的人员信息，保证数据的清洁性和一致性。

2.2.3.3 系统应当在执行操作时验证执行人身份及权限。

2.2.3.3.1 系统应当根据用户的角色和权限，分配不同的操作权限，例如管理员、普通用户等。

2.2.3.3.2 系统应当在每次执行操作前，检查用户的身份和权限是否匹配，如果不匹配，应当拒绝操作并提示用户。

2.2.3.4 系统应当记录详细的操作日志。

2.2.3.4.1 系统应当在每次执行操作后，记录操作的时间、类型、内容、结果、执行人等信息，并保存在日志文件中。

2.2.3.4.2 系统应当提供日志查询和导出功能，方便用户查看和分析操作历史。

2.2.3.4.3 系统应当定期清理过期或无用的日志文件，以节省存储空间。

2.2.3.5 系统应当定时进行数据备份。

2.2.3.5.1 系统应当设置一个合理的备份周期，例如每天、每周或每月等，并在指定的时间自动进行数据备份。

2.2.3.5.2 系统应当将备份数据保存在一个安全的位置，例如云端或外部存储设备等，并

加密保护。

2.2.3.5.3 系统应当提供数据恢复功能，方便用户在发生数据丢失或损坏时，从备份数据中恢复数据。

2.2.3.6 系统应当使用合适的事务和锁机制，以确保并发操作时的可靠性。

2.2.3.6.1 系统应当将涉及多个数据库操作的业务逻辑封装为事务，以保证操作的原子性、一致性、隔离性和持久性。

2.2.3.6.2 系统应当根据不同的并发场景，使用合适的锁机制，例如共享锁、排他锁、乐观锁等，以避免数据冲突和死锁。

2.2.3.6.3 系统应当在发生异常或错误时，能够回滚事务或释放锁，以恢复数据状态和系统正常运行。

2.2.3.7 系统应当提供一定的容错能力。

2.2.3.7.1 系统应当对用户的输入进行合法性和有效性检验，以防止非法或错误的输入导致系统崩溃或数据损坏。

2.2.3.7.2 系统应当对外部环境的变化进行监测和适应，例如网络中断、电源故障等，并能够在恢复后继续运行或重新启动。

2.2.4 数据审核子系统

2.2.4.1 数据审核子系统要求能够提供一个界面，展出符合权限的管理员所需的所有报名信息。

2.2.4.1.1 数据审核子系统应当能够根据管理员的不同认证权限，展示出其有权限管理的报名信息集合。

2.2.4.2 应当在本子系统界面中，提供可供审核人员进行审核操作的功能。

2.2.4.2.1 界面中的每一条报名信息，都应当可以由对应审核人员进行单项审核的操作。

2.2.4.2.1.1 应当在界面中使用一种单项选择交互功能键，使审核人员进行审核判断。

2.2.4.2.2 审核人员只有在对每一条报名信息做出审核判断后，审核结果才算合法。

2.2.4.3 数据审核子系统应当能够接入数据储存子系统中。

2.2.4.4 数据审核子系统应当能够返回审核结果给数据储存子系统。

2.2.4.5 应当通知对应报名人员相应的个人报名审核结果。

2.2.4.6 系统应当能够根据不同权限的管理员，导出权限下的审核数据。

2.2.4.6.1 导出的审核数据应当包括书院、学院所属报名信息、经过学院、书院、审核之后的报名信息、未通过审核的报名信息、学生个人报名信息。

2.2.4.6.2 体育中心应能够导出最终审核数据。

2.2.4.6.2.1 体育中心应当有导出最终审核数据的权限。

2.2.4.6.2.2 体育中心应当能够查看审核状态，仅应当在所有报名数据完全地合法审核后，才能导出最终审核数据。

2.2.4.6.3 学院应当可以当初导出学院旗下的报名信息。

2.2.4.6.3.1 学院应当可以当初导出学院旗下的报名信息的权限。

2.2.4.6.3.2 学院应该有上交审核完成的表单的权限。

2.2.5 自定义表单子系统

本节主要为了完备系统后续的可拓展性。本赛事系统在短期内只针对“南方科技大学2023年秋季运动会报名”需求而开发，但也应该有意识地为南方科技大学校内体育中心后续长期包办的各项体育赛事报名系统功能做出预留性规范设计。

2.2.5.1 系统要能够留下为后续加入其他不同赛事信息推送的报名系统一级选择界面。

2.2.5.2 系统要能够通过可视化界面，给特定管理员以自定义表单的形式，来发送不同赛事报名章程与信息填报链接。

2.2.5.3 系统要能够通过输入的自定义表单，输出成为一个严格按照“秋季运动会”报名系统二级界面的同级报名界面。

3 系统需求验证方法 (Verification)

本节包含两个从需求数据库中提取的表格。表 3-1 列出了系统需求和它的验证方法。表 3-2 列出了子系统的要求和它们的验证方法。对于每个需求，将列出其中的一种验证方法：

- **演示 (Demonstration, 表中简写为 D)** 是指系统在没有外部测试设备的情况下可以演示的要求。
- **测试 (Test, 表中简写为 T)** 是需要一些外部测试设备的要求。
- **分析 (Analyze, 表中简写为 A)** 是通过对结果的逻辑结论或数学分析间接地满足要求。例如，并发请求处理：设计者可能需要通过对软件或固件中的计数和占用率计算的分析来说明需求的满足。

Table 3-1. System Requirements Verification Matrix

SRID	Method	SRID	Method
2.1.2.1	D	2.1.2.4.7	D
2.1.2.2	D	2.1.2.5	D
2.1.2.3.1	D	2.1.2.6	D
2.1.2.3.2	D	2.1.3.1	D
2.1.2.3.3	D	2.1.3.2	D
2.1.2.3.4	D	2.1.3.3	D
2.1.2.3.5	D	2.1.4.1	T
2.1.2.3.6	D	2.1.4.2	A
2.1.2.4.1	D	2.1.5.1	A
2.1.2.4.2	D	2.1.5.2	D
2.1.2.4.3	D	2.1.5.3	A
2.1.2.4.4	D	2.1.5.4	A
2.1.2.4.5	D	2.1.5.5	A
2.1.2.4.6	D	2.1.5.6	A

SRID	Method	SRID	Method
2.1.5.7	A		

Table 3-2. Sub System Requirements Verification Matrix

SRID	Method	SSRID	Method	SSRID	Method
2.2.1.1.1	D	2.2.2.4.3	D	2.2.3.3.4	D
2.2.1.1.2	D	2.2.2.4.4	D	2.2.3.3.5	A
2.2.1.1.3	D	2.2.2.4.5.1	D	2.2.4.1	D
2.2.1.1.4	D	2.2.2.4.5.2	D	2.2.4.1.1	D
2.2.1.1.5	D	2.2.2.4.5.3	D	2.2.4.2.1.1	D
2.2.1.1.6	D	2.2.2.4.5.4	D	2.2.4.2.2	D
2.2.1.2.1	D	2.2.2.4.5.5	D	2.2.4.3	D
2.2.2.1	D	2.2.2.4.6	D	2.2.4.4	D
2.2.2.2.1.1	D	2.2.3.1	D	2.2.4.5	D
2.2.2.2.2.1	D	2.2.3.2.1	A	2.2.4.6.1	D
2.2.2.2.2.2	D	2.2.3.2.2	A	2.2.4.6.2.1	D
2.2.2.2.3	D	2.2.3.2.3	A	2.2.4.6.2.2	D
2.2.2.2.4	D	2.2.3.2.4	A	2.2.5.1	D
2.2.2.3.1	D	2.2.3.3.1	D	2.2.5.2	D
2.2.2.4.1	D	2.2.3.3.2	D	2.2.5.3	D
2.2.2.4.2	D	2.2.3.3.3	D		

4 支持文档 (Supporting Documentation)

本节提供参考资料或其他信息，可以增加对需求的理解，而不必去其他地方。本节包含核心系统需要、系统运维状态与模式。

4.1 核心系统需要

下表包含了核心系统操作概念中的核心系统需要。正如 2.1 中所指，这些核心系统需要是本文件中任何需求的基础。本文第 5 节包括了从这些需要到各个系统与子系统需求的可追溯性，反之亦然。

Table 4.1 Core System Needs from the Core System Concept of Operations document.

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
1	数据保护	核心系统需要保护它所处理的数据免受未经授权的访问。这需要支持交换敏感信息的应用，如个人身份或财务信息，如果被拦截，可能会损害用户的隐私或财务记录。	必要的	账户系统、 报名系统、 数据储存系统、 数据审核系统、 自定义表单系统
2	系统用户信任	核心系统需要促进系统用户之间的信任。这种信任关系是必要的，以便系统用户可以确信其他系统用户"是他们所说的人"，并因此信任他们从其他系统用户那里收到的来源和数据。	必要的	账户系统、 数据储存系统、 数据审核系统
3	系统用户信任撤销	核心系统需要在必要时促进撤销系统用户之间的信任关系。一个受信任的系统用户的操作方式可能表明它不应该再被信任，在这种情况下	必要的	账户系统、 数据储存系统、 数据审核系统

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
		下，核心系统必须有一种方法来促进系统用户之间信任的撤销。		
4	授权管理	核心系统需要管理授权机制以定义系统用户的角色、责任和权限。这使核心系统能够建立运行环境，不同的系统用户在访问核心服务和相互之间的互动方面可能具有不同的能力。例如，取消学生报名资格的权限应只有辅导员或体育中心相关人员有相关权限，而那些没有这些权限的人则不能。	必要的	账户系统
5	授权验证	核心系统需要验证系统用户和核心操作人员是否被授权执行一个尝试的操作。这使得核心系统能够将操作限制在那些被允许使用这些操作的用户。例如，取消学生报名资格的权限应只有辅导员或体育中心相关人员有相关权限，所以其他用户可能无法通过验证而进行此类操作的实现。	必要的	账户系统
6	网络连接	核心系统需要连接到互联网，这使核心系统能够向任何能够连接到互联网的系統用户提供服務。	必要的	账户系统、 報名系統、 數據儲存系統、 數據審核系統
7	不合法行為識別	核心系統需要識別作為壞行為者的系統用戶。壞行為者不一定是惡意	渴望的	數據儲存系統、 數據審核系統

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
		的，他们可能是故障设备，可能干扰其他系统用户通信层系统或核心系统。识别不良行为者能够采取后续行动，以保护报名系统的所有使用的完整性。		
8	数据请求	核心系统需要为数据消费者提供一种机制，以请求由数据提供者产生的数据。这是对某类型数据的订阅的单一请求以及随后对请求的修改以改变数据类型或订阅参数。参数包括数据频率、类型和数据产生的对应信息。这使得匿名提供的数据可以分配给感兴趣的数据使用者，而不需要他们与数据提供者建立关系。请求格式需要为数据消费者提供区分和只接收他们请求的数据类型的能力。	渴望的	数据储存系统
9	数据提供	核心系统需要向数据提供者提供信息，使他们能够向感兴趣的数据消费者传输数据。至少，数据特征需要包括数据产生的类型、频率和地址以便请求数据的用户(见需要数据请求)能够区分可用的数据。这种需求使数据提供者能够将他们创建的数据引导给数据消费者，并作为数据请求需求的提供者一方的必	渴望的	数据存储系统

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
		然结果。这支持各种应用，包括那些专注于向用户提供数据的中心。它也是对系统用户“我有数据，我如何提供给谁”问题的回答。		
10	数据转发	核心系统需要提供一种机制来分配由作为数据提供者的系统用户产生的、由另一个系统用户请求的数据。核心系统需要提供这种分发机制，而不是依赖单个提供者-消费者关系，因为多人消费者可能想要访问相同的数据。通过让核心系统分发数据，系统用户就不需要多次传输数据了。另外，一些可能对强制性应用的正常运行至关重要的数据，如错误信息填报反馈、赛事页面数据以及报名数据上传，所有这些数据都可能来自单一来源，需要分配给大量的系统用户。此外系统用户可能通过资源有限的通信链路进行互动，因此核心提供的数据再分配减少了这些链路的潜在负荷。	渴望的	数据存储系统
11	核心系统服务状态	核心系统需要能够接受和维护核心系统服务的状态，并向系统用户提供准确的状态信息。系统用户可能无法访问一个核心系统服务（例如某个截止或尚未开始的报名赛	渴望的	报名系统、 数据存储系统

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
		事), 并希望知道他们在哪里以及什么时候可以期望访问该服务。		
12	系统完整性保护	核心系统需要保护核心系统的完整性。这包括对蓄意攻击、软件漏洞、环境或硬件故障造成的完整性丧失的防御, 以及促进可预测地恢复正常运行的缓解策略。保护和有控制地恢复正常运行, 确保系统用户对他们委托给核心系统的信息的安全性有很高的信心。	必要的	数据储存系统
13	系统可用性	核心系统需要供系统用户访问核心系统服务。这可以确保系统用户对核心系统的性能有很高的信心, 且可以依靠其服务来完成目标。	必要的	数据存储系统
14	系统运行性能监测	核心系统需要监测其性能。这包括接口、服务的状态以及请求的数量和这些请求的解决的指标。监测核心系统服务和接口的性能是必要的, 以了解系统何时正常运行, 并衡量系统何时可能接近容量, 以便采取行动, 防止系统无法提供服务, 例如最大通信数秒, 或内部通信带宽。	必要的	数据存储系统
15	核心系统的独立性	核心系统需要能够独立部署和运行, 向其管辖范围内的所有系统用户提供核心系统服务。这可以确保	必要的	账户系统、 报名系统、 数据储存系统、

ID	核心系统需要	理论依据	优先级	子系统
		一个实体的核心系统部署不取决于或依赖于另一个实体的基本功能。		数据审核系统
16	核心系统互操作性	核心系统需要以这样的方式提供服务，即如果移动用户移动到另一个核心系统的某个区域，他们与核心系统的接口仍然可以运行。这有助于管理用户的期望，并有助于确保当移动用户订阅一个服务或安装一个应用程序时，用户体验在多个核心系统中是一致的。	必要的	账户系统、 报名系统、 数据储存系统、 数据审核系统
17	核心系统的相互依赖性	核心系统需要与其他核心系统协调运作。这可以确保核心服务提供的信息与其他核心系统提供的信息一致，这将有助于避免核心系统之间以及与多个核心系统互动的移动用户之间的不一致和不兼容。	必要的	账户系统、 报名系统、 数据储存系统、 数据审核系统
18	核心系统数据保护	核心系统需要保护它所维护的数据免受未经授权的访问。这可以确保核心系统所持有的信息，其中可能包括关于系统用户的敏感信息，仅由授权用户访问。	必要的	账户系统、 数据储存系统、

4.2 系统运维状态与模式

本系统的主要涉及的运维人员以及单位有：南方科技大学体育中心；南方科技大学信息中心；南方科技大学本科生（目前为后台端：马邢龙同学；微信小程序端：黄俊同学）。其

中，在开发阶段，南方科技大学系统设计与智能制造学院提供了一定的支持与指导。

4.2.1 系统的发行模式

系统的微信小程序端应当通过“南科大体育中心”公众号平台，借由“南方科技大学”企业公众号资质经由微信审批并发布。其中，知识产权在未特殊声明的情况下，应当仍然属于开发者——即本文档的三位编写者。“南方科技大学体育中心”只负责发行与存有使用权限。

系统的后台端应当由“南方科技大学体育中心”向“南方科技大学信息中心”进行服务器以及域名的申请，或者由“南方科技大学体育中心”出资购买外部服务器以维持运行。

4.2.2 系统的运维模式

“南方科技大学体育中心”将会提供校内“勤工助学”岗位以聘用开发者或者其他校内本科生进行运维。

被聘用者应当负责除了系统宣传以及数据使用的整个系统使用周期中的技术问题；以及负责需求整合修改、系统功能增删改的职责。主要运维问题应当在需求文档或开发文档中可以找到追溯。每次修复、修改都应当在需求问题以及开发文档中做下记录，以便后续维护。

4.2.3 系统的退休模式

本系统在退休后，有以下一些参考行为：

4.2.3.1 提前通知所有用户系统即将退休，确保充分的准备和沟通。

4.2.3.2 在符合法律法规的情况下，将数据迁移至体育中心备份，将所有报名信息导出并存储，以便未来查询和分析。

4.2.3.3 释放服务器资源，停止系统服务，结算相关费用。

4.2.3.4 遵循相关法规和合规要求，在保护用户隐私的前提下处理系统退休相关事宜。

5 系统需求回溯矩阵 (Traceability)

5.1 需要与需求之间的可追溯性

5.1.1 核心系统需要与系统需求的追溯矩阵

Table 5-1. Core System Needs to System Requirements Traceability Matrix

ID	核心系统需要	SRID	SSRID
1	数据保护	2.1.1.2	2.2.1.1.1
1	数据保护	2.1.1.2	2.2.3.2.1
1	数据保护	2.1.5.4	N/A
2	系统用户信任	2.1.2.1	2.2.2.1
2	系统用户信任	2.1.2.1	2.2.2.4.1
2	系统用户信任	2.1.2.1	2.2.2.4.3
2	系统用户信任	2.1.2.1	2.2.5.3
2	系统用户信任	2.1.2.3	2.2.2.2
2	系统用户信任	2.1.2.3	2.2.2.4.6
2	系统用户信任	2.1.2.3	2.2.3.3.4
2	系统用户信任	2.1.2.3.1	2.2.5.2
2	系统用户信任	2.1.2.3.2	2.2.2.2.1
2	系统用户信任	2.1.2.3.2	2.2.2.2.1.1
2	系统用户信任	2.1.2.3.2	2.2.2.2.2.2
2	系统用户信任	2.1.2.3.2	2.2.2.2.4
2	系统用户信任	2.1.2.3.2	2.2.2.4.5.5
2	系统用户信任	2.1.2.3.3	N/A
2	系统用户信任	2.1.2.3.5	N/A
2	系统用户信任	2.1.2.3.6	N/A
2	系统用户信任	2.1.2.4.5	N/A

ID	核心系统需要	SRID	SSRID
2	系统用户信任	2.1.2.4.7	2.2.4.6.2
2	系统用户信任	2.1.2.6	N/A
2	系统用户信任	2.1.2.4.3	2.2.4.2.1
2	系统用户信任	2.1.2.4.3	2.2.4.2.1.1
2	系统用户信任	2.1.2.4.3	2.2.4.2.2
2	系统用户信任	2.1.2.4.4	2.2.4.5
2	系统用户信任	2.1.5.2	N/A
3	系统用户信任撤销	N/A	
4	授权管理	2.1.2.4.2	2.2.4.1.1
4	授权管理	2.1.3.3	2.2.3.3.1
4	授权管理	2.1.3.3	2.2.3.3.1
5	授权验证	2.1.2.4	2.2.4.1
5	授权验证	2.1.3.2	N/A
5	授权验证	2.1.4.1	2.2.2.4.5.2
5	授权验证	2.1.4.2	2.2.2.4.5
5	授权验证	2.1.4.2	2.2.2.4.5.1
5	授权验证	2.1.4.2	2.2.2.4.5.3
6	网络连接	N/A	
7	不合法行为识别	2.1.2.3.4	2.2.2.2.2.1
7	不合法行为识别	2.1.2.3.4	2.2.2.2.3
7	不合法行为识别	2.1.3.1	2.2.2.2.2
8	数据请求	2.1.2.4.6	2.2.4.6
8	数据请求	2.1.2.4.6	2.2.4.6.1
8	数据请求	2.1.2.4.6	2.2.4.6.2.2
9	数据提供	2.1.1.1	2.2.1.1
10	数据转发		

ID	核心系统需要	SRID	SSRID
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.1.1.2
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.1.1.3
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.1.1.4
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.1.1.5
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.1.2.1
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.2.3
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.2.3.1
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.2.4.5.4
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.2.4.5.4
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.3.3.3
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.4.3
9 10	数据提供 数据转发	2.1.1.1	2.2.4.4
11	核心系统服务状态	N/A	
12	系统完整性保护	2.1.2.5	N/A

ID	核心系统需要	SRID	SSRID
12	系统完整性保护	2.1.5.7	2.2.3.3.2
12	系统完整性保护	2.1.5.7	2.2.5.1
13	系统可用性	2.1.1.3	2.2.2.4.4
13	系统可用性	2.1.1.3	2.2.3.2.2
13	系统可用性	2.1.1.3	2.2.3.2.3
13	系统可用性	2.1.1.3	2.2.3.2.4
13	系统可用性	2.1.5.3	
13	系统可用性	2.1.5.5	2.2.3.3.5
13	系统可用性	2.1.5.6	2.2.2.4
13	系统可用性	2.1.5.6	2.2.2.4.2
14	系统运行性能监测	2.1.5.9	N/A
15	核心系统的独立性	2.1.2.2	2.2.1.2
15	核心系统的独立性	2.1.2.2	2.2.4.6.2.1
16	核心系统互操作性	N/A	
17	核心系统的相互依赖性	N/A	
18	核心系统数据保护	2.1.5.1	N/A

5.1.2 系统需求与核心系统需要追溯矩阵

Table 5-2. System Requirements to Core System Needs Traceability

SRID	核心系统需要	SRID	核心系统需要
2.1.1.1	数据提供/数据转发	2.1.2.4.6	数据请求
2.1.1.2	数据保护	2.1.2.4.7	系统用户信任
2.1.1.3	系统可用性	2.1.2.5	系统完整性保护
2.1.2.1	系统用户信任	2.1.2.6	系统用户信任
2.1.2.2.	核心系统的独立性	2.1.3.1	不合法行为识别

SRID	核心系统需要	SRID	核心系统需要
2.1.2.3	系统用户信任	2.1.3.2	授权验证
2.1.2.3.1	系统用户信任	2.1.3.3	授权管理
2.1.2.3.2	系统用户信任	2.1.4.1	授权验证
2.1.2.3.3	系统用户信任	2.1.4.2	授权验证
2.1.2.3.4	不合法行为识别	2.1.5.1	核心系统数据保护
2.1.2.3.5	系统用户信任	2.1.5.2	系统用户信任
2.1.2.3.6	系统用户信任	2.1.5.3	系统可用性
2.1.2.4	授权验证	2.1.5.4	数据保护
2.1.2.4.1	核心系统数据保护	2.1.5.5	系统可用性
2.1.2.4.2	授权管理	2.1.5.6	系统可用性
2.1.2.4.3	系统用户信任	2.1.5.7	系统完整性保护
2.1.2.4.4	系统用户信任	2.1.5.8	系统用户信任
2.1.2.4.5	数据提供、数据转发	2.1.5.9	系统运行性能监测

5.1.3 子系统与系统的需求追溯矩阵

Table 5-3. Subsystem Requirements (SSR) to System Requirements (SR) Traceability

SSRID	SRID	SSRID	SRID	SSRID	SRID
2.2.1.1	2.1.1.1	2.2.2.2.3.15	2.1.3.1.1	2.2.3.5.1	2.1.1.3
2.2.1.1.1	2.1.1.2	2.2.2.2.4	2.1.2.3.2	2.2.3.5.2	2.1.1.3
2.2.1.1.2	2.1.1.1	2.2.2.3	2.1.1.1	2.2.3.5.3	2.1.4.2
2.2.1.1.3	2.1.1.1	2.2.2.3.1	2.1.1.1	2.2.3.6	2.1.4.2
2.2.1.1.4	2.1.1.1	2.2.2.4	2.1.5.6	2.2.3.6.1	2.1.4.1
2.2.1.1.5	2.1.1.1	2.2.2.4.1	2.1.2.1	2.2.3.6.2	2.1.4.2
2.2.1.1.6	2.1.2.4.1	2.2.2.4.2	2.1.5.6	2.2.3.6.3	2.1.1.1
2.2.1.2	2.1.2.2	2.2.2.4.3	2.1.2.1	2.2.3.7	2.1.1.1

SSRID	SRID	SSRID	SRID	SSRID	SRID
2.2.1.2.1	2.1.1.1	2.2.2.4.4	2.1.1.3	2.2.3.7.1	2.1.1.2
2.2.2.1	2.1.2.1	2.2.2.4.5	2.1.4.2	2.2.3.7.2	2.1.1.3
2.2.2.2	2.1.2.3	2.2.2.4.5.1	2.1.4.2	2.2.4.1	2.1.2.4
2.2.2.2.1	2.1.2.3.2	2.2.2.4.5.2	2.1.4.1	2.2.4.1.1	2.1.2.4.2
2.2.2.2.1.1	2.1.2.3.2	2.2.2.4.5.3	2.1.4.2	2.2.4.2	2.1.2.4.1
2.2.2.2.1.2	2.1.2.3.2	2.2.2.4.5.4	2.1.1.1	2.2.4.2.1	2.1.2.4.3
2.2.2.2.2	2.1.3.1	2.2.2.4.5.5	2.1.2.3.2	2.2.4.2.1.1	2.1.2.4.3
2.2.2.2.2.1	2.1.2.3.4	2.2.2.4.5.6	2.1.2.3.2	2.2.4.2.2	2.1.2.4.3
2.2.2.2.2.2	2.1.2.3.2	2.2.2.4.6	2.1.2.3	2.2.4.3	2.1.1.1
2.2.2.2.3	2.1.2.3.4	2.2.3.1	2.1.1.1	2.2.4.4	2.1.1.1
2.2.2.2.3.1	2.1.3.1.1	2.2.3.2.1	2.1.1.2	2.2.4.5	2.1.2.4.4
2.2.2.2.3.2	2.1.3.1.1	2.2.3.2.2	2.1.1.3	2.2.4.6	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.3	2.1.3.1.1	2.2.3.2.3	2.1.1.3	2.2.4.6.1	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.4	2.1.3.1.1	2.2.3.2.4	2.1.1.3	2.2.4.6.2	2.1.2.4.7
2.2.2.2.3.5	2.1.3.1.1	2.2.3.3	2.1.4.2	2.2.4.6.2.1	2.1.2.2
2.2.2.2.3.6	2.1.2.4.1	2.2.3.3.1	2.1.4.1	2.2.4.6.2.2	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.7	2.1.3.1.1	2.2.3.3.2	2.1.4.2	2.2.4.6.3	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.8	2.1.2.4.1	2.2.3.4	2.1.1.1	2.2.4.6.3.1	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.8.1	2.1.2.4.1	2.2.3.4.1	2.1.2.3.2	2.2.4.6.3.2	2.1.2.4.6
2.2.2.2.3.8.2	2.1.2.4.1	2.2.3.4.2	2.1.2.3.2	2.2.5.1	2.1.5.7
2.2.2.2.3.9	2.1.3.1.1	2.2.3.4.3	2.1.2.3	2.2.5.2	2.1.2.3.1
2.2.2.2.3.10	2.1.3.1.1	2.2.3.5	2.1.1.1	2.2.5.3	2.1.2.1