|  |  |
| --- | --- |
| 文档标识： |  |
| 版本号： | |

**“科梁杯第一题”**

**需求规格说明**

|  |  |
| --- | --- |
| 编制： | 年 月 日 |
| 审核： | 年 月 日 |
| 批准： | 年 月 日 |

|  |
| --- |
| 长沙科梁科技有限公司 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **编写/修改记录** | | | | |
| **序号** | **版本号** | **编写/修改时间** | **修改说明（修改章节及内容概要）** | **修改人** |
|  | V0.1 | 2022.12.09 | 完成首版本 |  |
|  | V1.0 | 2022.12.18 | 修改格式 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目 录

[1 范围 1](#_Toc153804172)

[1.1 标识 1](#_Toc153804173)

[1.2 系统概述 1](#_Toc153804174)

[1.2.1 软件用途 1](#_Toc153804175)

[1.2.2 软件概述 1](#_Toc153804176)

[1.3 文档概述 2](#_Toc153804177)

[2 引用文档 3](#_Toc153804178)

[3 需求 3](#_Toc153804179)

[3.1 要求的状态和方式 3](#_Toc153804180)

[3.2 CSCI 能力需求 3](#_Toc153804181)

[3.2.1 动态调整模型/KLBFQ-SRS-001 4](#_Toc153804182)

[3.2.2 模型仿真/KLBFQ-SRS-002 6](#_Toc153804183)

[3.2.3 步长设置/KLBFQ-SRS-003 7](#_Toc153804184)

[3.3 CSCI 外部接口需求 7](#_Toc153804185)

[3.4 CSCI 内部接口需求 8](#_Toc153804186)

[3.5 CSCI 内部数据需求 8](#_Toc153804187)

[3.6 适应性需求 8](#_Toc153804188)

[3.7 保密性需求 8](#_Toc153804189)

[3.8 安全性需求 8](#_Toc153804190)

[3.9 CSCI环境适应性需求 8](#_Toc153804191)

[3.10 其他质量特性 8](#_Toc153804192)

[3.11 计算机资源需求 8](#_Toc153804193)

[3.11.1 计算机硬件需求 8](#_Toc153804194)

[3.11.2 计算机硬件资源使用需求 8](#_Toc153804195)

[3.11.3 计算机软件需求 8](#_Toc153804196)

[3.11.4 计算机通信需求 8](#_Toc153804197)

[3.12 设计和实现约束 8](#_Toc153804198)

[3.13 人员相关需求 8](#_Toc153804199)

[3.14 训练相关需求 9](#_Toc153804200)

[3.15 软件保障需求 9](#_Toc153804201)

[3.16 包装需求 9](#_Toc153804202)

[3.17 其它需求 9](#_Toc153804203)

[3.18 需求的优先顺序和关键程度 9](#_Toc153804204)

[4 合格性规定 9](#_Toc153804205)

[5 需求可追踪性 9](#_Toc153804206)

[6 注解 10](#_Toc153804207)

科梁杯第一题

软件需求规格说明

* 1. 范围
     1. 标识

1. 文档标识号：KLBFQ-SRS；
2. 文档名称：科梁杯第一题需求规格说明；
3. 缩略名：KLBFQ；
4. 版本号和发布号：V1.0。
   * 1. 系统概述
5. 软件用途

“科梁杯”第一题仿真软件（以下简称仿真软件）用于在windows10环境下对含子功能模块 Gain（增益器）、Sum（求和）、Mult（乘法器）、Sine（正弦波）、Cons（常量）、Disp（数据显示）的模型进行数字仿真。用户通过修改模型配置文件更改模型，通过软件对该模型进行仿真，得到仿真计算结果，其系统概述如图 1所示。

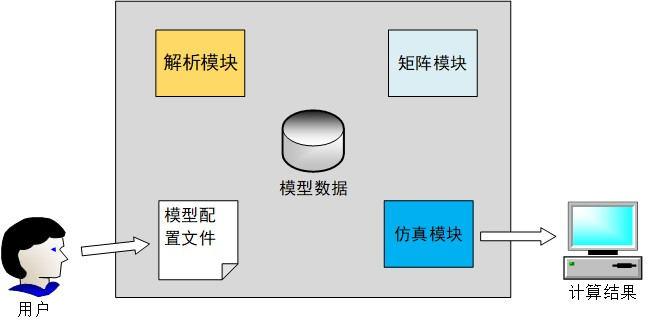


图 1系统概述图

1. 软件概述

仿真软件运行于windows10机器上，用于对用户提供的模型配置文件进行模型仿真。该软件采用模块化设计，模块分为解析模块、矩阵模块、仿真模块以及公共的模型数据，如图 2所示。各模块之间的用途如下：

* 解析模块：对模型文件进行解析，将解析后的模型信息存入到模型数据中。
* 矩阵模块：根据模型中各个模块之间的关系创建零阶矩阵，用于描述模型关系。
* 仿真模块：对模型进行仿真计算。
* 模型数据：保存模型的信息，如输入模块、输出模块名称、模块参数、模块关系和模块列表。

软件通过解析模块解析模型配置文件，并将解析后的模型数据存入到模型数据中，后通过矩阵模块为模型数据中各个模块的关系创建零阶矩阵，最后仿真模块根据零阶矩阵进行深度优先搜索查看是否含有代数环，最后该模块通过后序递归对模型进行仿真计算，并将每一步的仿真结果保存。



图 2 软件结构设计图

* + 1. 文档概述

本条应概述文档的用途和内容，描述与它的使用有关的安全保密方面的要求。

本文档内容主要依据《“XX”xx报告》的约束，经过系统分析和软件需求分析，对本软件对应的功能、性能等用户需求进行描述，按照GJB438C-2021《军用软件开发文档通用要求》的要求编写，确认用户对软件的需求，并作为软件设计的输入及软件测试的依据。

* 1. 引用文档

引用文档如表 1所示。

表 1 引用文档

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **标识** | **版本** | **来源** |
| 1 | C++编码规范 | - | V1.2 | 内部 |
| 2 | 关于举办第一届“科梁杯”程序设计挑战赛的通知 | - | - | 内部 |

* 1. 需求
     1. 要求的状态和方式

本条不适用。

* + 1. CSCI 能力需求

仿真软件根据《关于举办第一届“科梁杯”程序设计挑战赛的通知》，具备动态调整模型、模型仿真、步长设置能力。其仿真软件用例图如图 3所示。



图 3 仿真软件总体用例图

表 2 功能列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 能力 | 能力说明 |
| 1 | 动态调整模型 | 能够在非仿真的情况下，调整模型后，进行模型仿真 |
| 2 | 模型仿真 | 能够对已给的模型进行模型仿真 |
| 3 | 步长设置 | 能够支持步长的设置 |

* + - 1. 动态调整模型/KLBFQ-SRS-001

1）功能描述

操作人员通过更改模型配置文件，使得模型发生变化。其仿真软件能够对新的模型进行模型仿真。其模型配置文件的格式如下所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 模块种类 | 模块参数 | 参数名称 | 参数类型 | 含义 |
| 1 | gain | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| value | 增益值 | 双精度浮点数 | 表示放大的倍数 |
| input | 输入 | 字符串数组 | 表示输入的模块名称 |
| output | 输出 | 字符串数组 | 表示输出的模块名称 |
| intivalue | 初始值 | 双精度浮点数 | 表示其初始值 |
| 2 | cons | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| value | 常量值 | 双精度浮点数 | 表示常量值 |
| output | 输出 | 字符串数组 | 表示输出的模块名称 |
| 3 | mult | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| input | 输入 | 字符串数组 | 表示输入的模块名称 |
| output | 输出 | 字符串数组 | 表示输出的模块名称 |
| intivalue | 初始值 | 双精度浮点数 | 表示其初始值 |
| 4 | sum | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| input | 输入 | 字符串数组 | 表示输入的模块名称 |
| output | 输出 | 字符串数组 | 表示输出的模块名称 |
| intivalue | 初始值 | 双精度浮点数 | 表示其初始值 |
| 5 | disp | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| input | 输入 | 字符串数组 | 表示输入的模块名称 |
| 6 | sine | name | 模块名称 | 字符串 | 表示模块的名称 |
| value | 幅值 | 双精度浮点数 | 表示sin的幅值 |
| output | 输出 | 字符串数组 | 表示输出的模块名称 |
| 7 | step | finaltime | 仿真时长 | 双精度浮点数 | 表示仿真的时长 |
| stepsize | 仿真步长 | 双精度浮点数 | 表示仿真的步长 |

用例规格表如表 3所示

表 3动态调整模型

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例名称 | 动态调整模型 | | 项目唯一标识符 | KLBFQ-SRS-001 |
| 研制要求章节 |  | | | |
| 简要描述 | 操作人员将配置文件module.json作为仿真模型，使用仿真软件对该模型进行模型仿真计算 | | | |
| 参与者 | 主执行者：操作人员  辅助执行者：无 | | | |
| 前置条件 | 无 | | | |
| 功能输入 | 配置文件module.json | | | |
| 主流程 | 步骤 | 描述 | | |
| 1 | 操作人员修改配置文件module.json | | |
| 2 | 操作人员编译仿真软件 | | |
| 3 | 操作人员运行仿真软件 | | |
| 4 | 操作人员查看终端输出 | | |
| 扩展流程1 | 3-1 | [参数不合法] | | |
| 3-2 | 软件向操作人员提示模型中有参数或者模型不合法 | | |
| 后置条件 | 无 | | | |
| 功能输出 | 仿真模型结果 | | | |
| 规则与约束 | 无 | | | |

2）输入

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| Module.json | 模型配置文件 | 工程文件 |

3）输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| 仿真结果 | 模型的仿真结果 | 功能输出 |

* + - 1. 模型仿真/KLBFQ-SRS-002

1）功能描述

操作人员通过对模型配置文件module.json所描述的模型进行模型仿真，用例规格表如表 4所示

表 4动态调整模型

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例名称 | 动态调整模型 | | 项目唯一标识符 | KLBFQ-SRS-002 |
| 研制要求章节 |  | | | |
| 简要描述 | 操作人员将配置文件module.json作为仿真模型，使用仿真软件对该模型进行模型仿真计算 | | | |
| 参与者 | 主执行者：操作人员  辅助执行者：无 | | | |
| 前置条件 | 无 | | | |
| 功能输入 | 配置文件module.json | | | |
| 主流程 | 步骤 | 描述 | | |
| 1 | 操作人员修改配置文件module.json | | |
| 2 | 操作人员编译仿真软件 | | |
| 3 | 操作人员运行仿真软件 | | |
| 4 | 操作人员查看终端输出 | | |
| 扩展流程1 | 3-1 | [参数不合法] | | |
| 3-2 | 软件向操作人员提示模型中有参数或者模型不合法 | | |
| 后置条件 | 无 | | | |
| 功能输出 | 仿真模型结果 | | | |
| 规则与约束 | 无 | | | |

2）输入

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| Module.json | 模型配置文件 | 工程文件 |

3）输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| 仿真结果 | 模型的仿真结果 | 功能输出 |

* + - 1. 步长设置/KLBFQ-SRS-003

1）功能描述

操作人员通过更改模型配置文件来设置仿真的步长大小，用例规格表如表 5所示

表 5动态调整模型

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例名称 | 动态调整模型 | | 项目唯一标识符 | KLBFQ-SRS-002 |
| 研制要求章节 |  | | | |
| 简要描述 | 操作人员将配置文件module.json作为仿真模型，使用仿真软件对该模型进行模型仿真计算 | | | |
| 参与者 | 主执行者：操作人员  辅助执行者：无 | | | |
| 前置条件 | 无 | | | |
| 功能输入 | 配置文件module.json | | | |
| 主流程 | 步骤 | 描述 | | |
| 1 | 操作人员修改配置文件module.json | | |
| 2 | 操作人员编译仿真软件 | | |
| 3 | 操作人员运行仿真软件 | | |
| 4 | 仿真软件按照既定步长进行模型计算 | | |
| 扩展流程1 | 3-1 | [参数不合法] | | |
| 3-2 | 软件向操作人员提示模型中有参数或者模型不合法 | | |
| 后置条件 | 无 | | | |
| 功能输出 | 仿真模型结果 | | | |
| 规则与约束 | 无 | | | |

2）输入

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| Module.json | 模型配置文件 | 工程文件 |

3）输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **含义** | **作用域** |
| 仿真结果 | 模型的仿真结果 | 功能输出 |

* + 1. CSCI 外部接口需求

无。

* + 1. CSCI 内部接口需求

留待设计时决定。

* + 1. CSCI 内部数据需求

留待设计时决定。

* + 1. 适应性需求

本条不适用

* + 1. 保密性需求

本条不适用。

* + 1. 安全性需求

本条不适用。

* + 1. CSCI环境适应性需求

CSCI运行的计算机硬件平台要求为windows系统，版本为win10。

* + 1. 其他质量特性

本条应指明合同规定的或由更高一层规格说明派生出的CSCI 其他质量特性方面的需求，其中包括：可靠性、测试性、维护性等。

* + 1. 计算机资源需求
       1. 计算机硬件需求

无特殊要求。

* + - 1. 计算机硬件资源使用需求

无特殊要求。

* + - 1. 计算机软件需求

使用本软件需要安装visual studio 2022版本，并配置cmake。

* + - 1. 计算机通信需求

无要求。

* + 1. 设计和实现约束

本条不适用。

* + 1. 人员相关需求

本条不适用。

* + 1. 训练相关需求

本条不适用。

* + 1. 软件保障需求

本条不适用。

* + 1. 包装需求

本条不适用。

* + 1. 其它需求

无。

* + 1. 需求的优先顺序和关键程度

需求的优先顺序和关键程度见表x。

表 x需求优先顺序和关键程度表

| **序号** | **需求标识/名称** | **优先等级** | **关键程度** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 模型仿真/KLBFQ-SRS-002 | I | 重要 |
|  | 动态调整模型/KLBFQ-SRS-001 | I | 关键 |
|  | 步长设置/KLBFQ-SRS-003 | II | 一般 |
| 注：   1. 优先等级包括：I、II，I为最高； 2. 关键程度包括：关键、重要、一般。 | | | |

* 1. 合格性规定

合格性规定见表 6。

表 6合格性规定表

| **序号** | **需求标识/名称** | **合格性级别** | **合格性方法** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 模型仿真/KLBFQ-SRS-002 | 1 | a |
|  | 动态调整模型/KLBFQ-SRS-001 | 1 | b |
|  | 步长设置/KLBFQ-SRS-003 | 2 | b |
| 注：   1. 合格性级别包括：1系统、2配置项（CSCI）； 2. 合格性方法包括：a演示、b测试、c分析、d审查、e特殊方法。 | | | |

* 1. 需求可追踪性

本条不适用。

* 1. 注解