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

**“科梁杯第一题”**

**用户手册**

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | 2023.12.16 | 完成首版本 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目 录

[1 范围 1](#_Toc113348766)

[1.1 标识 1](#_Toc113348767)

[1.2 系统概述 1](#_Toc113348768)

[1.3 文档概述 1](#_Toc113348769)

[2 引用文档 1](#_Toc113348770)

[3 软件综述 1](#_Toc113348771)

[3.1 软件应用 1](#_Toc113348772)

[3.2 软件清单 1](#_Toc113348773)

[3.3 软件环境 1](#_Toc113348774)

[3.4 软件组织和操作概述 2](#_Toc113348775)

[3.5 意外事故及运行的备用状态和方式 2](#_Toc113348776)

[3.6 保密性 2](#_Toc113348777)

[3.7 帮助和问题报告 2](#_Toc113348778)

[4 软件入门 2](#_Toc113348779)

[4.1 软件的首次用户 2](#_Toc113348780)

[4.1.1 熟悉设备 2](#_Toc113348781)

[4.1.2 访问控制 3](#_Toc113348782)

[4.1.3 安装和设置 3](#_Toc113348783)

[4.2 启动 3](#_Toc113348784)

[4.3 停止和挂起 3](#_Toc113348785)

[5 使用指南 3](#_Toc113348786)

[5.1 能力 3](#_Toc113348787)

[5.2 约定 3](#_Toc113348788)

[5.3 处理规程 4](#_Toc113348789)

[5.3.1 （软件使用的方面） 4](#_Toc113348790)

[5.4 有关的处理 4](#_Toc113348791)

[5.5 数据备份 4](#_Toc113348792)

[5.6 错误，误动作和紧急情况时的恢复 4](#_Toc113348793)

[5.7 消息 4](#_Toc113348794)

[5.8 快速参考指南 4](#_Toc113348795)

[6 注解 4](#_Toc113348796)

[附录A XXX要求 5](#_Toc113348797)

“科梁杯第一题”软件

用户手册

* 1. 范围
     1. 标识

1. 文档标识号：KLBFQ-SUM；
2. 文档名称：科梁杯第一题用户手册；
3. 缩略名：无；
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。

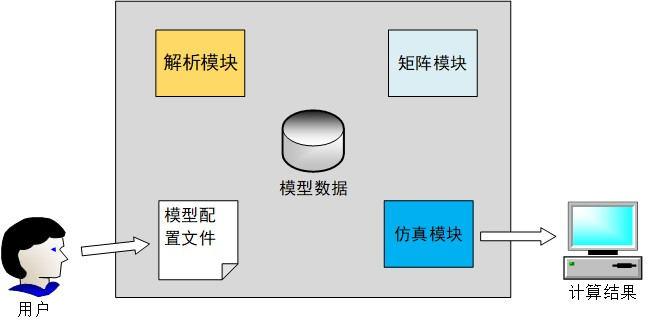


图 1系统概述图

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

本文档用于指导用户使用仿真软件进行模型的仿真计算。

第一节主要描述系统的相关概述

第二节主要描述引用的文档

第三节重要描述仿真软件的相关应用、清单、环境以及运行的相关状态及方式

第四节主要描述软件的启停操作

第五节主要描述软件的操作使用

* 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. 软件综述
     1. 软件应用

仿真软件在运行后，能够达到如下两个预期：

1. 设计程序能动态调整所有子模块执行顺序，且程序运行结果与 预期结果一致
2. 动态调整的子模块能支持成环计算
   * 1. 软件清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 软件名称 | 软件作用 |
| 1 | Visual studio 2022（或含有cmake即可） | 编译运行软件 |

* + 1. 软件环境

运行该软件，需要模型信息作为程序的输入，该模型信息必须为json文件，且目录应放在根目录下，文件名称为module.json。文件格式按照如下格式填写。“step”作为模型的步长信息，其中的“finaltime”为浮点类型的仿真时长，“stepsize”为浮点类型的仿真步长，两者取值只能填写X.Y，如1.0，2.0等，不得填写1，2。

模块类型只能有“gain”“sum”“cons”“disp”“sine”“mult”这六种类型。模块信息可支持的参数有“name”“value”“input”“output”“initvalue”。

name为该类模块的模块名称，模块的名称必须是“模块名称+序号”。

input为该模块的输入名称，可填写多个。

output为该模块的输出名称，可填写多个。

value的值必须填写浮点数，如1.0，2.0，不得填写1，2。

Initvalue的值必须填写浮点数，如1.0，2.0，不得填写1，2。

{

"gain": [

{

"name": "gain1",

"value": 2.0,

"input": [ "cons1" ],

"output": [ "sum1" ]

}

],

"sum": [

{

"name": "sum1",

"input": [ "sine1", "gain1" ],

"output": [ "disp1" ]

}

],

"cons": [

{

"name": "cons1",

"value": 2.0,

"output": [ "gain1" ]

}

],

"disp": [

{

"name": "disp1",

"input": [ "sum1" ]

}

],

"sine": [

{

"name": "sine1",

"value": 2.0,

"output": [ "sum1" ]

}

],

"step": [

{

"finaltime": 10.0,

"stepsize": 0.01

}

]

}

* + 1. 软件组织和操作概述

1. **可接受的输入的类型、数量、速率；**
   1. 模块类型：只能有“gain”“sum”“cons”“disp”“sine”“mult”。
   2. gain模块的信息：模块名称“name”，增益值“value”，输入模块“input”，输出模块“output”和初值“initvalue”
   3. sum模块的信息：模块名称“name”，输入模块“input”，输出模块“output”和初值“initvalue”。
   4. mult模块的信息：模块名称“name”，输入模块“input”，输出模块“output”和初值“initvalue”。
   5. cons模块的信息：模块名称“name”，输出模块“output”和常量值 “value”。
   6. disp模块的信息：模块名称“name”，输入模块“input”。
   7. sine模块的信息：模块名称“name”，输出模块“output”和幅值 “value”。
   8. step信息：仿真时长“finaltime”和仿真步长“stepsize”。
2. **软件产生的输出类型、数量、准确性和速率；**

仿真软件在仿真过程中，会不断的将结果写入到结果文件“data.csv” 中，该文件保存于/bin/下。仿真结果为保留16位小数的浮点数。

1. **典型的响应时间和影响它的因素；**

由于机器的性能限制，仿真步长并不是严格按照系统时间进行的，只是使用仿真步长来计算应该执行多少步。如仿真步长为2秒，仿真时长为100秒，则会计算50步的步长，和实际时间没有关系，只是做了n步的求解过程。

1. **预期的错误率；**

在使用仿真软件过程中，仿真结果和simulink基本一致，至少能保证16为小数的精度之差，甚至无误差。

1. **预期的可靠性。**

软件对于输入的配置文件做了相关的错误处理，若配置文件发生错误，会上报其错误信息，并终止程序的继续运行。

* + 1. 意外事故及运行的备用状态和方式

本条不适用。

* + 1. 保密性

本条不适用。

* + 1. 帮助和问题报告

。

* 1. 软件入门
     1. 软件的首次用户
        1. 熟悉设备

需要时，本条应描述以下内容：

1. 打开与调节电源的规程；
2. 可视化显示屏幕的大小与能力；
3. 光标形状，如果出现了多个光标如何标识现行的光标，如何定位光标和如何使用光标；
4. 键盘布局和不同类型键与点击设备的功能；
5. 需要特殊的操作顺序时关闭电源的规程。
   * + 1. 访问控制

本条应概述对用户可见软件的访问与保密性方面特征。（若适用）本条应包括以下内容：

1. 如何获得与何处获得口令；
2. 如何在用户的控制下添加、删除或更改口令；
3. 与用户生成的输出报告及其它媒体的存储和加标记有关的保密性和私密性考虑。
   * + 1. 安装和设置

本条应描述在指定的设备上访问或安装软件、执行该安装、配置该软件、删除或覆盖以前的文件或数据、以及输入软件操作参数所必须执行的规程。

* + 1. 启动

本条应提供开始工作的步骤，包括任何可用的选项，以及遇到问题时用于问题确定的检查单。

* + 1. 停止和挂起

本条应描述用户如何停止或中断软件的使用，以及如何判断是否为正常结束或停止。

* 1. 使用指南

本章应向用户提供使用软件的过程。如果过程太长或太复杂，按本章相同的节结构添加第6章，第7章等，标题含义与所选择的章有关。文档的组织依赖于被文档化的软件的特性。例如，一种办法是根据用户工作的组织、他们被分配的位置、他们的工作现场和他们必须完成的任务来划分章。对其它的软件而言，让第 5 章成为菜单的指南，让第 6 章成为使用的命令语言的指南，让第 7 章成为功能的指南更为合适。在 5.3 的子节中给出详细的过程。依赖于软件的设计，可根据逐个功能，逐个菜单，逐个事务或其它方式来组织子节。在合适的地方应包含用“警告”或“注意”标记的安全提示。

* + 1. 能力

为了提供软件使用概述，本条应简述事务、菜单、功能或其它的处理相互之间的关系。

* + 1. 约定

本条应描述软件使用的任何约定，例如显示中使用的颜色、使用的警告铃声、使用的缩略词语表和使用的命名或编码规则。

* + 1. 处理规程
       1. （软件使用的方面）

本条标题应标识被描述的功能，菜单，事务或其它的过程。（若适用）本节应描述并给出以下方面的选项与实例，包括：菜单、图标、数据项表、用户输入、可能影响软件与用户的接口的其它软硬件的输入、输出、诊断或错误消息、或报警、以及能提供联机描述或指导信息的帮助工具。给出的信息格式应适合于软件的特性。描述应使用一致的风格，例如对菜单的描述应保持一致，对事务描述应保持一致。

* + 1. 有关的处理

本条应标识并描述任何关于未被用户直接调用，并且在 5.3 中也未描述的由软件执行的批处理、脱机处理或后台处理，应说明用户对于支持这种处理的责任。

* + 1. 数据备份

本条应描述创建和保留备份数据的过程，这些备份数据在发生错误、缺陷、误动作或事故时可以用来代替主要的数据拷贝。

* + 1. 错误，误动作和紧急情况时的恢复

本条应给出从处理过程中发生的错误或故障中重启或恢复的详细规程，以确保紧急事件下运行的连续性。

* + 1. 消息

本条应列出完成用户功能时可能发生的所有错误消息、诊断消息、提示消息等，或引用列出这些消息的附录，并应标识和描述每一条消息的含义以及消息出现后要采取的动作。

* + 1. 快速参考指南

合适时，本条应为使用该软件提供或引用快速参考卡或页。（若适用）快速参考指南应概括常用的功能键、控制序列、格式、命令或软件使用的其他方面。

* 1. 注解

本章应包含有助于了解文档的所有信息（例如背景、术语、缩略语或公式）。

附录A XXX要求

* 1. XXX要求