文档	i编号	
版	本	
页	数	

科学计算环境 用户手册



深圳景元数宇科技有限公司

签署表

签章: 深圳景元数宇科技有限公司

日期:

签署	角色	签名	日期
编写			
校对			
审核			
批准			
会签			

修订表				
日期	版本	修订记录		
2022-03-07	А	首次创建		

目录

1.	概述	•••••		5
2.	科学	计算环	境	6
	2.1	交互式	式脚本编程	6
	2.2	基础语	吾言功能	. 38
		2.2.1	输入命令	. 38
		2.2.2	数组	. 38
		2.2.3	数据类型	. 39
		2.2.4	集合容器	40
		2.2.5	初等运算和初等函数	40
		2.2.6	流程控制	41
		2.2.7	环境和设置	41
		2.2.8	编程	42
		2.2.9	数据导入和分析	42
	2.3	基础数	数学功能	42
		2.3.1	初等数学	42
		2.3.2	线性代数	43
		2.3.3	随机数生成	43
		2.3.4	插值	44
		2.3.5	数值积分和微分方程	44
		2.3.6	傅里叶分析和滤波	45
		2.3.7	稀疏数组	45
		2.3.8	图和网络算法	45
	2.4	解释上	ラ调试模块	46
		2.4.1	REPL	.46
		2.4.2	调试控制台	46
		2.4.3	调用堆栈	49
		2.4.4	调试模式	49
	2.5	图形可	可视化模块	53
		2.5.1	二维图和三维图	54
		2.5.2	格式与注释	. 54

2.5.3 打印与保存	55
2.5.4 图形对象	55
2.6 性能分析模块	55
2.6.1 程序计时	55
2.6.2 程序性能采样分析	57
2.7 外部语言接口	62
2.7.1 Julia 调用 C/C++	62
2.7.2 C/C++调用 Julia	62
2.7.3 Julia 调用 Python	62
2.7.4 Python 调用 Julia	62
2.8 报告生成工具	62
2.8.1 创建与生成报告	63
2.8.2 创建报告内容对象	64
2.8.3 添加、修改报告内容对象	65
科学工程计算与建模仿真一体化集成	68
3.1 M 语言兼容工具	68
3.2 双向融合	68
3.2.1 Sysplorer API	71
3.2.2 From Workspace	71
3.2.3 To Workspace	71
3.2.4 Syslab Function	71
附录	71
	2.5.3 打印与保存

1. 概述

科学计算环境提供了一套提供了一套完整的帮助文档,包含二维图和三维图、 格式和注释、打印与保存、图形对象等模块,每个函数包含了语法、说明、示例、 参数说明、另请参阅等小节,帮助用户快速上手。

科学计算环境用户手册为互动式的 HTML,可以离线或在线部署,使用主流 浏览器即可打开帮助文档。

🛕 Syslab使用手册		全局搜索	Q	🛕 Syslab使用手册		全國政治
三 日录	文档 示明			100 日录	文相 78月	
类别 Syslab 基础工具箱 数学工具箱	了第Systab的初步流程 △ Systab	⊛ πsi	2022 <mark>b</mark> (2022-12-05) 西 视频	《 交档主页 类别 Systab 基础工具箱	图形 二维和二维绘图、图像、动画 图形码数如后二维和三维绘图码数,用于以 二编图和三编图	2022b (2022-12-05) 196426555108888886889554688
图形工具箱 图像工具箱 地理图工具箱 符号数学工具箱 曲线拟合工具箱	什么思Systab? 最新特征	示例	視頻		绘制连续、面散、曲面以及三维体数据数 类别 或图 数据分布图	高介 线距、对数距和函数图 面方图、树脂、文字云等
信号处理工具箱 通信工具箱 DSP系统工具箱 控制系统工具箱	→ 基础工具箱	▶ 数学工具箱		國形功效 國際工具箱 地理國工具箱 符号動学工具箱		务用题、助点图等 在现业场中绘图 二级和三级等值线图 网络中国中一维体教馆 美国纳尔切开教馆
代化工具箱 金局代化工具箱 统计工具箱 与Sysplorer双向集成	 ■形工具箱 ■像工具箱 	 ▶ 符号数学工具箱 ▶ 曲线拟合工具箱 	帮助文	图形库	 高量活 商量活 格式与注释 添加标签、调整颜色、定义全标轴范围、应 	
检索中心	▶ 地理图工具箱	▶ 控制系统工具箱	档首页	首页	类别	能介
docs-dev.tongyuan.cc/syslabdocs/Help/#/Doc/Ty	Plot.html				标签和注释	港加制额、轴标符。信息性文本以及其他图表注释
🍒 Syslab使用手册		全月授素	<u>u</u>			金局販売 Q
	XHS		承数	模块	文档 节例	
 < 文相主页 < 基础工具箱 < 数据类型 < 到序 < 到序/段 	plot 二州北朝 语法		示例	首页	线圈 线圈、对数图和函数图 在比较数据集成局域据随时间变化方面, 值视图中绘制数据。此外,还可以在特定区	线繁盛一个非常有用的方法,您可以使用线性刻度或对数刻度在二做成三 词上给制数达式或函数。
 ※ 交档主页 ※ 图形工具箱 ※ 二級图和三級图 《 线图 	<pre>plot(X,Y) plot(X,Y,fmt) plot(X,Y,f,Xn,Yn) plot(X1,Y1,,Xn,Yn) plot(X1,Y1,fmt1,,Xn,Yn,fmtn)</pre>			2010-192312291 152-14-19291	▼ 线圈 函数名	調介
类别 area	<pre>plot(Y) plot(Y,fmt)</pre>			等高线图 曲面、体积和多边形 向量场	plot plot3	二條後國三國高級政策國
errorbar ezplot fimplicit	plot(,Key=Walue) plot(ax,)		发制	格式和注释 打印与保存 图形对象	stairs errorbar ezplot	的 地图 合词是来的知道 展用的话题实验的话题
fplot3 loglog	h = plot()				area	填充区二组绘图
plot 谐法	plot(X,Y) 创建 Y 中数据对 X 中对应值的三维线圈。				▼ 对数图	
说明 示例	 如果 X 和 Y 都是向量,则它们的长成必须相同。plo 如果 X 和 Y 均为相等,则它们的大小必须相同。plo 	: 函数绘制 Y 对 X 的图。 : 函数绘制 Y 的列对 X 的列的图。			函数名	简介

图 1-1 Syslab 帮助文档

科学计算环境用户手册还提供全局搜索功能,支持快速查找函数帮助。

🛕 Syslab使用手	₩	全局振素 Q	🛕 Syslab使用手册	全調整素 Q
三 筛选		所有 1000 924 67 9 0	《 文档主页 《 Svslab	хжа
《 文档主页		1975000 d 2 3 4 ··· 100 ± 1000 & >		plot
按分类		ISOBILITE AND A LOCAL AND A	《 线图	-49/6/80
文档	918	plot - 給制 timeseries	类别	
Syslab	310	文档>Syslab>语言基础知识>数据类型>时序>时序对象>plot	area	语法
数学、统计和优化	177		errorbar	
數据科学和深度学习	45	plot - 二號的問題 # plot	ezplot	plot(X,Y) plot(X,Y,fmt)
信号处理和无线通信	347	文档 > Syslab > 图形 > 二维图和三维图 > 线图 > plot	fimplicit	plot(X1,V1,,Xn,Yn) nlot(X1,V1.fmt1,Xn,Yn,fmtn)
控制系统	37		fplot	here (and a strand strategy and strategy and
M语言兼容工具	2	# plot 3	fplot3	plot(Y)
示例	60	又档〉Syslab〉图形〉二维图和三维图〉组图〉plot3	loglog	plot(Y,fmt)
Syslab	4	plot 3fit - 绘制三维 FitResult 结构体	plot	
数学	12	* plot 3fit	语法	plot(,Key=Value)
圖形	21	XEV \$64, WURLING V BOOKET 2000 V MCDDXDE V BODIN	1999	plot(ax,)
曲线拟合	19	plot AdjustedResponse - 调整响应值并绘图	输入参数	
全局优化	1	* plot AdjustedResponse 文档> 教訳科学和深音学习 > 机器学习工具稿 > 回归 > 様型防応離与评估 > plotAdjustedResponse	输出参数	h - plot()
报告生成	3		另请参阅	
函数	9	plot Diagnostics - 绘制线性回归模型的现测诊断圈	plot3	说明



2. 科学计算环境

2.1 交互式脚本编程

2.1.1.1 资源管理器

Syslab 资源管理器主要提供目录结构树管理,支持对文件(或文件夹)的新 增、删除、修改、查找等功能,默认位于左侧侧边栏的第一个位置,位置如下图 所示。

A MWorks.Syslab 2022b		Syslab		- a ×
主页 绘图 视图				Ŧ
	□ 自动命令行室口 □ 清空命令行室口 □ 法行 □ 決却命令行室口 □ 減比 ○ 発用命者部点 □ 二 □ 減比 ○ 発用所有部点 □ 二 □ 減比 ○ 2 日用所有部点 □ 二 □ 減比 ○ 2 日用所有部点 □ 二 □ 減比 ○ 2 日用所有部点	 ④ □ □ □ □ □ □ ※#####回面項 井 枝 □ □ 列油###式 	() () <th()< th=""> () () ()</th()<>	
文件 安量	运行 續试	供請	Sysplorer 环境	
Ref 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2				
调试控制台 终端				1: Julia REPL (v1.7.3) シートン 田 歯 ^ ×
julia> []				
© Julia ene. v1.7				٥

图 2-1 资源管理器

2.1.1.1.1 基本功能

打开文件夹

点击侧边栏上的资源管理器按钮,资源管理器面板展开,当工作区不存在内 容时,可以点击 [打开文件夹] 按钮,弹出文件选择对话框,选择文件夹并确认 后,即可在资源管理器中打开文件夹。本示例中,打开 Examples 文件夹,操作 步骤如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b		Syslab	- 0 X
主页 绘图 视图			1
	□ 品助命令行聲口 □ 満空命令行聲口 又关闭命令行聲口 运行 選行	○ 二 三 目前時代前回通応 技 二 10138484 Sysphere 新数 新数 ①关于 支 10 10138484 Sysphere 其前 ① ① ① 機構 Sysphere 其項 101 101 101 101	
资源管理器			
资 ~ 无打开的文件来			
響 置 尚未打开文件夹. 1	▲ 打开文件夹	×	
	← → · ↑ 📁 « program > MWo	prks.Syslab 2022 v C / 在MWorks.Syslab 2022 中	
2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	组织 • 新建文件夹	≣ • 0	
·	> ★ 快速防风 名称	^ 修改日期 类型 大小	
よ (1)	> OneDrive	2022/11/1 18:18 文件夹	
8.	~ 💭 此电脑 📜 Examples	2022/11/3 14:23 文件夹	
理器	> 🛂 视频 🤭 Install	2022/10/28 16:38 文件夹	
8	> 🔀 图片 📜 Library	2022/10/28 16:41 文件夹	
	> I 文档	222/10/28 16:38 文件夹	
	> 🕜 音乐 📜 Syslab	2022 0/28 17:01 文件夹	
	> 🔚 東面 🔭 Tools	2022/10/28 16:38 文件夹	
明试控制台	> 🏪 OS (C:)	2	1: Julia REPL (v1.7.3) \vee + \vee \square
	> = 新加卷(D:)		
julia> [thet. Framelor		
	ZNA: Lamples	17开 取消	
> 大纲			
② > 时间线			<u>^</u>
Julia env: v1.7			

图 2-2 打开文件夹

目录结构显示

当打开文件夹后,资源管理器将当前文件夹下的文件和子文件夹,以树形结构展示。目录树上的文件夹节点可以进行展开折叠,针对不同的文件类型,每个 文件节点前面对应不同的图标,界面效果如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	Examples - Syslab	-	o x	
主页 绘图 视图			Ē	3
	If No 日本市地市和市 日本市地市和市 日本市地市和市 日本市地市和市 日本市地市和市 日本市地市和市 日本市 日本市地市和市 日本 日本<			
文件 交量	进行 橫派 鋼礦 Sysplorer 环境			
·····································				
资 v EXAMPLES				
管 > 00 Resources				
6 ~ 01 快速入门				
9 👶 01 矩阵和数组 ji				
搜 · 02 数组索引,j1 表 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
○ ● 03 週用函数,I				
** 04 _ 田園和山二田園.ji 湯 04 odinder detail				
包 ~ 01 输入命令				
管 🚓 01 调用函数;jl				
🗸 🔥 test.jl				
◎ ~ 02 矩阵和数组				
♣ 01 创建、串联和扩展矩阵.jl				
♣ 02 數组索引.jl				
- 03 从矩阵中删除行或列.jl				
♣ 04 重构和重新排列数组.jl				
	98-210365 #248 11-bilis DEDI (v1.7.3)	V + V M		×
◇ 03 数据集型 >> 01 動振業型		· · · ·		
▲ 01 前頭座法算 ii				
▲ 02 整数算术运算1	julia> []			
02 integersignal_data.jl				
♣ 03 十六进制和二进制值ji				
> 02 字符和字符串				
♣ 01 字符串数组和字符数组中的文本.il	1			
2 7.00				
lulia energy 17			ſ	5
			~	

图 2-3 目录结构

文本视图

点击目录树上的文件节点,同时右侧会打开文件的文本视图,提供查看以及 代码编辑功能。本示例中,打开 Examples 文件夹下的 test.jl 文件,界面效果

如下图所示。

▲ MWorks.Syslab 2022b 土市 会間 和日間	testiji - Examples - Syslab	- 0 X
		Ш
资源管理器	▲ testji ×	\triangleright \sim \square \cdots
● DAMPLES 日日の 日の 日日の 日の 日	○ 部 using TyPath 2 # m using TyPath 2 # m m m 3 # m m 4 A = [1 4 7 10; 2 5 8 11; 3 6 9 12] 5 #= 6 3x4 Natrix[Int64]; 7 1 4 7 10 8 2 5 8 11 9 3 6 9 12 0 = 11 9 2 8 - reshape(A, 2, 6) 3 # 12 8 - reshape(A, 2, 6) 3 # 12 8 - reshape(A, 2, 6) 13 # 14 2.4 6 8 10 12 17 # 18 = 19 C = reshape(A, 2, 2, 3) SWELLENE #3m	1: Julia REPL (v1.7.3)
 > Hi@Bi 		
Julia env: v1.7	行1	6,列20 空楷:2 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-4 文本视图

新建文件夹

A MWorks.Syslab 2022b

标题栏右侧显示的第二个按钮是 [新建文件夹],点击此按钮,会在选中目 录下新建一个空文件夹,并进入编辑状态,用户自行输入文件夹名称,退出编辑 状态 (键盘回车或者鼠标左键点击其它位置),新建文件夹成功。本示例中,选 择 Examples 文件夹并准备新建文件夹 demo,操作步骤如下图所示。

		×
主页 绘图 视图		•
C 111开示例 C 111 中国		
一 资产管理器 …		
推 A 02 数组集时间		
▲ 03 词用函数; I		
4 04 二维度和三维度		
器 A 04 cylinder_data		
8~ ~ 02 语言基础组织		
eventual of the second of		
~ 02 矩阵和战组		
4 01 创建、电联转出,规矩转引		
▲ 02 赦坦密引』		
▲ 03 从矩阵中留除行或列目	m .e.	
4 of 重信/0重指/2016年1月79版程/1 地名巴纳哈 95% 11 Julia KEPL (v1.7.3) > +	11 10	$^{\sim}$
▲ 05 多堆飲用)		
4. 07 网络帕普尔斯 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
A 02 Integersional (data)		
▲ 03 十六进制师□"进制施训		
> 大响		
⊙ > Bilipis		

图 2-5 新建文件夹

折叠文件夹

标题栏右侧显示的最后一个按钮是 [在资源管理器中折叠文件夹],点击后 会折叠目录树中所有展开文件夹。本示例中,点击此按钮后,所有文件夹全部折 叠,结果如下图所示。

△ MWorks.Syslab 2022b	Examples - Systab	- 5 X
		Ш
田原電器	折叠所有文件夹	
	SEALURINE SEAN	1:Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ @ ∧ ×
> 大和 ③ > 时间结 blie env v1.7		

图 2-6 折叠文件夹

2.1.1.1.2 右键菜单

在文件资源管理器中显示

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [在文件资源管理器中显示],可以在 Windows 文件资源管理器中打开选择的文件(或文件夹)所在路径。 本示例中,选择 test.jl 文件,右键菜单选择 [在文件资源管理器中显示],文件 资源管理器打开,当前目录为 test.jl 文件所在路径,如下图所示。

△ MWorks.Syslab 2022b		Examples - Syslab		- 🗆 X
主页 绘图 视图				1
	行費口 行費口 調助 環域 構成 環法	 ● □ □ □ □法将所有匹配项 # 技 □ □ 列选择概式 新 技 ● □ ● □ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	N (○ 前法項 付援快像 帮助 联系 ▼ 5%1	
资源管理器				
资 v EXAMPLES				
297 管 > 00 Resources	01 输入命令		-	
 3 > 01 快速入门 ① > 02 语言基础知识 2 ③ 1 输入命令 	④ 新建 - 🍾 🚺	10 E) 🖄 🛈 N ##	- ■ 査看	
> demo		2 语言基 > 01 输入命令 ~ 〇	○ 在01 输入命令中搜索	
调 。 of any Hizzard, i 读 example, jl		名称	修改日期 类型	大小
testji		temo	2022/11/3 14:40 立然生	
13. / 02 /201+f13(1日) 管 → 03 数据类型	> OneDrive			
8 > 04运算符和基本运算	→ ■此电路		2022/4/27 9:46 JL X/4	T KB
◇ 03 数据导入和分析 > 04 時間	> 2 祝娘	🗋 example.jl	2022/11/3 14:46 儿文件	0 KB
> 04 数字 > 05 图形	2 四方	🗋 test.jl	2022/11/3 14:29 JL 文件	3 KB
> 06 SyslabWorkspace	→ ↓ 下戦			
> 07 Interfaces	> 🕜 音乐			
雨式控制台 熔媾	> 🧰 桌面			PL (v1.7.3) ∨ + ∨ □
	> 🏪 OS (C:)			
	> 🕳 新加卷 (D:)			
julia> [> 🛬 网络			
〉大物	4 个项目 选中 1 个项目 2.55 K	В		
 > 时间线 				
Inlia ame v1 7				

图 2-7 在文件资源管理器显示

剪切

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [剪切],可以对文件(或 文件夹)进行复制,在目录树其它文件夹下进行粘贴,完成文件(或文件夹)的 移动,菜单位置如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b				Examples - Syslab			-	0	×
主页 绘图 将	18								1
①打开示例 □ 訂开示例 □ □ □ □ □ □ □	●显示工作区 导出 支量	○ 启动命令行聖□ ○ 満空命令行聖□ ○ 共同命令行聖□ 注行	○ 雇用所有断点 局助 選試	 ⑦ ③ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	i Sysplorer Sysplorer	? 》 ③ 菌造项 春助 联系 我们 ① 关于 环境			
三 资源管理器									
2課 管 > 00 Resources									
答 > 01 快速入门									
□ V 02 语言基础知识									
	在侧边打开 打开方式 在文件资源管理器中! 在集成终端中打开	Ctrl+Enter 显示 Shift+Alt+R							
E > 03 数据类型 > 04 运算符和基本运算	选择以进行比较								
> 03 数据导入和分析	打开时间线								
> 04 数学	前扣	CtrlaX							
> 06 SyslabWorkspace	想制	Ctrl+C							
> 07 Interfaces	and the second second								
	3回制路径 信中(1月3-1985天	Shift+Alt+C					1: Julia REPL (v1.7.3)	□□ 俞	^ X
	SC REALERS RELEASE	Cut+k cut+Sinit+c							
	重命名	F2							
	删除	Delete							
	Julia: Activate Parent	Environment							
	Julia: Activate This En	vironment							
> + ##	Julia: Change to This	Directory							
 ③ > 时间线 	Julia: Execute File in R	EPL							
Julia env: v1.7	Julia: New Julia File	Alt+J Alt+N							Φ

图 2-8 剪切

复制/粘贴

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [复制],可以对文件(或 文件夹)进行复制。 在目录树上选择文件夹,右键菜单选择 [粘贴],可以对复制的文件(或文件、)进行粘贴,完成文件(或文件夹)的备份,菜单位置如下图所示。

A MWORKS.Systab 2022b	1971	Examples - Systab	
	18 ① 最新工作区 ② 備立作区 ③ 最新工作区 ③ 備立作区 ③ 備立命令行費ロ ○ 備立命令行費ロ		<u>↑</u>
● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●		扁动 Q 删除所有能点 开 技 图 图 目的操行 Syspiorer 构成现象 web 联系	
文件	変量 运行	调试 编辑 Sysplorer 环境	
资源管理器			
資 v EXAMPLES			
■ > 00 Resources 理 ■ > 01 仲連入口			
♀ ∨ 02 语言基础知识			
提 V 01 输入命令			
o demo			
₩ 01 调用函数.jl	新建义件 *****		
a test.ji	初建又针关 左立抗逐渐等理题也且于		
包 > 02 矩阵和数组	在文件贡献曾建解中亚六、当前代中和中枢		
理 > 03 数据类型	ELectron and 13371		
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	在文件夹中查找 Shift+Alt+F		
> 04 数学	剪切 Ctrl+X		
> 05 图形	复制 Ctrl+C		
> 06 SyslabWorkspace > 07 Interfaces	粘贴 Ctrl+V		
, of monaces	复制路径 Shift+Alt+C		
	复制相对路径 Ctrl+K Ctrl+Shift+C		1: Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ â ^ ×
	重命名 F2		
	删除 Delete		
	Julia: Activate Parent Environment		
	Julia: Activate This Environment		
	Julia: Change to This Directory		
> 大纲	Julia: New Julia File Alt+J Alt+N		
④ > 时间线			
Julia env: V1.7			

图 2-9 复制粘贴

复制路径

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [复制路径],可以复制文件(或文件夹)的绝对路径。

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [复制相对路径],可以复制文件(或文件夹)相对于打开文件夹的相对路径,菜单位置如下图所示。

4	MWorks.Syslab 2022b								Exampl	les - Syslab						-	٥	×
	主页 绘图	视图																Ŧ
1			₩2571件区 1977年21月2	运行	□ 启动命令行會□ □ 満空命令行會□ □ 关闭命令行會□	月 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日	▶ 启用所有断点 ● 發用所有断点 ● 發用所有断点 ● 發刷除所有断点	© (# ; # ;		 二 法择所有匹 () 列选择模式 () 目动统行 	記荷 Sysplorer	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●		 (2) 首法项 (1) 关于 (1) 关于 				
-	文件	变	2		运行		編試			编辑	Sysplorer		环境					
	资源管理器																	
資源	V EXAMPLES																	
臣理	> 00 Resources																	
õ	> 01 快速入门 > 02 语言其础知识																	
提	✓ 01 输入命令																	
2	∽ demo		在侧边扩	I TI		Ctrl+Ente	er											
50	♣ 01 调用函数.jl		打开方式	C														
試	🌲 example.jl		在文件资	- §源管理器	i中显示 SF	nift+Alt+	R											
én	► testin > 02 矩阵和数组		在集成组	 《端中打开	-													
管理	> 03 数据类型		100.00011110	12-11.em														
· (1)	> 04 运算符和基本运算		边陲以加	11756492														
Ĩ	> 03 数据导入和分析 > 04 教堂		打开时间	膨脹														
	> 05 图形		剪切			Ctrl+	x											
	> 06 SyslabWorkspace		复制			Ctrl+	с											
	> 07 Interfaces		40000000	z		ife - Ale -	-											
			個金は日の	+94/52	CHLK CH	IIII + AII +	c .								1: Julia REPL (v1.7.3) V	1+~ 0	1 俞 -	^ X
			88.001HA	URIT	CUITR CU	1+31III(+	<u> </u>											
			重命名			F	2											
			删除			Delet	te											
			Julia: Ac	tivate Pare	ent Environment													
			Julia: Ac	tivate This	s Environment													
			Julia: Ch	ange to T	his Directory													
	〉大纲		Julia: Exe	ecute File	in REPL													
0	〉时间线	_	Julia: Ne	w Julia Fil	le Al	t+J Alt+	N											0
	ulla env: v1./																	

图 2-10 复制路径

重命名

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [重命名],可以对文件(或 文件夹)进行重命名。本示例中,选择 demo 文件夹,将其重命名为 demos, 结果如下图所示。

MWorks.Syslab 2022b		Examples - Syslab	- 0 ×
王贞 短間 祝問 正 217开示明 ↓ 1 前理 17开 〇 全部保存 文件	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	○日前時/#### ○○□□□ □□□ □□□ □□□ □□	1 10 税額 ① 米子 154 154 154 154 154 154 154 154 154 154
		確式 第1番 Sysplorer	Figure 1: Julia REPL (v1.7.3) 、 + ~ 〇 倉 ^ ×
Julia env: v1.7		-	۵

图 2-11 重命名

删除

在目录树上选择文件(或文件夹),右键菜单选择 [删除],可以对文件(或 文件夹)进行删除,菜单位置如下图所示。

1	A MWorks.Syslab 2022b		Examples - Syslab	- 0 ×
1	主页 绘图 视图			<u>↑</u>
	①打开示例 □ 打开示例 □ 保存 □ 保存 □ 保存 □ 保存 □ 余存 □ 休 □ ↔	武臣示工作区 武庁 満会の令行費口 武庁 満会の令行費口 武庁 武庁 武庁 武庁 武庁 武庁 武庁		
11	资源管理器			
10				
2.4	> 00 Resources			
100	> 01 快速入门			
1	✓ V 02 语言基础知识			
2	t v demos	tratition and read		
	♣ 01 调用函数.jl	在限辺s1开 Ctri+Enter		
- 21	ž startil	在文件资源管理器中显示 Shift+Alt+R		
f	a. > 02 矩阵和数组	在集成终端中打开		
At Male and	 > 03 数据类型 > 04 运算符和基本运算 	选择以进行比较		
9	> 03 数据导入和分析	打开时间线		
	> 04 数字 > 05 图形	剪切 Ctrl+X		
	> 06 SyslabWorkspace	复制 Ctrl+C		
	> 07 Interfaces	信制路径 Shift+Alt+C		
		复制相对路径 Ctrl+K Ctrl+Shift+C	1: Julia REPL (v1.7.3) 🛛 🗸	+~ 🛙 🏦 ^ ×
		T		
		里印石 F2 用脸 Delete		
		Julia: Activate Parent Environment		
		Julia: Change to This Directory		
	〉大纲	Julia: Execute File in REPL		
Ş	> 时间线	Julia: New Julia File Alt+J Alt+N		0
	Julia env. v Li			

图 2-12 删除

2.1.1.2 代码编辑器

Syslab 代码编辑器,主要提供对代码文本的编辑功能,包括语法高亮、编码助手、悬停提示、查找引用、格式化、重命名等功能。

2.1.1.2.1 基本功能

语法高亮

Syslab 代码编辑器提供语法高亮功能,在文本视图显示中,会对关键字及注 解等语法显示不同的文字颜色。本示例中,打开 example.jl 文件,界面效果如 下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 X
主页 绘图 视图		T
○ ○ ○ □		
资源管理器	A example,it X	⊳ ~ □ …
g	02 苦苦就昭初(12) > 01 終入命令 > ♣ examplej) _ 1 #返回受重名 2 macro Name(arg) 3 string(arg) 4 end 5 6 # 打印美型和维度大小 7 function PrintType(name::String, value) 8 jf (isa(value, Dict) isa(value, ruple) isa(value, Vector)) 9 printIn(name, ": ", typeof(value), ", ", length(value)) 10 elsef (isa(value, Array)) 11 printIn(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) 12 else 13 printIn(name, ": ", typeof(value)) 14 or (size(value, Array)) 15 or (size(value, Array)) 16 else 17 or (size(value, Array)) 17 or (size(value, Array)) 18 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 11 or (size(value, Array)) 12 or (size(value, Array)) 13 or (size(value, Array)) 14 or (size(value, Array)) 15 or (size(value, Array)) 16 or (size(value, Array)) 17 or (size(value, Array)) 18 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 11 or (size(value, Array)) 12 or (size(value, Array)) 13 or (size(value, Array)) 14 or (size(value, Array)) 15 or (size(value, Array)) 16 or (size(value, Array)) 17 or (size(value, Array)) 18 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 11 or (size(value, Array)) 12 or (size(value, Array)) 13 or (size(value, Array)) 14 or (size(value, Array)) 15 or (size(value, Array)) 16 or (size(value, Array)) 17 or (size(value, Array)) 18 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array)) 11 or (size(value, Array)) 12 or (size(value, Array)) 13 or (size(value, Array)) 14 or (size(value, Array)) 15 or (size(value, Array)) 16 or (size(value, Array)) 17 or (size(value, Array)) 18 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 19 or (size(value, Array)) 10 or (size(value, Array	
> 04 数学 > 05 图形 > 06 SyslabWorkspace	15 end 16 17 # 整致	
> 07 Interfaces	<pre>10 a = 10 10 PrintPype(#Hame(a), a) 20 21 # 布尔 22 b = true 23 PrintPype(#Hame(b), b) 24 25 # 浮点 26 f = -1.23 27 PrintType(#Hame(f), f) 28 29 #T理教 30 in - pi 30 in - pi 30 in - pi 31 # # # # # # # # # # # # # # # # # # #</pre>	
② > 时间线	31 PrintType(@Name(ir), ir)	
Julia env: v1.7	行18,列7 空格4	4 UTF-8 CRLF Julia Main 🚨

图 2-13 语法高亮

行号显示

在工具栏 Ribbon 上,选择视图 Tab,选择 [显示行号],如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	exampleji - Examples - Syslab	– Ø X
主页 绘图 视图		1
○ ○	1 1	
资源管理器	🜲 example.jl 🗙	⊳ ~ □ …
● DEAMPLES > 00 保知のになら > 01 快速入门 ● O (接近入门 ● O (特点のになら) ● O (特点のになら) ● O (時月和放用 ● O (時日	<pre>22. 苦語或知识 >> 1</pre>	
> 大纲	2 / F元 福秋 30 ic = ni	
O > Biliki	31 PrintType(@Name(ir), ir)	
Julia env: v1.7	行18,列7 空船4	UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-14 行号显示

代码折叠

Syslab 代码编辑器提供代码折叠功能,在工具栏 Ribbon 上,选择视图 Tab, 点击 [全部展开] 可以展开所有代码, 点击 [全部折叠] 可以折叠所有代码。同 时,当用户把鼠标移动到行号右侧时,可折叠行会显示箭头标记,向下的箭头表 示代码处于展开状态,向右的箭头表示代码处于折叠状态。点击箭头标记,代码 折叠状态改变,操作结果如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 🗆 ×
主页 绘图 视图		Ŧ
○ ○ ○ □	日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	
资源管理器 …	🞄 exampleji 🗙	\triangleright \vee \square \cdots
★ PEAMPLES ★ PEAMPLES ★ 01 Resources ★ 01 快速入门 ● くび:話言基礎批批決 ● くび:話言基礎批批決 ● くび:協入命令 ★ demos	02 语言基础知识入 01 输入命令 > ▲ example.j > ③ PrintType 1 #返回变量名 2 macro tume(arg) 3 string(arg) 4 end 5 6 ●打印突型和维度大小	i
·····································	<pre>/ > function Printlype(name::string, value) 15 end</pre>	
	16	;
2 X39	37 # 复数	
255 × Hall-Ang	38 C = 1 + 21m	

图 2-15 代码折叠

行跳转

Syslab 代码编辑器提供行跳转功能,输入快捷键 Ctrl+G,编辑器上方弹出输入框,显示用户当前所在的行数,所在行的字符数,以及允许跳转的行数范围。输入要跳转的行数,按回车即可跳转到指定行,弹出输入框信息如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		T
○ ○		
※ 资源管理器	🛦 exampleji ×	\triangleright ~ \square …
○ ○ Resources > ○ 0.0 Resources > ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ > ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	<pre>02. 法正规相助任 201</pre>	
〉大纲	37 # 复数	
② > 时间线	38 c = 1 + 2im	
Julia env: v1.7		行7,列40 空悟:4 UTF-8 CRLF Julia Main 以

图 2-16 行跳转

文件跳转

Syslab 代码编辑器提供文件跳转功能, 输入快捷键 Ctrl+P 或 点击菜单 [转 到 > 转到文件...],编辑器上方弹出选择框,可以输入文件名来查找并选择想 要跳转的文件,回车后,会打开该文件的 Tab 页面,如下图所示。



图 2-17 文件跳转

代码拖拽

Syslab 代码编辑器提供代码拖拽功能,在编辑器内选中一段文本,按住鼠标 左键,鼠标指针会从文本选择状态变为箭头形状,此时用户拖拽文本,可以把文 本拖拽到编辑器内任意位置。拖拽过程中,编辑器内可以看见一个由虚线构成的 光标,松开鼠标左键,文本会被拖拽到光标所在的位置,界面效果如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		•
○ ○ ○ ○ □	日本	
	s exampleji ×	$\vartriangleright \sim \boxplus \cdots $
(学) VEXAMPLE 0 (日本) 00 Resources (日本) 00 Resources (日本) 01 (快速入口) (日本) (中本) (中本) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日) (日	2:语言離婚說曰? OT 输入金令 A example』) 井 f 1 #近周更重名 2 macro Name(arg) 3 string(arg) 4 end 5 6 # 打印美型和维度大小 7 > function PrintType(name::string, value)… 15 end	-
	Com Find Type(@Hame(a), a) PrintType(@Hame(a), a) PrintType(@Hame(b), b) PrintType(@Hame(b), b) FintType(@Hame(b), b) FintType(Bind(b), b)	
> xm	27 printtype(@lame(f), f) 29 #Z理教 29 #Z理教 20 ir = pi 21 Printtype(@lame(ir), ir) 23 ####################################	,
Julia env. v1.7		TE-8 CRLF Julia Main 🗅

图 2-18 代码拖拽

悬停提示

Syslab 内置 Julia 语言服务,针对 .jl 文件,当鼠标悬停到某些文本上时, 会弹出悬停提示窗口,窗口里会显示跟鼠标下文本相关的信息。本示例中,鼠标 悬停在文本 Time 上,显示 Time 函数相关信息,界面效果如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 🗆 X
主页 绘图 视图		
○ ○	日本 日本	
资源管理器 …	& example,il ×	⊳ ~ □ …
	02 관람점 解剖的 2 이 영入	
> 大纲	89 PrintType(@Name(too), too)	
③ > 时间线	91 #结构体数组	
Julia env: v1.7	行86	,列17 空橋:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-19 悬停提示

代码补全

Syslab 代码编辑器提供 Julia 语言的代码补全功能。在进行代码编辑时,会 根据当前的项目,当前的文件,以及光标所在的位置,提供一个建议列表。这个 列表包含了在当前的光标位置下用户可能会输入的代码,随着不断地输入字符, Syslab 代码编辑器会根据当前输入的字符,对列表进行过滤。本示例中,输入文 本 P,显示以 P 开头的建议列表,列表如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		T
○ ○	山口 日 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <th1< th=""> 1 <th1< th=""> <th1< th=""></th1<></th1<></th1<>	
	A example i	Þ × Ⅲ …
The second second		,
资 DO Paraurrar		
	08 02 = Date(201-12-31, Date)commt(y-m-d')) 09 PrintType(Blame(d), d2) 70 71 ms = Time(1, 2, 3, 4) 72 PrintType(Blame(ms), ms) # 01:02:03.004, 转为許妙 (Nanosecond) 为3723004000000 73 74 新教: nanosecond(ns) 75 佛教教: naircosecond(us)	
a test.jl	76 #毫秒: millisecond(ms)	-
40. > 02 矩阵和数组 2 3 数据类型 3 > 04 运算符和基本运算 > 04 运算符和基本运算 > > 03 数据导入和分析 > 04 邮件	77 #\$%: second(s) 78 ss = lime(1, 2, 3) #01:02:03 79 mm = lime(1, 2) #01:02:00 10 ht = lime(1) #01:00:00 81	
> 04 80(子		
> 06 SyslabWorkspace > 07 Interfaces	os + gradut 4 sQP appusGraph 85 ∰ ParentScope	
	87 GParsaniKetchesonDeconinck3S105	1
	88 e 🗟 ParsaniKetchesonDeconinck3S173	
	89 f忌 ParsaniKetchesonDeconinck3S184	
	99 P⊟ ParsaniketchesonDeconinck35205	
	91 by ParsaniketchesonDeconinck3532	
	93 fm Parsan KatchesonDeroninex3535	
	94 fee ParsaniKetchesonDeconinck3594	
	95 foo_narray = fill(foo, 2, 2, 2)	
> *8	96	
	97 #结构体嵌套	
hills one of 7	98 struct NestedFon Fig. 2012	A LITE-R CRIE Julia Main O

图 2-20 代码补全

代码检查

Syslab 代码编辑器提供 Julia 语言的代码检查功能,当用户进行代码编辑时, 编辑器可以分析代码,当检查出问题后进行错误提示。本示例中,针对 PrintType 函数,不传入所需参数,检查信息如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	exampleji - Examples - Syslab	- 0 X
主页 绘图 视图		T
○ と ○	1 1 <th1< th=""> <th1< th=""> <th1< th=""> <th1< th=""></th1<></th1<></th1<></th1<>	
资源管理器	♣ examplejl ×	⊳ ~ □ …
资 v EXAMPLES	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > 🌲 example.ji >	
Pol 0 Pescures Pol Pescures P	76 #最待:scond(s) 77 #E:scond(s) 9 PrintType(name::string, value) 9 Possible method call error. julia(incorrectCallArgs) 11 #Good Schermichtades@ 9 PrintType(fame::string, value) 9 Possible method call error. julia(incorrectCallArgs) 11 #Good Schermichtades@ 12 #CintType(fame::string, value) 13 #Good Schermichtades@ 14 #Good Schermichtades@ 15 bar: 16 bar::float64 17 #Good Schermichtades(fame::string, ison ison ison ison ison ison ison ison	
③ > 时间线	106 章 向量	
Julia env: v1.7		JTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-21 代码检查

设置断点

Syslab 提供代码调试功能,可以在行号左侧设置断点,用于代码调试,界面 效果如下图所示。



图 2-22 设置断点

2.1.1.2.2 右键菜单

转到定义

Syslab 代码编辑器提供转到定义功能,当选中函数时,右键菜单选择 [转到 定义],会行跳转到函数定义处。本示例中,选择函数 PrintType,右键菜单选 择 [转到定义],光标位置跳转到函数定义位置,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	exampleji - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		T
	C 単語の合う学習に E 目的の合う学習に E 目的の合う学習に E 目的の合う学習に E 目のの合う学習に E 目のの合う学	
文件 交量	進行 機試 傳機 Sysplorer 环境	
资源管理器	xampleji ×	\triangleright \checkmark \square \cdots
资 v EXAMPLES 02	吾言基础知识>01 输入命令> ♣ examplejl> ঔ PrintType	
> 00 Resources	1 #返回变量名	
答 > 01 快速入门	2 macro Name (arg)	
·····································	string(arg)	
搜 V 01 输入命令	5	
Ø ✓ demos	6 ////////////////////////////////////	
	7 function PrintType (constructions using)	
试 example.jl	3 17 (154(Value 转到后义 F12 Vector))	
An rest ji	a) elseif (isav 转到引用 Shift+F12	
 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	1 printl (n 快速查看 > :))	
理 / 05 数据突出 器 V 04 法领益和甘木法领	2 else , ziter zala chie de co	
◎ > 01 逻辑示管	3 prinfln(n Example) annit+Aut+riz	
> 03 按位运算	◆ end 重命名符号 F2	
> 03 数据导入和分析 1	5 更改所有匹配项 Ctrl+F2	
> 04 数学	7 # 整数 格式化文料 Shift+Alt+F	
> 05 图形	$\beta = 10$ define $k = 1/\sqrt{2}$	
> 06 SyslabWorkspace	a construction of the second s	
> 07 Interfaces	· # 布尔 剪切 Ctrl+X	
2	2 b = true 复制 Ctrl+C	
2	3 PrintType(@Name(b 粘版 Ctrl+V	
4	1 G # GG	
2	・ 1.1.23 予選	
2	7 PrintType(@Name(f 在 REPL 由地运行性超社经合称 Shift+Foter	
2		
> 大纲		
③ > 时间线	/ A* 「 PA	

图 2-23 转到定义

转到引用

Syslab 代码编辑器提供转到引用功能,当选中代码时,右键菜单选择 [转到引用],会在选中代码位置下方弹出窗口,显示当前编辑器内选中代码的所有引用信息。本示例中,选择代码 PrintType,右键菜单选择 [转到引用],下方显示文件内所有引用 PrintType 信息,如下图所示。

MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
	T1作名 C 目前のから行動 C 目前所作物に合 C の C 目前所作物に合 C の C 目前所作物に合 C の C 目前のから行動 C 目前所作物に合 T な C 目前のから行動 C 目前のから C 目前のの C 目的の C 目的のの C 目的のの C 目的のの C 目的のの	
资源管理器	🔹 examplejl 🗙	\triangleright \checkmark \square \cdots
The Control of	02: BERSAURDR 20198.0.40% > 4 example 2.0 9 println(name, ":", typeof(value), ", ", length(value)) 11 println(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) 12 else 13 println(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) 14 end 15 end 16 end 17 # St 18 a = 10 19 Println(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) 14 end 15 end 16 end 17 # St 18 a = 10 11 println(name, ": ", typeof(value)) 12 else 13 println(name, ": ", typeof(value)) 14 end 15 end 16 Printloge(@laame(a), a) 20 Triesge(@laame(a), a) 20 Triesge(@laame(a), a) 21 else 22 b Triesge(@laame(a), a) 23 println(name, a) 24 entitione 25 Frá 26<	x mtType(name:String, value) Ntame(d), a) Ntame(d), a) Ntame(d), a) Ntame(d), a) Ntame(d), c) Ntame(d), c)
> 大纲	77 December (@lows/f) f)	
> BIGHS	21 # 布尔	
Julia env: v1.7	行 19, 3	9 空橋:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-24 转到引用

查找所有引用

Syslab 代码编辑器提供查找所有引用功能,当选中代码时,右键菜单选择"查找所有引用",左侧会新增一个引用面板,显示所有引用选中代码的引用信息。 本示例中,选择代码 PrintType,右键菜单选择"查找所有引用",左侧引用面板中显示工作区所有文件对代码 PrintType 的引用信息,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 X
主页 绘图 视图		•
武力开示的 武力开示的 武力 江 武力 江	日本語のから行類に 日本語のから行類に 日本語のから行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの行類に 国本語のの 国本語のの行類に 国本語のの 国本語の 国本語のの 国本語のの 国本語の	
文件 变量	進行 機試 機械 Sysphorer 环境	
🗏 BIRB: REFERENCES 💍 🗟 🖨 🔥 e	xampleji ×	▷ ~ □ …
资 1 文件中有 30 个结果 02 i	吾言基础知识>01 输入命令> ♣ examplejl>	
管 ~ & example.jl 02 语言基础知识\01 输入命令	<pre>println(name, ": ", typeof(value), ", ", length(value))</pre>	
PrintType(@Name(a), a) X	elselt (lsa(value, Array)) n'intloriame ": tynenf(value) " " size(value))	-
function PrintType(name::String, value)	2 else	
搜 PrintType(@Name(b), b) 1	<pre>3 println(name, ": ", typeof(value))</pre>	1
PrintType(@Name(f), f)	1 end	
PrintType(@Name(ir), ir)		
PrintType(@Name(ra), ra)	7 # 整数 # 1710年7 116 116 116 116 116 116 116 116 116 11	-
BrintType(@Name(c), c)	a = 10 转到5月时 Shitt+F12	
用 PrintType(@Name(str), str)	Reintly 快速並者 >	
2 PrintType(@Name(foo_data_ptr), foo_dat 2:		
PrintType(@Name(dt), dt) 2.	2 b = true	
響由权PrintType(@Name(d2), d2) 2	a printTyr 重命名符号 F2	
PrintType(@Name(ms), ms) # 01:02:03.00		
PrintType(@Name(foo), foo) 20	5 f = -1.; 6式化文档 Shift+Alt+F	-
PrintType(@Name(nested_foo), nested_fo 2	7 PrintTyj 使用格式化文档	
PrintType(@Name(vec), vec) 2	8 格式化选定内容 Ctrl+K Ctrl+F	
PrintType(@Name(mtx_13), mtx_13) 21) ir pi men	
PrintType(@Name(mtx_31), mtx_31) BrintType(@Name(mtx_32), mtx_32) 33	Printry	-
PrintType(@Name(mty_23,t), mty_23,t) 3.	2 复制 Ctrl+C	
PrintType(@Name(mtx_any), mtx_any)	3 #有理数 粘贴 Ctrl+V	
PrintType(@Name(tp), tp) 3	→ Ia-2/ Printry 书签 >	
PrintType(@Name(tp_ex), tp_ex) 3		
PrintType(@Name(ntp_float), ntp_float) 3	7 # 复数 在 REPL 中执行代码并移动 Shift+Enter	
PrintType(@Name(ntp_char), ntp_char) 3	5 C = 1 + 局示文档 Alt+J Alt+D	
Julia env: v1.7	命令面板 Ctrl+Shift+P 行19,列10(已选择9) 空楷:4	4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-25 查找所有引用

重命名

Syslab 代码编辑器提供重命名功能,当选中代码时,右键菜单选择 [重命名

符号] 或 F2,选中代码下方会弹出一个输入框,允许用户输入要更改的名称。 输入后回车,所有与此匹配的定义或引用,都被重命名为更改的名称,如果操作 是 Shift+Enter 则在下方会显示一个预览窗口,预览所有要更改的代码项。本示 例中,选择代码 PrintType,右键菜单选择"重命名符号",重命名为 myPrintType,然后输入 Shift+Enter,下方显示所有要更改的代码项,操作结 果如下图所示。

A UWorks.Syslab 2022b example.J - Examples - Syslab -	٥	×
主页 绘图 视图		1
□ □		
ERETS ··· A example j ×	> ~ [D
Constructs O2 語言基地识() > 01 指人命令 > & example]> > 00 Resources 9 println(mame, ": ", typeof(value), ", ", length(value)) > 01 使起入[] 0 else(fisa(value, Array)) > 01 使起入[] 11 println(mame, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) > 01 使起入[] 12 else > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 13 println(mame, ": ", typeof(value)) > 01 % Abo% 14 end > 01 % Abo% 19 println(mame, ": ", typeof(value), * <t< td=""><td></td><td></td></t<>		
2 00 Systatio Workspace 泉口 Tinteffaces 報助活動後前 単時間後 単時間 単時間後		^ ×
 Imation Print Type(Name(0, l) Imation Print Type(Name(0, a) Imation Print Type(Name(0, a) Imat Type(Name(0, b) 		
→ 大m		
© / SMR bilineerst7 ⊂ C10 2010 r00% a 11150 c2015 bil	Mair	

图 2-26 重命名

格式化

Syslab 代码编辑器提供格式化功能,右键菜单选择 [格式化文档],对编辑器 内容进行格式化,菜单位置如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		1
	日本市から7日日 日本	යන 7
	rample,il ×	⊳ ~ □ …
	in a faile and	
> 大纲 38	r 2.54 C = 1 + 2im	
③ > 时间线 39	PrintType(@Name(c), c)	

图 2-27 格式化文档

剪切

在编辑器内选中代码,右键菜单选择 [剪切],对代码进行剪切,原代码消 失,在编辑器内任意位置可以粘贴剪切的代码,菜单位置如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		Ŧ
日田市市市村 日田市市市村 日田市市市村 日田市市市村 日田市市市村 日田市市市村 日田市市市村 日田市 日田 日 日田 日田 日	□ 田田から1980 ■ 加空から1980 二 加空から1980 高校 の単形体的また 単 加空から1980 高校 の単形体的また 日 加 からい 電 加 の 単 加 か 元 页 □ 日本体的和価格 井 枝 页 □ 予加548485 日 加 からい 日 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
三 资源管理器 ··· & example	ji x	⊳ ~ □ …
マレムMPLES 02 语言法範 9 00 Resources 9 > 01 快速入门 10 0 (2) 语言基础知识 11 11 02 (3) 念令 12 13 13 02 (3) 念令 14 4 4 01 明月出放引 15 16 4 4. 10 明月出放引 15 17 11 20 2 月時和放射 15 20 2 月時和放射 16 4. 10 第月出放射 1 20 2 月時和放射 19 20 2 月時 10 3 投資法外別 (3) 23 2 10 20 月時 20 4 注意時の風水的所 24 20 4 送票 20 6 50% 20 6 50% 26 6 月 20 6 50% 27 60 21 30 11 32 33 11 32 33 11 32 33 16	BUR > 01 組入命令 > A complet 3 println(name, ": ", typeof(value), ", ", length(value)) elser (fis(value, xrwy)) println(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) else println(name, ": ", typeof(value)) end	
→ 大和 37 # 38 c	夏奴 住 KEPL 単均行動并移列 Snitt+Enter = 1 + 自志立路 Alk+1 Ak+D	
> 비해보 39 Pr	intTyr 合合面版 Crta-Shift-P	
Julia env: v1.7	We window 行 19, 列 1 (已滅绎) 空格:4 (JTF-8 CRLF Julia Main 🚨

图 2-28 剪切

复制/粘贴

在编辑器内选中代码,右键菜单选择 [复制],可以对选中的代码进行复制。 在编辑器内,右键菜单选择 [粘贴],可以对复制的代码进行粘贴,菜单位 置如下图所示。

△ MWorks.Syslab 2022b		example.jl - Examples - Syslab		- 0	×
主页 绘图 视图					*
	作区	● 日用所有新点 ● ● □ <t< td=""><td>入 合計 ?? 公 回 自時項 ① 关于 別门 ① 大手 別门</td><td></td><td></td></t<>	入 合計 ?? 公 回 自時項 ① 关于 別门 ① 大手 別门		
XH SE	油行	19(2), 59(39)	Syspioner 1948		
·····································	example.jl ×			D ~ U	
资 V EXAMPLES	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > 🎄	example.jl > 🏵 PrintType			
	6 # 打印美型和確度大小 function PrintType(nam 8 if (isa(value, Dir 9 println(name, 10 elseif (isa(value, 11 println(name, 12 else	<pre>e::String, value) t) isa(value, vector) ': ", typeof(value), ", ", length(value)) Array)) ': ", typeof(value), ", ", size(value)) ': ", typeof(value), ", ", size(value))</pre>)		-
g example ji	13 printlp/com	") " tumot/uslusia			_
 ◎ ▲ test.jl □ > 02 矩阵和数组 用 > 03 数据送型 ○ 04 运算符和基本运算 	14 end 转到 15 end 转到 16 转到 17 # 整数 快速	定义 F12 引用 Shift+F12 音看 >			
20 > 01 逻辑运算 理 > 03 按位运算	19 PrintType(@Name 查找	所有引用 Shift+Alt+F12			
② > 03 数据导入和分析	20 21 # 布尔 重命	名符号 F2			
> 04 数学	22 b = true 更改	所有匹配项 Ctrl+F2			
> 05 图形	23 PrintType(@Name 格式	化文档 Shift+Alt+F			
> 06 SyslabWorkspace	24 25 # 浮点 使用.	。格式化文档			
> 07 Interfaces	26 f = -1.23				
	27 PrintType(@Name 935)	Ctrl+X			
	28 复制	Ctrl+C			
	30 ir = pi 粘贴	Ctrl+V			
	31 PrintType(@Name 书签 32	>			
	33 #有理数 在 RE	PL 中执行代码并移动 Shift+Enter			
> 大纲	34 ra = 2 // 4 #6 35 PrintType(例am: 显示	文档 Alt+J Alt+D			
② > 时间线	36 Additional and a second	main Ctrl+Shift+P			
Julia env: v1.7	ap.4.	LINK CUITSINILTE	行 13, 列 16 空橋:4 UTF-8 CR	F Julia Main	D

图 2-29 复制/粘贴

文档显示

Syslab 提供 Julia 语言服务,针对 .jl 文件,当选中某些函数,右键菜单选择"显示文档",右侧文档显示窗口里会显示函数相关的文档信息。本示例中,选择 Time 函数,右键菜单选择"显示文档",右侧文档显示窗口显示 Time 函数相关信息,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 🗆 ×
主页 绘图 视图		T
	NE 日本語のゆりFBCI NE 2000のFFBCI 2017 第14200のFFBCI 2017 第14100のFFBCI 2017 第14100 2017 第1410	
文件 支量	進行 機成 機種 Sysplorer 环境	
	å example.jl × ▷ ∨ Ш ···	工作区 …
資 ~ EXAMPLES	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example.jl >	~ 工作区
	66<	Filter G G III State I de III. Search Time
日	68 d2 = Date (世界・低力化之信) 70 PrintType 前辺 Ctri-C 72 PrintType 私法 Ctri-C 73 #数: Ctri-C 74 #前於: na 北座 > 76 #微秒: mi 在EUP、电热行代码并移动 Shift-Enter 78 \$5 = Time 励欢社 Att+JAtt-D 79 mm = Time 合衆販。 Ctri-Shift-P	Time wrap5 a Nanosecond and represents a specific moment in a 24-hour day. Time(h, [ɛi, s, ms, us, ns]) → Time Construct a Time type by parts. Arguments must be convertible to Int64. Time(period::TimePeriod) → Time
> 大和 ⊙ > hilds movil 7.	80 hh = Time 1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Construct a Time type by Period type parts. Arguments may be in any order. Time parts not provided will default to the value of Dates.default(period).

图 2-30 文档显示

2.1.1.3 命令行窗口

提供交互式命令行窗口(Read-Eval-Print-Loop, 缩写 REPL),用于在窗口

输入命令并查看结果。

2.1.1.3.1 基本功能

打开 REPL

启动 REPL: 在工具栏 Ribbon 的主页 Tab 中, 点击 [启动命令行窗口] 按钮, 将打开命令行窗口, 如下图所示。

在 REPL 中执行文件: 在代码编辑器中打开 .jl 文件, 点击工具栏 Ribbon 按钮 [运行],系统将启动 REPL 并执行该文件脚本,并将执行过程中的输出信息 打印到 REPL 中。



图 2-31 打开 REPL

语法高亮

在 REPL 中输入 using OhMyREPL 后, REPL 就能使用语法高亮显示功能, 如下图所示。

调试控制台 终端
julia> using OhMyREPL
julia> a = 1//2
1//2
julia> a == 0.5
true
julia> using TyPlot
julia> using PyCall

图 2-32 语法高亮

输入命令并执行

在 REPL 中输入 julia 脚本, REPL 将立即回显执行结果。



图 2-33 回显执行结果

打印错误信息

如果脚本执行出现错误,则将在 REPL 打印出错信息。

如果错误信息中包含调用堆栈信息,在文本链接位置按住 Ctrl 并点击鼠标, 系统将自动跳转到错误所在行。

MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab		- 0 ×
			1
	Company and the second		
文件 支量	進行 構成 編編 Syspiorer 环境		
·····································	example.jl × ▷ ∨ Ш ····	工作区	
資 v EXAMPLES 0)	2 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example.jl > 🔎 ms	~ 工作区	
管 > 00 Resources 理	64 using Dates	Filter	
器 > 01快速入门 ◎	65 dt = DateTime("2021-12-27T15:28:41.185") #Dates.now()	Timer	L# L#
* 02 LB 日春000 LF 接 ∨ 01 输入会会	66 Printlype(gname(dt), dt)	名称	值
x demos	<pre>68 d2 = Date("2017-12-31", DateFormat("y-m-d"))</pre>	na	10
▲ 01 调用函数.jl	<pre>69 PrintType(@Name(d2), d2)</pre>	v apple	Fruit()
행 👶 example.jl	70 71 ms - TuTimo(1 2 3 4)	nb	true
a test.jl	72 PrintType(@Name(ms), ms) # 01:02:03.004, 转为纳秒 (Nanosecond) 为3723004000000	" big_str	"begin01234567
引 > 02 矩阵和数组 用	73	nc	1 + 2im
> 03 数据类型	74 #約秒: nanosecond (na)	v ch	'Z'
◇ 04 运算符和基本运算 包 > 01 逻辑示管	76 #毫秒: millisecond(us)	▶ Ch_arr	Matrix(Char) with 2
2 2 3 法位法首	77 #秒: second(s)	▶ V 02	Date
② > 03 数据导入和分析	78 ss = Time(1, 2, 3) #01:02:03	P V di	1 22
> 04 数学	電話空形台 総勝 1: Julia RFPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ 前 へ ×	h w foo data atr	Pasa Path/alua/Dtr/
> 05 图形	nai Botional (Tote4)	o ir	m
> 06 SyslabWorkspace	c: Complex{Int64}	v kiwi	Fruit0
> 07 Interfaces	ch: Char str: String	v orange	Fruit0
Ē	big_str's length: 182	n ra	1//2
4	WARNING: redefinition of constant foo_data_ptr. This may fail cause incorrect answers, or produce other errors.	" str	"Hello"
5	#: DateFine 22 Date BRR00: UndeFVanError: TyTime not defined stacktrace: [1] top-level scope 身 d: yrongram/Works.5yslab 2022(Examples)02 语言基础知识(01 输入命令(<u>example.11:71</u>		
② > 时间线		> 文档	
Julia env: v1.7		1,列1 空楷:4 UTF-8	CRLF Julia Main 🗘

图 2-34 打印错误信息

关闭 REPL

在工具栏 Ribbon 上点击 [关闭命令行窗口],将关闭 REPL。关闭后点击 [启 动命令行窗口],可以再次打开 REPL。

2.1.1.3.2 右键菜单

命令行窗口无右键菜单功能。

2.1.1.4 工作区

Syslab 工作区面板,支持对 REPL 中模块、类型、宏、函数、变量等元素进行集中显示与编辑,该面板位于右侧边栏,如下图所示。

△ MWorks.Syslab 2022b example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
	T
□ 17777998 ● 17777998 ● 1 日本的を「第四」 ● 1 日本のから「第四」 ● 1 日本のから ● 1 日	
文件 支量 进行 機試 機械 Sysphorer 环境	
⇒ * example jl × □ ····	工作区 …
02:面在其地地区1>01 (b):@\$>) ▲ example]>	~ 19世
0	> 文档
Jalia enz v1.7 fii 19,	,列 23 空橋:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-35 工作区

2.1.1.4.1 基本功能

面板显示与隐藏

Syslab 平台的工具栏 Ribbon 中,提供快捷按钮,可以控制工作区面板的显示与隐藏,位于主页 Tab 中的变量分区中,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		Ŧ
日田田市市 日田田市市 日田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市 田田市市市 田田市市市 田田市市市 田田市市市 田田市市市市 田田市市市市 田田市市市市市市 田田市市市市市市 田田市市市市市市市市市市	日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	
文件 支援 進行	· 傳滅 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
♣ example.jl × 切换		… 工作区 …
2 02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example.jl >		~ 工作区
TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTT		_ Filter 🖪 🕄 III
3 string(arg)		
我 end 搜		名称 值
索 5 ○ 6 # 打印类型和维度大小		智无救掘
7 function PrintType(name::String, value)		
8 if (isa(value, Dict) isa(value, Tuple) isa	value, Vector))	
<pre>printin(name, : , typeor(value), , , ien printin(name, : , typeor(value), , ien printin(name, : , typeor(valu</pre>	(value))	
11 println(name, ": ", typeof(value), ", ", siz	(value))	
# 12 else		
13 printin(name, : , typeot(value)) 14 end		
15 end		
16		4
17 # 1920. 18 a = 10		
19 PrintType(@Name(a), a)		
20		
21 # 布尔 22 h = true		
<pre>23 PrintType(@Name(b), b)</pre>		
24		
25 # 浮点		
调试控制台 终端	1: Julia REPL (v1.7.3) 🗸 + 🗸 🔟 🏛 🔿	×
julia>		
0		> 文档
Julia env: v1.7		〒19,列23 空橋:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-36 显示、隐藏工作区

界面布局

Syslab 工作区面板主要由三部分组成:

● 输入框: 根据输入内容, 对工作区显示进行过滤。

- 按钮工具栏:分别为导出 CSV 文件、导出 Julia 文件、列设置。
- 表格树展示区: 以表格树形式对 REPL 中模块、类型、宏、函数、变量 等元素进行显示。

A MWorks-Syslab 2022b example j1 - Examples - Syslab		- 0	×
主页 绘图 视图			Ŧ
► example.il ×] ··· IME		
	TAR	按钮上具仁	
1 # description ************************************		I Image: Control of the second s	-
	k v foo data atr	Rase RefValue/D+r/	
[18] (::VScodeServer.var"#75876")()	h m foo mty	Matrix/Eool with 2	
@ A2CME261.A61 - /F02W-171-452	/ wroo_mtx	wathingrooy with 2	
julia>	> 文档		
Julia env. v1.7	行 19,列 23 空格:4 UTF-8	CRLF Julia Main	

图 2-37 页面布局

显示过滤

Syslab 工作区面板,提供对表格树显示内容的过滤功能。根据 [输入框] 中的输入内容,对表格树节点是否包含输入内容进行过滤。本示例中,输入框中输入 foo,对表格树进行过滤,结果如下图所示。

4	A MWorks.Syslab 2022b example.jl - Example.j - Syslab													-	٥	×							
	主页	绘图	视图																				Ť
	₩¥ 177	 打开示例	→ 1 ⇒ 5		运行	 □ 启动命令行費口 □ 満空命令行費口 □ 关闭命令行費口 ○ 关闭命令行費口 ご行 	篇动调试	▶ 启用所有断点 ◎ 質用所有新点 ○ 動除所有断点 调试	©##	 ○ ○ 枝 図 板 図 板 図 <li< td=""><td> X ::::::::::::::::::::::::::::::::::::</td><td>配项 Sy Sy</td><th>vsplorer</th><th>●●■■■</th><td>? 帮助</td><th>「東京」</th><th> (1) 关于 </th><td>ā</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></li<>	 X ::::::::::::::::::::::::::::::::::::	配项 Sy Sy	vsplorer	●●■■■	? 帮助	「東京」	 (1) 关于 	ā					
=	🌲 exan	nple.jl ×															\triangleright	- 🗉		工作区			
後期曾获聘 ① 技家 久 病证 4 首要時間 6	1 での2 語書 1 での2 語 1 での2 E 1 1	基础的识 > o11 #返回安量名 macro Name- string: end # 打印表型杆 function Pi if (1st) pr: elseif end # 並 # 立 # 立 # 立 # 立 # 17印表型杆 elseif end # 立 # 立 # 立 # 立 # 立 # 立 # 近 # 近 # 近 # 近 # 近 # 近 # 近 # 近	هَارَهَهُ کَا arg) ماشقرورَام ماشقرورَام ماشقرورَام ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشقرور ماشار ما ماشار ماسار ما ماسار ماسا ماسار ماسا م م م م م م م	<pre>* crample > ame::String, v ict) isa(va , ': ', typeof , ': ', typeof a) b) 5#76")() 1429</pre>	alue) lue, Tu (value) (value) (value)	ple) isa(va , ", ", length , ", ", size(v))	lue, V.	ector))))					1: Julia f	REPL (v1.:	<u>过滤</u>	次后白 ▽ +	的变量	±树 ←	: ×	 ✓ Iff R [foo A (b) > foo, data, bit > foo, data, bit > if oo, maxes > if oo, maxes > if oo, maxes > v nested_foo 	I GO Foo Base Re Matrix(Array(F Vector) Nested	fValue(Pt Foo) with Foo) with Foo) with Foo) with Foo	1 2 3
9	julia	> []			_		_		_	_		_		_	_		_	-	40.0	> 文档	CDI D		0
	Julia env: v1																		19, 3	9123 空信:4 UTF-8	CRUF J	una Ma	an 14

图 2-38 过滤

导出 csv 文件

Syslab 工作区面板,提供将工作区导出 .csv 文件功能。点击工具栏第一个按钮,弹出导出对话框,选择导出位置后,默认在该路径下创建 syslab_results 文件,存放所有导出的 csv 文件,操作步骤如下图所示。

	A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 🗆 ×
ľ	主页 绘图 视图		Ŧ
	日田市市的 日田市市的 日田市市的 日田市市的 日田市 日田 日	□ 品約金の行業ロ □ 第280年の行業ロ 二 第280年の行業ロ 品約 公和的時本報約 # # 技 賞)指数編載 二 米約6の行業ロ 電話 (公開時所報約 # # 技 賞)指数編載 ご 米約6の行業ロ 電話 (公開時所報約 # # 技 賞) 二 第2818月 一 第2818月 一 第2818月 - 第3818月 - 第3818月	
	= * example.il ×	⊳ ~ □ … □	I#8 ···
	资 02 语言其研知识 > 01 输入会会 > ▲ example il >	v1	Teris 1
	章 1 #返回变量名	▲ 结果导出 ×	
	響 2 macro Name(arg)		Filter
	4 end	← → ~ ↑ ¹ = « 02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ∨ C ○ 在 01 输入命令 中搜索	名称 值
	搜索 5	组织 * 新建文件夹 三 * @	n a 10
	6 # 打印类型和维度大小 7 function PrintType(name::String, value)	名称 修改日期 学型 大小	v apple Fruit()
	8 if (isa(value, Dict) isa(value, Tup		n b true
3	9 println(name, ": ", typeof(value), 10 plsoif (iso(value_Array))	> OneDrive demos 2 2022/11/3 14/49 QHA	n big_int 12345678901234
	11 println(name, ": ", typeof(value),	✓ 単此电脑 ■結果导出 2022/11/3 16:28 文件夹	n big_int2 12345678901234
	理 12 else	> 🛃 视频	big_nt_mix Matrix(bigint) with Matrix(Anu) with
1	13 printin(name, ": ", typeot(value)) 14 end	> 🛃 图片	Bibig parray Array(Float64.3)
I	15 end	> 🔄 文档	« big_str "begin01234567
L	16	> 业下戦 :	n c 1 + 2im
I	17 * 1290 18 a = 10	> 🕑 音乐	v ch 'z'
L	19 PrintType(@Name(a), a)	> 🛄 城面	▶ ■ ch_arr Matrix{Char} with
L	20 21 + 东尔	> = OS (C;)	▶ v d2 Date
L	22 b = true	> — 新加卷(D:)	▶ ≡ dict Dict{String, Int64}
I	<pre>23 PrintType(@Name(b), b)</pre>	A. m.	▶ ≡ dict_ex Dict{String, Any}
L	24 25 # 浮点	文件央: 结果导出	▶ v dt DateTime
1	White the second s	选择文件夹 取消 社 人 义	nt -1.23
I			F v too Foo
1	[18] (::VSCodeServer.var"#75#76")()	3	h m foo mty Matrix/Foo) with 2
1	W VSCOUESELVEL . (LdSK. J1:429		induction with the
1	😳 julia> []	> 3 (7 40 PD	
	Julia env: V1.7	119,列2	B 오염: 4 UTF-8 CRLF Julia Main 및

图 2-39 导出 CSV

导出 julia 文件

Syslab 工作区面板,提供将工作区导出 .jld2 文件功能。点击工具栏第二个按钮,弹出导出对话框,选择导出位置并填写文件名(默认 Unnamed.jld2), 点击保存,操作步骤如下图所示。



图 2-40 导出 julia 文件

列设置

Syslab 工作区面板,提供对表格树的显示列设置功能。点击工具栏第三个按 钮,弹出列设置的下拉菜单,已显示的列会默认勾选,勾选想要展示的列或取消 勾选已显示的列,然后点击确认,列设置生效。点击还原则只展示"名称"和"值" 两列。本示例中,点击列设置,默认展示"名称"和"值"列,如下图所示。

	MWorksSystab 2022b example ji - Examples - Systab																	-	٥	×		
	主页	绘图	视图																			1
	□ 1777元初期 1777																					
=	🍰 exan	ple.il X															п		工作区			
资	on Water			avanala II N												r.	w l		TAR			
源	1	#返回变量名	刷/10-4 / •	• example ji 2															THE			
<pre># end # fink型的推進大小 f ficks(value, joict) iss(value, juple) iss(value, vector)) # ficks(value, juple) iss(value, vector)) # ficks(value, irr, typeof(value), ", ", length(value)) # ind println(name, ': ", typeof(value), ", ", size(value)) # ind println(name, ': ", typeof(value)) # ind # end # ficks(value, irr, typeof(value)) # ind # end # ind # end # ind #</pre>											~ X		Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filter Filte	会部 名称 大小 英量全名 総认 Watrix(Any Array(Float "begin-01 1 + 2im "z" Matrix(Cha Dict(String Dict(Strin	还原 mrg wr y) with (Int64) , Int64) , Any)							
	(10)	VSCodeServer	.\task.jl	429															▶ ■ foo_mtx	Matrix{Foo) with 2.	
⊙ julia> []												文档										
Jt	ilia env: v1.	7.															行 19	9, 列)	23 空楷:4 UTF-8	CRLF Julia	a Main	Φ.

图 2-41 列设置

导入数据

Syslab 平台的工具栏 Ribbon,提供快捷按钮,可以向工作区表格树导入数据。 点击 [导入文本],弹出选择对话框,选择要导入的文件,目前支持导入 csv 文 件和 Julia 文件。本示例中,导入 a.csv,因为工作区存在变量 a,工作区导入变 量 a_1,操作步骤如下图所示。

△ MWorks.Systab 2022b 母人文本 - Examples - Systab			- 0 ×
主页 绘图 视图			1
日日ガオがり 日日ガオ 日日ガオ 日日ガオ 日日ガオがり 日日ガオ 日月ガ 日日ガオ 日	【 ② ◎ 箇法頃 副 ③ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		
= ★ example.jl I 导入文本 × 2		工作区	
		~ 工作区	
	✓ 47∧8036		
		Filter	E\$ E\$!!!
	×	名称	倍
k μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ	在 syslab_results 中搜索	na	10
		n a_1	10
	≣ • □ ③	n ans	10
→ ◆ 快速防问 名称 3 修改日期	类型	v apple	Fruit()
8 ≥ OneDrive ■ a.csv 2022/11/3 16:35	Microsoft Excel	nb	true
		n big_int	12345678901234
		h big_intz	Matrix/BigInt) wit
2 M 6634		▶ ■ big mtx	Matrix(Any) with
	选择要预览	▶ m big_narray	Array(Float64, 3)
2 I Zei	的文件。	" big_str	"begin01234567
		n c	1 + 2im
्र		v ch	'z'
		▶ m ch_arr	Matrix{Char} with
		▶ v d2	Date
	-	▶ ≡ dict	Dict(String, Int64)
	PBIRD#U提文/(t (* caus* txt) × A ×	I dict_ex	Dict(String, Any)
		r vat	1 23
@ VSCodeServer .\task.j1:429	AVIE al	▶ y foo	Foo
a star I		1	
Julia env. v1.7		/ X0	۵

图 2-42 导入数据

2.1.1.4.2 右键菜单

重命名

工作区表格树,支持顶层节点的重命名功能,选中顶层节点后,右键菜单选择"重命名",名称变成编辑状态,输入要修改的名称,退出编辑状态(键盘回车或鼠标左键点击其它位置),即可进行变量的重命名,菜单位置如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b		example.jl - Examples - Syslab				-	o x
主页 绘图 视图							Ť
	▶ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	● ③ □ 图 图 法结婚所有匹配项					
	3647 Willion	5496 Sy:	spiorer i 30-98	7	T ANIT		
•• example,i ×			D ~ II	-			
② 02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example.jl > ● 1 #近回商量名				~I	C ff IX		
理 2 macro Name(arg)				F	Filter	6	63
3 string(arg)							
度 5 6 # 打印英型和维度大小 7 function PrintType(name::String, value) 8 if (isa(value, Dict) isa(value, 9 printInname, ": ", typeof(vall 6 il elseif (isa(value, Array)) 9 il printInname, ": ", typeof(vall	:) Tuple) isa(value, Vector)) ue), ", ", length(value)) ue), ", ", size(value))				n a n a_1 n ans v apple n b 打开所	10 10 10 Fruit() 选内容	
a 12 else 0 13 println(name, ": ", typeof(value) 15 end 16 17 # Stype 18 a = 10	ue))			:	nb 导出cs	r文件 ia文件 点	
19 PrintType(@Name(a), a) 20 21 # 希奈 22 b = true 23 PrintType(@Name(b), b) 25 # 浮点 WindtStMD 终魏 @ VSCodeServer .\ <u>task.11:429</u>			1: Julia REPL (v1.7.3) $ \lor + \: \lor \boxplus \textcircled{1} \land \times$	c	n c 超 (arcs) v c	Date Dict(String, In Dict(String, Ai DateTime -1.23 Foo	nt64} ny)
() julia>				> \$	245		
Julia env: v1.7			行1	9. 列2	3 空橋:4 UTF-8	CRLF Julia	Main D

图 2-43 重命名

删除

工作区表格树,支持顶层节点的"删除"功能,选中顶层节点后,右键菜单

	选择	"删除",	将变量进行释放,	菜单位置如下图所示
--	----	-------	----------	-----------

A MWorks Svilab 2022b example il - Examples - Svilab			- 11	×
主页 绘图 视图				F
)法项 :于			
	> ~ []	工作区		
2 [2] 语言其能规识 > 01 输入命令 > ♣ example.jl >	_	~ 工作区		
□ 1 #2回受量名				
2 macro Name(arg) 3 strip(arg)	_	Filter	타 법	
is a end		名称	1 (8	
表 5 6 # 打印类型称维度大小 7 function PrintType(name::String, value) 7 function PrintType(name::String, value, Tuple) isa(value, Vector)) 1 f (isa(value, Dict) isa(value, Tuple) isa(value, Vector)) 9 printTh(mame, ":", "typeof(value), ", ", length(value))		n a n a_1 n ans v apple	10 10 10 Fruit()	
<pre>6 elsef (isa(value, Array)) 11 println(name, ": ", typeof(value), ", ", size(value)) 12 else 13 println(name, ": ", typeof(value)) 14 end 15 end 16</pre>	n big n big > m big > m big	打开所选内容 导出GV文件 导出julia文件 展开节点		
17 # EXX		" bic	反缩节点	
19 PrintType(@Name(a), a)		n c	重命名	
20 21 # 布东 22 b = true		v ch ▶ m ch	夏利全名	
23 PrintType(@Wame(b), b) 24		▶ ■ dict	Dict/String Int64	8
25 # 浮点		▶ ≡ dict_ex	Dict{String, Any}	
	〕 値 へ ×	▶ vdt	DateTime	
@ VSCodeServer .\task.jl:429		n f	-1.23	
		▶ v foo	Foo	
julia> [〉文档		
Julia env: v1.7	行 19,	列 23 空格:4 U	FF-8 CRLF Julia Ma	ain 🗘

图 2-44 删除

绘图

工作区表格树,支持对数值型数组变量的绘图功能。

- 针对单个选中变量,进行绘图,横轴为自然序列。
- 针对多个选中变量, 绘制多个序列的图, 横轴为自然序列。
- 针对多个选中变量, 绘制多个序列对首个输入的序列的图。



图 2-45 绘图

2.1.1.5 变量编辑器

2.1.1.5.1 表格视图

表格视图展示

工作区表格树,支持三维以下变量的表格视图展示。选中变量,右键菜单选择"打开所选内容",左侧会显示变量的表格视图。



图 2-46 打开所选内容

高亮行列

表格视图支持行列的高亮功能,点击行头高亮行,点击列头高亮列,界面效 果如下图所示。

-																					_
	A MWorks.Sysl	ab 2022b								mtx_23 -	Example	es - Syslab							-	٥	×
	主页	绘图	视图																		Ŧ
		●打开示例 □保存 ◎金部保存		防衛工作区 清空工作区		135歳令行 会日 1928年令行世日 1月命令行 会日	算品动调试	 由用所有 	新点 € 新点 井 新点 井	○ 花		 选择所有匹面项 列选择欄式 自动执行 	Sysplorer		1 联系 我们	(1) 首法项 (1) 关于					
	文件		交量		造?	5		调试			6 8 3	·我	Sysplorer		环境						
-	📫 example	e.jl 🛗 mtx_2	23 ×		Ē	高亮行										1	□ …	工作区			
101102	🗄 🖺 type: Mat	rix{Int64}, si:	ze: (2, 3)	/	_												~	/ 工作区			
de Hi	₽ 1 ₽	2 3	4 5	0	7 8	9	10	11 12	13	14	15	16						nf	-1.23		
1		2 3	/									_						▶ v foo	Foo		
	2 4 R	0 C																▶ v foo_data_ptr	Base.RefVa	ilue{Ptr{	
9																		▶ ■ foo_mtx	Matrix{Foo) with 2	
Ĺ																		🕨 🛍 foo_narray	Array{Foo,	3} with	
100 miles	and a																	foo_vec	Vector{Foo)} with	
c																		▶ <mark>v</mark> hh	Time		
100	3.																	n ir	π		
and the	9 8																	v kiwi	Fruit()		
C	B																	▶ v mm	Time		
																		▶ v ms	Time		
																		▶ mmtx_13	Matrix{Int6	54} with	
																		▶ mmbx_23	Matrix(Into	>4} with	4
																		mtx_23_eq	Mathx(Into	54} with	
																		# mox_23_t	Matrix/Elev	.04, Mal	
																		P MINU_ST	Matrix(Ap)	ato4/ wi	
																		h Emity any ex	MatriviAnu	d with	
																		P mino_any_ex	Matrix/Roc	n with	
																		▶ mtx char	Matrix(Cha	ar) with	
																		mtx complex	Matrix(Cor	nplex{]	
	(Repartmenter)	(交)台											1, 1000	DEDI 0/172		- v m 🖷	~ X	▶ mtx_str	Matrix(Stri	ng) wit	
	AND REFERENCES	23084											I: Julia	3 NEFL (V1.7.3	/ ~ T	· Ш Ш		n n_orange	2		
5	julia>																2	文档			
	Julia env: v1.7																				Φ

图 2-47 高亮行、列

插入行

表格视图支持三维以下数组的插入行功能,选中一行或者选中单元格,右键 菜单可以选择"在上方插入行"或"在下方插入行",默认插入为 0,如果是 String 类型的数组,则插入为 ""。

△ MWorks:Syslab 2022b mtx_23 - Examples - Syslab		- 0	×
主页 绘图 视图			1
□ □			
文件 安量 运行 復活 病機 Sysphore 环境			
= ▲ example,i I III mtc_23 × 插入行 III …	工作区		
E type: Matrix(Int64), size: (3, 3)	~ 工作区		
1 2 3 4 5 6 1 8 9 10 11 12 13 14 15 16			
	V 100	Poo	
¹⁰ 2 4 5 6	P v loo_data_pti	Matrix(Eco) with 2	
	h Dies name	Array/Eeo, 2) with	
	In too_name	Vector(Eoo) with	
(i)	k whb	Time	
	nir	π	
e.	v kiwi	Eruit()	
	▶ v mm	Time	
	▶ v ms	Time	
8	▶ mmtx 13	Matrix(Int64) with	
	▶ m mbx 23	Matrix(Int64) with.	
	▶ mtx_23_eq	Matrix{Int64} with.	
	▶ mtx_23_t	Adjoint{Int64, Mat.	
	▶ mtx_31	Matrix{Float64} wi.	
	▶ mtx_any	Matrix(Any) with	
	▶ mtx_any_ex	Matrix{Any} with	
	▶ mtx_bool	Matrix(Bool) with .	
	▶ mtx_char	Matrix{Char} with	
	mtx_complex	Matrix{Complex{I	
	▶ mtx_str	Matrix{String} wit	
(明武党))合 修務 1: Julia REPL (v1.7.3) ◇ + ◇ □ 首 ∧ ×	n n_orange	2	
	v named_tp	NamedTuple{(:a, :	
o julia	〉文档		
Julia enc v1.7			Φ

图 2-48 插入行

插入列

表格视图支持三维以下数组的插入列功能,选中一列或者选中单元格,右键 菜单可以选择"将列插入到左侧"或"将列插入到右侧",默认插入为 0 ,如果

Δ1	/Works.Sysl	lab 2022b												mtx_23 - I	Example	es - Syslab										- 1	5 ×
	±0 	绘图 夏打开动	F697	98 1		1145 21453		□ 启动	命令行審日 命令行審日			用所有断点 用所有断点	© #	 		选择所有 列选择	1905年24月 第三七] 🧿) _ञ ्	 ())首法項 ()) 关于 	5				Ŧ
85	建 打开 ▼	C 2850	容易入	、号出	2.				命令行窗口	启动 调试	Q	除所有断点	#	振し			Ē	Sysplorer	构建味	像帮助	联系 我们	0					
	文件			3	量			运行			调试				编辑	ŧ		Sysplorer			环境						
=	👶 example	e.jl	🖺 mtx_23	3 ×		,插	入列	J															🛙	工作	12		•••
資産	type: Ma	trix{Int	64}, siz	e: (3	+																			~ If	·IX		
理	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								•	v foo	Foo	
0	2 4	5	0	6																				•	v foo_data_ptr	Base.RefValue	[Ptr(
18	3 0	0	0	0																				•	🖺 foo_mtx	Matrix{Foo} wi	ith 2
寂	5 0	V	0	0																				•	narray	Array{Foo, 3} v	vith
																								•	no_vec	Vector(Foo) w	ith
潮话																								•	v hh	Time	
\$																									n ir	π	1
包																									V kiwi	Fruit()	
理																								•	v mm	Time	
																								•	v ms	Time	
																								>	🛍 mtx_13	Matrix(Int64) v	vith
																								*	🗈 mbx_23	Matrix{Int64} v	vith
																								>	mtx_23_eq	Matrix{Int64} v	vith
																								•	ntx_23_t	Adjoint{Int64,	Mat
																								•	8 mtx_31	Matrix{Float64	i} wi
																								•	ntx_any	Matrix{Any} w	ith
																								>	ntx_any_ex	Matrix{Any} w	ith
																								•	mtx_bool	Matrix{Bool} w	/ith
																								>	to mtx_char	Matrix{Char} v	vith
																								•	mtx_complex	Matrix{Comple	EX{1
)	🛍 mtx_str	Matrix{String}	wit
	调试控制台	终端																1: Juli	ia REPL (v1.7.3)	~ -	-~ 🗆 🕯	° ∧ ×		n n_orange	2	
																								+	v named_tp	NamedTuple{	;a, :
۲	julia> []																						> 文相	1		
Juli	a env: v1.7																										¢

是 String 类型的数组,则插入为 "",结果如下图所示。

图 2-49 插入列

删除行

表格视图支持三维以下数组的删除行功能,选中一行或者选中单元格,右键 菜单选择"删除行",结果如下图所示。

4	A WW	orks.Sysla	b 2022b												mtx_2	3 - Еха	mples	- Syslab											-	٥	×
	it F	1	 绘图 百打开示 回 保存 	691	视图	- I II	物職工作区 満中工作区		□ 启动	おぐ行宿口 800行宿口			日用所有断5 6用所有断5	# € # +) () + #			选择所有匹配的 列先搭模式	ā 🛛 📝	∧		?	8	 ()首法 () 关于 	雨						*
	STUR.	打开▼	(a) ±\$\$\$\$	存 号,	· · · ·	# '				命令行窗口	启动 调试	Qŧ	制除所有断点	≅ ‡	- 1			自动执行	Syspl	lorer	や建映像	帮助	联系 我们	0.44							
-		Z!∓ example	il	mty 2	3 X	交量			运行			10.5	5				5H3R		Sysp	lorer			外項		m		TAS	2			
资	m tu	ne: Mat	riv(Tot	64) cit	a. (2	3)																			8		T (16	-			
■理器 ① 投索 ス 流法 4。 包管理器 ③	1 2	1 4	2 5 5	3 6	4	3		·	之前打	重入的	第三	E歹Jī	己被册	删除		4	15	10)))))))	n f v foo v foo_data_ptr b foo_mtx b foo_maray b foo_vec v hh n r v kiwi v mm v ms b mbc_13	-1.23 Foo Base.RefV Matrix(Foo Array(Foo, Vector(Foo Time π Fruit() Time Time Matrix(Int	alue{Ptr(3) with 2 3) with 5) with 54} with	
	18	减控制台	终满																1	1: Julia F	REPL (v1	.7.3)	~ +	- ~ ①	₫ ^	×)))))))))))	Emb_23 Emb_23_eq Emb_23_t Emb_31 Emb_any Emb_any_ex Emb_bool Emb_char Emb_char Emb_ctar Emb_ctar Emb_str n n_orange	Matrix(Inti Adjoint{In Matrix(Inti Matrix(Any Matrix(Any Matrix(Any Matrix(Chi Matrix(Chi Matrix(Chi Matrix(Chi 2	54) with 54) with t64, Mat at64} wi y) with y) with ol) with ar) with mplex{[ng] wit	
0	j	ulia> []																								>	文档				1
	Julia e	nv: v1.7																													Φ

图 2-50 删除列

删除列

表格视图支持三维以下数组的删除列功能,选中一列或者选中单元格,右键 菜单选择"删除列",结果如下图所示。

A MWorks Systab 2022b mtc_23 - Examples - Systab		- 0	×
王元 1000 0000 1000 0000 0000 0000 0000 00			Ť
	工作区		
理 [] type: Matrix(Int64), size: (2, 3)	✓ T性区		
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 1 1 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 4 5 6 7 8	rf		
第は控約合 終端 1: Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ 自 ∧ ×	mtx_str	Matrix{String} wit	
🛛 julia> [> 文档		
Julia env v1.7			D.

图 2-51 删除列

替换为零

表格视图支持三维以下数组的替换为零功能,选中行、选中列或者选中单元格,右键菜单选择"替换为零",如果是 String 类型的数组,则替换为",结果如下图所示。

A MWorks Syslab 2022b mtx_23 - Examples - Syslab		- 0	×
1.1 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1			Ť
文件 安量 进行 領滅 傳機 Sypporer 环境			
• example ji 🔛 mb_23 X	IN		
Bit Direct Netration Size: (2, 3) 1 1 2 4 0 3 4 5 6 - 7 8 9 10 11 1 0 3 4 5 6 - 9 10 11 12 13 14 15 16 3 4 5 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 8 7 9 10 11 12 13 14 15 16 14 15 15 16 16 16 17 17 18 10 18 10 19 10 19 10 10 10 10 11 12 13 14 15 16 10 10 10 10 10<	 Interpretation Into, anto Into, anto, anto Into, anto, a	Foo Base SetValue[Ptrf. Mator(ifoo) with 2. Array/foo, 3) with Vector(foo) with Time Fruits) Time Matroid(food) with Mator(ifood) with Mator(if	
11. Julia REPL (v1.7.3) シ + > ① 自 へ ×	n n_orange	2 NamedTuple{(:a, :	
O luis	> 文档	1	
Julia ence v1.7			Φ

图 2-52 替换为零

转置变量

表格视图支持三维以下数组的转置变量功能,任意位置右键菜单"转置变量", 行列发生转置,结果如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b		mtx_23 - Examples - Syslab		- 0 ×	
主页 绘图 视图				1	
	□ 启动命令行電口 □ 清空命令行電口 □ 満空命令行電口 □ 天天団命令行電口 □ (注)	★ ↔ ↔ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	人工 企业 企业 企业 企业 企業 企業 企業 企業 企業 企業 企業 企業 工業 工 工 工 工 工 <th <="" l="" td="" th<=""><td></td></th>	<td></td>	
文件 安量	运行 構成	傳導	Syspiorer 环境		
= 🔹 example.jl 🖺 mtx_23 🗙 🦯 行列	列已转置		II ··· IME		
資 🗈 type: Matrix{Int64}, size: (3, 2)			~ 工作区		
mm 1 2 3 4 5 6 7	8 9 10 11 12	13 14 15 16	of	-1 23	
a 1 1 4			k v foo	Foo	
2 0 0			k v foo data r	tr Rase RefValue/Dtr/	
搜 3 3 6			h B foo mty	Matrix/Eool with 2	
			h Theorem	ArrayEgo 21 with	
调			h Bifee ver	Vector/Eco) with	
· 55.			h who	Time	
10				-	
				IL En 180	
14 B			V KIWI	Fruit()	
•			▶ Vmm	Time	
			P V ms	lime	
			▶ mmb_13	Matnx{Intb4} with	
			▶ m mb <u>i</u> _23	Matrix{Int64} with	
			▶ <u>©</u> mb(_23_eq	Matnx{Int64} with	
			▶ tb mbc_23_t	Adjoint(Int64, Mat	
			▶ mtc_31	Matrix(Float64) wi	
			▶ E mbc_any	Matrix(Any) with	
			Embc_any_e	x Matrix{Any} with	
			▶ ttmb_bool	Matrix(Bool) with	
			▶ mbc_char	Matrix{Char} with	
			▶ mmt_comp	iex Matrix{Complex{I	
调试控制台 终端			1: Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ @ ∧ × ▶ □ mbc_str	Matrix(String) wit	
			n n_orange	2	
julia>]			> 文档		
Julia env: v1.7				Ω	

图 2-53 转置

编辑值

表格视图支持部分变量(布尔、数值、字符串、字符、三维以下数组)编辑 值功能,双击单元格,单元格进入编辑状态,输入新值后,退出编辑状态(键盘 回车或鼠标左键点击其它位置),完成修改,结果如下图所示。

		s.Syslab	2022b											ntx_23 -	Examples	s - Syslab									-	٥	×
	主页		绘图	视	图																						Ť
			副打开示例 副保存 副全部保存	● ⇒入 ▼	1 時出 ▼	BRAIN BRAIN		□ 扉: □ 清: □ 清: □ 关:)おぐ行會[280今行會[]おぐ行會[1 局部		1用所有断点 1用所有断点 1除所有断点	€ #	 ○ 株長 		 选择所有 列选择欄 自动执行 	四通改統 Het F Sysp	Norer Hall	# ? 未像 帮助) ()) ()) ()) ()) ()) ()) ())) ())) ())) ())) ())) ())) ()))))))))))))	() 首迭项 () 关于						
		文件			Ż	·册		运行			调度				编辑		Sysp	olorer		环境							
	= 👶 exi	ample.jl	- E	mtx_23	×																		In	RΣ.			••••
	🚆 🗈 type	: Matr:	ix{Int64}	, size:	(3, 2	2)																	~ If	IX .			
	管理	1	2	3	4	5 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								y foo	Foo		
	a 1	1	4																					y foo data ptr	Base RefVa	nlue(Ptr(
	2	0	0																					e foo mtx	Matrix/For	with 2.	
	搜 3 爱	3	0	-																				foo narray	Arrav/Foo.	3) with	
					F	口编辑值	5为0																,	too vec	Vector/Foc) with	
	调				-	그카메누다	1/10																	v hh	Time		
	1 and 1																							n ir	π		
	包																							v kiwi	Fruit()		
	管理)	v mm	Time		
	22																							v ms	Time		
1	φ																						>	🛍 mtx_13	Matrix{Int6	54} with	
																								ntx_23	Matrix{Int6	54} with	
																							-	mtx_23_eq	Matrix{Inte	54} with	
																								mtx_23_t	Adjoint(Int	t64, Mat	
																								50 mtx_31	Matrix{Floa	at64} wi	
																								mtx_any	Matrix{Any	/} with	
																								🛍 mtx_any_ex	Matrix{Any	/} with	
																							>	mtx_bool	Matrix{Boo	ol} with	
																							>	🗈 mtx_char	Matrix{Cha	ar) with	
																							•	mtx_complex	Matrix{Cor	mplex{I	
)	🖺 mtx_str	Matrix{Strip	ng} wit	
	调试	空制台	终端														1	1: Julia REPL	(v1.7.3)	~ +	-~ 🗆 🛍	^ ×		n n_orange	2		
																							•	v named_tp	NamedTup	ple{(:a, :	
	juli	a> []																					> 文相	5			
1	Julia env:	1.7																									Δ

图 2-54 编辑值

2.1.1.5.2 文本视图

文本视图展示

工作区表格树,支持三维及三维以上变量的文本视图展示。选中三维及三维

以上变量,右键菜单选择"打开所选内容",左侧会显示变量的文本视图。本示 例中,选中多维数组变量 big_narray,右键菜单选择"打开所选内容",结果如 下图所示。

	<u></u> м\	Vorks	Syslat	b 2022l	b											t	ig_narray	- Example	es - Syslat								- 0	×
	Ē	页		绘图		视問	8																					1
	erian T	11	- [#	●打开 □保存 ◎全部	示例保存	● ● 入 ●	↑ 羽出 ▼	10日 10日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日 11日	【工作区 2工作区	运行	□ / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	动命令行言 空命令行言 闭命令行言			自用所有皆 原用所有皆 制除所有皆	流 (E) 流 # 流 #	 ○ ○ 枚 ○ 様 様 様 		 [] 法探航 列选邦 [] 自动的 	有匹置过而 34風式 3行	Sysplorer	いたいです。 特徴的像 解散		(1) 首选项 (1) 关于				
			文件				变	8			运行	7		调	\$			编辑			Sysplorer		环境					
	- 4	exa	mple.j	il	🔠 bi	g_narra	y ×																		🗉	工作区		•••
	£ 🗈 1	ype:	Arra	y{Flo	at64,	3}, s:	ize: (1	1000, 2	20, 10)															~	工作区		
	200	[:,	, 1]	=																						Ph		
	100	1 14	001	2001	3001	4001	5001	6001	7001	8001	9001	10001	11001	12001	13001	14001	15001	16001	17001	18001	19001					Filter	E\$ E\$	
		2 10	02	2002	3002	4002	5002	6002	7002	8002	9002	10002	11002	12002	13002	14002	15002	16002	17002	18002	19002					名称	值	
	R ER	3 14	903	2003	3003	4003	5003	6003	7003	8003	9003	10003	11003	12003	13003	14003	15003	16003	17003	18003	19003					▶ ma	Matrix{Float64} wi	ð
		4 14	984	2004	3004	4004	5004	6004	7004	8004	9004	10004	11004	12004	13004	14004	15004	16004	17004	18004	19804					n a_1	10	
	a K	5 10	05	2005	3005	4005	5005	6005	7005	8005	9005	10005	11005	12005	13005	14005	15005	16005	17005	18005	19005					v apple	Fruit()	
2		6 10	906	2006	3006	4006	5006	6006	7006	8006	9006	10006	11006	12006	13006	14006	15006	16006	17006	18006	19006					▶ mb	Matrix{Float64} wi	ð
	13	7 10	07	2007	3007	4007	5007	6007	7007	8007	9007	10007	11007	12007	13007	14007	15007	16007	17007	18007	19807					n big_int	12345678901234.	
	E.	8 10	808	2008	3008	4008	5008	6008	7008	8008	9008	10008	11008	12008	13008	14008	15008	16008	17008	18008	19008					n big_int2	12345678901234.	
	2	9 10	909	2009	3009	4009	5009	6009	7009	8009	9009	10009	11009	12009	13009	14009	15009	16009	17009	18009	19009	+	_			big_int_mtx	Matrix{BigInt} wit.	
		10	010	2010	3010	4018	5010	6010	7010	8010	9010	10010	11010	12010	13010	14010	15010	16010	17010	18010	19010					big_mtx	Matrix{Any} with	-
L		11 :	011	2011	3011	4011	5011	6011	7011	8011	9011	10011	11011	12011	13011	14011	15011	16011	17011	18011	19011					big_narray	Array{Float64, 3}	
L		12 :	012	2012	3012	4012	5012	6012	7012	8012	9012	10012	11012	12012	13012	14012	15012	16012	17012	18012	19012					" big_str	"begin01234567	7
L		13	013	2013	3013	4013	5013	6013	7013	8013	9013	10013	11013	12013	13013	14013	15013	16013	17013	18013	19013					nc	1 + 2im	
L		14	014	2014	3014	4014	5014	6014	7014	8014	9014	10014	11014	12014	13014	14014	15014	16014	17014	18014	19014					V ch	'z'	
L		15	015	2015	3015	4015	5015	6015	7015	8015	9015	10015	11015	12015	13015	14015	15015	16015	17015	18015	19015					Ch_arr	Matrix{Char} with	-
L		16 :	016	2016	3016	4016	5016	6016	7016	8016	9016	10016	11016	12016	13016	14016	15016	16016	17016	18016	19016					▶ v d2	Date	
L		17 :	017	2017	3017	4017	5017	6017	7017	8017	9017	10017	11017	12017	13017	14017	15017	16017	17017	18017	19017					▶ ≡ dict	Dict{String, Int64}	1.000
L		18 :	1018	2018	3018	4018	5018	6018	7018	8018	9018	10018	11018	12018	13018	14018	15018	16018	17018	18018	19018					dict_ex	Dict{String, Any}	
L		19 :	1019	2019	3019	4019	5019	6019	7019	8019	9019	10019	11019	12019	13019	14019	15019	16019	17019	18019	19019					▶ V dt	Date i me	
L		20	A28	2828	3828	4979	5020	6828	7020	8020	9020	10020	11020	12020	13828	14929	15828	16828	17020	18020	19020					nt	-1.23	
L		调试拉	制台	终端																	1: Julia	a REPL (v1.7.3)	~ +	-~ 🛛 🍵	~ ×	P VICO	Poo	
J.																										, a state of the s	base.nei Value(Pu)	-
3	2	juli	a> []																						>	文档		

图 2-55 文本视图

2.2 基础语言功能

基础知识包括基本运算,例如创建变量、数组索引、算术运算和数据类型。

2.2.1 输入命令

编译和运行 Syslab 语句。

表 2-1 输入命令

类别	简介
输入命令	输入命令,例如终止程序命令

2.2.2 数组

数组的创建、合并、重构、重新排列以及索引。

表 2-2 数组

类别	简介
<u>数组构造与类</u> 型	包括全零数组、随机数等
基础函数	Syslab 基础函数
<u>索引与链接</u>	通过指定数组元素的索引或检查元素是否满足条件来访问数组的 元素
创建网格	通过函数创建网格
矩阵和数组	数组的创建、合并、重构、重新排列以及索引
重构与排序	重构函数、对函数进行排序
广播与矢量化	广播函数与表达式逐元素遍历调用

2.2.3 数据类型

数值数组、字符和字符串、日期和结构体;数据类型属性与操作,数据类型 转换和提升。

表 2-3 数据类型

类别	简介
数值类型	整数和浮点数据
字符与字符串	字符数组与字符串数组中的文本
函数句柄	可用于间接调用函数的变量
结构体	带有可以包含各种类型和大小的数据的命名字段的数组
麦	表格形式的数组,其指定列可以有不同类型

类别	简介
分类数组	定性数据数组,其值来自于离散、非数值数据的有限集合
日期和时间	可使用不同格式显示的日期和时间值数组
<u>时序</u>	可在一段时间内采样的数据向量
复合类型	结构体数组
数据类型属性与操作	确定变量的数据类型
类型转换和类型提升	在数值、字符串之间转换
数据类型标识	确定变量的数据类型

2.2.4 集合容器

用于对值进行索引的键的对象。

表 2-4 集合容器

类别	简介
元组	可以包含各种类型和大小的数据的数组
<u>字典</u>	字典类型,将值映射到唯一键的对象
麦	表格形式的数组,其指定列可以有不同类型
集合属性与操作	确定集合的数据类型

2.2.5 初等运算和初等函数

算术、关系和逻辑运算符、特殊字符、模除法与舍入、幂、对数和平方根。 Syslab 使用许多常见运算符和特殊字符,您可以使用它们对任何类型的数 组执行简单的运算。

类别	简介	
算术运算	加、减、乘、除、幂、四舍五入	
位运算符	设置、偏移或比较特定位域	
复合赋值操作符	赋值运算	
关系运算	值的比较	
模除法与舍入	舍入运算	
符号和绝对值函数	绝对值运算与复数的模	
幂、对数和平方根	平方根、指数函数等	

表 2-5 初等运算和初等函数

2.2.6 流程控制

使用关键字控制流和分支, 如 if、for 和 while。

在任何程序中,您都可以定义按循环重复执行或按条件执行的代码段。循环 使用 for 或 while 关键字,条件语句使用 if 。其他关键字提供对程序流的更精 细控制。

表 2-6 流程控制

类别	简介
流程控制	流程语句,if、for 等

2.2.7 环境和设置

预设和设置。

表 2-7 环境和设置

类别简介

类别	简介
系统命令	系统自带命令

2.2.8 编程

脚本、函数和类。

表 2-8 编程

类别	简介
数据导入和导出	文本文件和其他文件格式
描述性统计量	范围、集中趋势、标准差、方差、相关性
大型文件和大数据	访问和处理文件集合以及大型数据集

2.2.9 数据导入和分析

2.3 基础数学功能

数学函数为分析数据、开发算法和创建模型提供了一系列数值计算方法。核 心函数使用经过处理器优化的库,可以快速进行向量和矩阵计算。

2.3.1 初等数学

三角学、指数和对数、复数值、舍入、余数、离散数学。

表 2-9 初等数学

类别	简介
算术运算	加、减、乘、除、幂、四舍五入
三角学	结果以弧度或度为单位的正弦、余弦和相关函数

类别	简介
指数和对数	指数、对数、幂和根函数
<u>复数</u>	实部和虚部、相位角度
离散数学	质因数、阶乘、排列、有理分式、最小公倍数、最大公约数
多项式	曲线拟合、根、部分分式展开
特殊函数	Bessel、Legendre、椭圆、误差、gamma 和其他函数
<u>常量和测试</u> 矩阵	Pi、非数字、无穷; Hadamard 矩阵、伴随矩阵、帕斯卡矩阵和其 他专用矩阵

2.3.2 线性代数

线性方程、特征值、奇异值、分解、矩阵运算、矩阵结构。

表 2-10 线性代数

类别	简介
线性方程	解算多种类型的线性方程
特征值和奇异值	特征值、特征向量和奇异值的计算
矩阵分解	分解矩阵
矩阵运算	矩阵的计算与转置
矩阵结构	矩阵的带宽与结构
矩阵属性	矩阵的属性

2.3.3 随机数生成

种子、分布、算法。

表 2-11 随机数生成

类别	简介
创建随机值	创建随机数数组

2.3.4 插值

网格和散点数据插值、数据网格化、分段多项式。

表 2-12 插值

类别	简介
一维插值和网格插值	表查找与网格数据插值
网格创建	网格数据集插值简介
散点插值	散点数据集插值简介

2.3.5 数值积分和微分方程

数值积分、常微分方程、时滞微分方程、边界值问题、偏微分方程。

表 2-13 数值积分和微分方程

类别	简介
开始你的第一个微分方程	简单一阶微分方程
微分方程定义	微分方程简介与用法
积分控制	初始化微分方程问题
<u>求解</u>	微分方程求解
数值积分	数值积分问题

2.3.6 傅里叶分析和滤波

傅里叶变换、卷积、数字滤波。

表	2-14	傅里叶	·分析	与滤波
---	------	-----	-----	-----

类别	简介
傅里叶变换	傅里叶变换简介
<u>卷积</u>	卷积和多项式

2.3.7 稀疏数组

初等稀疏矩阵、重新排序算法、迭代法、稀疏线性代数。

类别	简介
创建	创建稀疏数组
操作	操作稀疏数组
结构分析	稀疏数组结构分析
迭代算法	稀疏数组迭代算法

表 2-15 稀疏数组

2.3.8 图和网络算法

有向图和无向图、网络分析。

表 2-16 图和网络算法

类别	简介
有向图	创建有向图
无向图	创建无向图

类别	简介
网络分析	图网络分析

2.4 解释与调试模块

2.4.1 REPL

Julia 代码编辑完成后,点击工具栏 Ribbon 中的 [运行],系统将启动 REPL 并执行该文件脚本。文件运行过程中生成的全局变量,会在右侧的工作区变量树中显示,如果运行结果存在输出信息,信息会在 REPL 命令窗口中进行显示。

A MWorks.Syslab 2022b	test _i il – Examples – Syslab	– 🗆 ×
主页 绘图 视图		1
	エバロ 王/142 王/142 王/14 王/14	
资源管理器	▲ test,jl × 在REPI 由执行文件 ▷ × □ ···	工作区 …
资 v examples	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ test,i >	~ 工作区
章 > 00 Resources	1 # using TyMath	
端 > 01 快速入门		Filter 🛱 🛱 🔛
9 ~ 02 语言基础知识	3 年単回 4 A = [1 4 7 10: 2 5 8 11: 3 6 9 12]	名称 值
提 V 01 输入命令 索	5 #=	m A Matrix{Int64} with
> demos	6 3×4 Matrix{Int64}:	▶ B Matrix{Int64} with
ee UT 响用图数II	7 1 4 7 10	▶ m C Matrix{Int64} with
a testil	9 3 6 9 12	▶ m D Matrix{Int64} with
包 > 02 矩阵和数组	10 =#	▶ ■ ans Matrix{Int64} with
管 > 03 数据类型	11 $R = reshare(A, 2, 6)$	
	13 #=	
> 03 数据导入和分析	14 2x6 Matrix{Int64}:	
> 04 数学	15 1 3 5 7 9 11	
> U5 图形) 06 SurlabWorkenase	10 Z 4 0 8 10 12 17 =#	
> 07 Interfaces	(明は批判台 終調) 1: Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ □ 自 ∧ ×	✓ 文档
		Search
	开始加载库,这可能需要一段时间	
	加载先成。	Use the language-julia.show-
	4x4 Matrix{Int64}:	search for documentation above.
	9 7 6 12 16 2 3 13	
	julia>	
> 大纲		
③ > 时间线		
Julia env: v1.7		列1 空格:2 UTF-8 CRLF Julia Main 🚨

图 2-56 REPL 显示结果

2.4.2 调试控制台

在调试模式运行过程中,通过"调试控制台"能够对左侧的"变量"面板进行增/删/改/查。

2.4.2.1 操作步骤

首先,设置断点,启动调试;其次,当运行到断点处,可以在"变量"面板 上查看或修改变量值。当然,也可以在"调试控制台"中输入命令,按下 Enter 键执行并回显计算结果。例如,在编辑框中输入"sin.(0:0.1:pi)"后,将立即回

显计算结果,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	examples - Systab — O X
主页 绘图 视图	
214 22	22(7 i iii) weite i syspiorer i sk-sg
◎试 ▷ 没有配置 ∨ ⑳ …	A example ji × □ · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
资 ~ 変量	02 语言基础知识>01 输入命令> ♣ examplejl>井 f
管 V Local	15 end
器 > Global	
Global (Main)	1/ 市金紙
搜	19 PrintType(@Name(a), a)
0	20
※ 当	21 # 布尔
誌 b: true	22 D = True 23 DristIng(Output) b) b)
<u>6</u> *	23 er alletype (growe (0), 0)
包. 管	25 # 淨点
理	D 26 f = -1.23
•	27 PrintType(@Name(f), f) 28
✓ 調用堆栈 ■ step 已暂停	29 #无理数
Main example.jl (26) = 5	• 30 ir = pi
	si Princippe(gname(ir), ir)
	(編)は法知台 终端 第35番(例如) text, lexclude) 〒 ③ へ 3
	sin.(0:0.1:pi)
	[0.0, 0.09983341664682815, 0.19866933079506122, 0.2955202066613396, 0.3894183423086505, 0.479425538604203, 0.5646424733950355, 0.6442176872376911, 0.71
~ 断点	560908995228, 0.7833269096274834 0.8884964038195901, 0.74570521217672, 0.6754631805511506, 0.5984721441039564, 0.5155013718214642, 0.427379880233829
Uncaught Exceptions	8, 0.334988120122290400, 0.233249352921398198, 0.1411200080598072, 0.04128005243329049]
□ All Exceptions	计算结果
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 (18)	N F AX
● dexample.jl 02 语言基础知识\01 输入 22	
● ☑ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 26	
● dexample.jl 02 语言基础知识\01 输入 30	输入命令
> JULIA: COMPILED CODE	> sin.(0:0.1:pi)
Julia env: v1.7	行 26, 列 1 空楷:4 UTF-8 CRLF Julia Main C

图 2-57 调试控制台

2.4.2.2 查看变量

在调试控制台的编辑框中,可以输入任意表达式。例如,输入"a"将回显 该变量的值,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	exampleji - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		Ŧ
□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□		⊳ . □
v 200 v 200	02:语言基础组织 > 01输入会令 > ▲ example.j > 井 f 15 end 16 7 17 # 数 18 a = 10 19 PrintType(@Hame(a), a) 20 2 21 # 布尔 22 b = true 23 PrintType(@Hame(b), b) 24 2 25 # 戶点 26 f = -1.23 27 PrintType(@Hame(f), f) 28 = #.tg载 29 # 王建载	-
inter competition	31 PrintType(@Name(ir), ir)	
 ● 新佐 ③ Uncaught Exceptions ○ All Exceptions ④ example月 ○ 2日 西基地和回路(1) 输入。 ③ ● 2 Nutk-Converter Coore 	(例記書)(参加)(10:0.1;p1) [0.0, 0.69963341664682815, 0.19866933079506122, 0.2955202066613396, 0.3894183423086595, 0.479425538604383, 0.5646424733950355, 5669089095228, 0.7833260906274834 — 0.88849064038195901, 0.74570521217672, 0.6754631805511506, 0.5984721441039564, 0.5155013718 8, 0.33498815915590466, 0.23924932921398198, 0.1411200080598672, 0.04158066243325049] a 10 b true	■ ○ ^ × 0.6442176872376911, 0.7173 214642, 0.427379880233629
Julia env: v1.7	行26,列1 空幣4	UTF-8 CRLF Julia Main 🚨

图 2-58 查看变量

2.4.2.3 修改全局变量

修改 "Global(Main)" 全局作用域变量,可以通过 "@eval(变量名=变量值)" 来实现。本示例中,修改了变量 "a",新增了变量 "a1"。

注意: "@eval" 和 "(" 之间没有空格。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab —	o x
主页 绘图 视图		1
	IME C 品加多い行動口 G 品用物作物活点 O O 口 口 目前時候市面の Ime Ime O の用物作物活点 O O 口 口 目前時候市面の Ime Ime O の用物作物活点 O O 口 口 目前時候市面の Ime O O D 口 口 目前時候市面の Ime O O D D D D D D D D D D D D D D D D D D	
又1年 交量	2至17 编述 樂樂 Syspioner 外環	1.5000
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	the example j1 × III ▷ ? * 1 ℃ 5°	~ 🛛 …
资 ~ 变量	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example,jl > 井 f	
> PrintType: PrintType	15 end	
選 > SyslabBuiltinFunc: Main.SyslabBuilt…		-
() a: 100	1/ # 盤親	
报 31:101	19 PrintType(@Name(a), a)	
A_1: 10	20	
7 ans: nothing	21 # 布尔	
	• 22 $D = true$	
62 D: true	23 et alletype (growe (0), 0) 24	
包. 管	25 # 淨点	
理	D 26 f = −1.23	
•	27 PrintType(@Name(f), f)	
	20 27 #子理教	
> 期用地线 用 step 已智序	30 ir = pi	
Main example.jl (26) =0	31 PrintType(@Name(ir), ir)	
	副時の時代 (Wile 第二章 1997年)	(n) ^ X
		.,
	566998895228, 0.7833269996274834 _ 0.8084964038195991, 0.7457652127672, 0.6754631805511506, 0.5984721441039564, 0.5155013718214642, 0.4273798	80233829
	6, 0.33436613013390400, 0.23924932421396196, 0.14112000609396072, 0.04136000243529649] + a	
Wind Inservable Evicentians	10	
All Exceptions	→ b	
Ar Exceptions	true	
● S example.il 02 语言基础知识(01 输入 (2)	^{™ @eval(a=a^2)} → 修改变量值	
● ✓ example,il 02 语言基础知识\01 输入 (26)		
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 (30)	eval(at at) → 新增变量	
JULIA: COMPILED CODE	>	
A Julia area of 7	行った 2011 250K-04 11TE-0 CD1E 1ails	Main O

图 2-59 修改全局变量

2.4.2.4 修改局部变量

修改 Local 局部作用域变量,可以通过"@eval \$(变量名=变量值)"来实现。 注意: "@eval"和"\$"之间需要有空格。

2.4.2.5 删除变量

目前, Julia 不支持删除变量, 但是可以通过"变量名=nothing"来释放变量。

A MWorks.Syslab 2022b	exampleji - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		1
	12 日本のかけ着口 13 (2) 日本のかけ着日 13 (2) 日本のかけ着日 13 (2) 日本のかけ着日 14 (2) 日本のかけ着日 15 (2) 日本のかけ者日 15 (2	
文件 变量	进行 傳滅 樂樂 Sysplorer 环境	
= mit ▷ 没有配置 ∨ ② …	د example ji × 🔅 🖞 🕆 🖓 🖞	▷ ~ □ …
资 ~ 安量	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example,il > @ ir	
b b b b ditt nothing c j ditt.nothing c j ditt.exthing j j j finithing j finithing j for insthing j for insthing j for insthing j for insthing j j j for insthing j j j j j <t< td=""><td><pre>18 a = 19 19 Printtype@#tame(a), a) 20 21 # 布东 22 b = true 23 Printtype@#tame(b), b) 24 25 # 示点 25 # 示点 26 f = -1.23 27 Printtype@#tame(f), f) 28 29 #元星数 30 fr = p1 31 Printtype@#tame(ir), ir) 32 33 # ra = 2.// 4 #0.5</pre></td><td></td></t<>	<pre>18 a = 19 19 Printtype@#tame(a), a) 20 21 # 布东 22 b = true 23 Printtype@#tame(b), b) 24 25 # 示点 25 # 示点 26 f = -1.23 27 Printtype@#tame(f), f) 28 29 #元星数 30 fr = p1 31 Printtype@#tame(ir), ir) 32 33 # ra = 2.// 4 #0.5</pre>	
N MICHARP	钢成法社台 终端 网络西部公司 网络马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马马	≣ ⑦ ^ ×
 V Minarts > 断点 	@eval(f=nothing) → 释放变量	
Uncaught Exceptions	nothing	
□ All Exceptions		
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 (18)		
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 (22)		
● ✔ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 26		
● ☑ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 30		
● Wexample.ji U2 12 言基础知识(01 输入 (32)		
Automotion of the second		
d> Julia env: v1.7	行30,列1 空楼4 UTF-8 CR	LF Julia Main 🚨

图 2-60 释放变量

2.4.3 调用堆栈

2.4.3.1 查看调用堆栈

Syslab 代码调试器,提供查看调用堆栈功能。在调试过程中,侧边栏的运行 与调试面板,支持查看调用堆栈,便于了解函数调用逻辑,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	– 🗇 🗙
主页 绘图 视图		T
	C (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2)	
文件 安量	进行 儀法 樂機 Sysplorer 环境	
■ 「「」」」	🕯 exampleji X 🛛 🕫 🕨 🦪 🖞 🗘 🧬	▷ ~ □ …
迎 ~ 帝國	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ example il > 并 f	
部 管 V Local	15 end	
理 器 > Global	16	
Global (Main)	17 # 整数	
搬	18 = 10	
家	20	
7. 	21 # 布尔	
	22 b = true	
a ci una	23 PrintType(@Name(b), b)	
包	24 25 半派占	
「東」	22 # rpm 26 f = -1.23	
	27 PrintType(@Name(f), f)	
Φ	28	
>> 調用維続 目 step 已留序 白	29 #无理数	
Main example.jl 🚳 🗊 🔸	30 ir = p1	
	31 Principle(grame(ir), ir)	
	33 #有理数	
	34 ra = 2 // 4 #0.5	
	35 PrintType(@Name(ra), ra)	
✓ 断点	36	
Uncaught Exceptions	27 世 久知	
□ All Exceptions	爾抗控制台 终端	1: Julia REPL (v1.7.3) ∨ + ∨ Ш Ш ∧ ×
● ✔ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 18		
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 22	a: 1104 b: Bool	
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 26		
● Z example.jl 02 语言基础知识\01 输入 30		
> JULIA: COMPILED CODE		
A⇒ Julia env: v1.7		行 26,列 1 空橋:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-61 调试堆栈

2.4.4 调试模式

支持以调试模式运行代码文件,提供单步调试、断点调试、添加监视、查看 调用堆栈等功能。

2.4.4.1 attach 模式

2.4.4.1.1 启动调试

在编辑器中打开代码文件,在工具栏上点击"启动调试"或 F5,即可开启 调试运行。

2.4.4.1.2 调试工具栏

在调试运行模式下,编辑器上方会弹出调试工具栏,分别为:

- 继续(F5): 启动调试或者继续运行调试。
- 单步跳过(F10): 单步执行遇到子函数时不会进入子函数内, 而是将子函

数整个执行完再停止。

- 单步调试(F11): 单步执行遇到子函数就进入并且继续单步执行。
- 单步跳出(Shift+F11):当单步执行到子函数内时,执行完子函数余下部分, 并返回到上一层函数。
- 重启(Ctrl+Shift+F5): 重新启动调试。
- 停止(Shift+F5): 停止调试。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	- 0 ×
主页 绘图 视图		1
	1作名 1作名 1 作名 1 作 1 作	
	the average lait Y	N × 11 ···
		V· W
録 Sacana E Sucal 田田 S Global S Global (Main) 後 泉	Ute line anatypite You Hurdan Yo	1
· 当 · 监视	17 # 整数	
2111年1月1日 (1111年1月1日) (1111年1月11日) (1111年1月111日) (1111年1月1110年1月1110年1月1110年1月1110年1月1110年1月11100000000	20 19 Print/ppe@Name(a), a) 21 # 布尔 22 b = true 23 Print/ppe@Name(b), b) 24	
>> 調用堆栈 回 step 已留停	25 # 淨点	
Main exampleji 🔞	<pre>26 f = -1.23 27 PrintType(@Name(f), f) 28 29 #无理数 30 ir = pi 31 PrintType(@Name(ir), ir) 32</pre>	
~ 断点	33 #有理数	
Uncaught Exceptions All Exceptions Commonly 1, 03 355 MERMINS 01 16), (20)	· (1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1)(1: Julia REPL (v1.7.3) ~ + ~ ① 竜 ^ ×
 ● ✓ example.il 02 语言基础知识(01 输入 18 ● ✓ example.il 02 语言基础知识(01 输入		
● ☑ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 (26)		
● ☑ example.jl 02 语言基础知识\01 输入 30		
> JULIA: COMPILED CODE		
Julia env: v1.7	fi	f 18,列7 空檔:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-62 调试工具栏

2.4.4.1.3 断点调试

Syslab 代码调试器,提供断点调试功能。比如在文件 18 行、22 行分别添加 断点,点击开始调试,程序在 18 行停止,点击继续,程序停止在 22 行,如下图 所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Syslab	– 🗆 ×
主页 绘图 视图		•
	IftE ○日用所有新点 ② □、日、 ○日用所有新点 ③ □、日、 ○ □、口、 □ □ 回馬等所有近点 ○ ○、口、 □ □ 回馬等所有近点 ○ ○ ○ ○、口、 □ □ 回馬等所有近点 ○ ○ ○ ○ □ □ □ 回馬等 回馬等 回馬等 □ <td></td>	
= □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	♣ example.il × : : : : : : : : : : : : : : : : : :	⊳ ~ □ …
資 ~ 変量	02 语言基础知识 > 01 输入命令 > ♣ exampleji > (9) の	
世界 Cocal Coca	11 println(name, ':	
•	23 PrintType(@Name(b), b) 24	
✓ 調用堆積 E step E留停	25 # 评点	
Pain exampleji 🥨	20 下 = -1.43 7 PrintPype@Name(f), f) 28 30 近r = pi 31 PrintType@Name(ir), ir) 32	
 	33 #有理数 %%ctos%s #8編 a: Int64 []	a REPL (v1.7.3)
 ● example.jl 02 语言基础知识(01 输入 26) ● ☑ example.jl 02 语言基础知识(01 输入 30) 		
JULIA: COMPILED CODE		
Julia env: v1.7	行22,列	1 空楷:4 UTF-8 CRLF Julia Main 🗘

图 2-63 添加断点

2.4.4.1.4 添加监视

Syslab 代码调试器,提供添加监视功能。在调试过程中,可以监视任意表达式。比如输入"b",监视"b"的变化,如下图所示。

A MWorks.Syslab 2022b	example.jl - Examples - Systab	- 0 X
主页 绘图 视图		T
①打开示例 □ 到打开示例 □ 保存 和注 打开 □ 保存 和注 ① 全部保存 文件 文性 文性 文性		
= 谜试 ▷ 没有配置 > ② …	♣ example,jl × ። ▷ ? ┆ ♪ ▷ β ^g	⊳ ~ □ …
☆ 5월 ************************************	02 语音描述[NB]>01 输入命令 > ▲ example] > ⋕ f 14 end 15 end 16 end 17 # 整数 18 a = 10 19 Printtype(@tlame(a), a) 20 end 21 # 布尔 22 D = true 23 Printtype(@tlame(b), b) 24 end 25 # F = 1,23 27 ent intrue(@tlame(b), b) 24 end 25 end 27 end 27 end 28 end 29 end 20 end 20 end 20 end 20 end 20 end 20 end 20 end 20 end 21 end 22 end 23 end 24 end 24 end 25 end 26 end 27 end 27 end 28 end 28 end 29 end 20 end 21 end 20 end 20 end 20 end 20 end 20 end 21 end 21 end 22 end 23 end 24 end 25 end 26 end 26 end 27 end 27 end 28 end 28 end 29 end 20 end 21 end 20 end	
✓ 利用他は 高 to D EFF Main exampleji () ✓ 開点	<pre>28 29 #元理数 30 ir = pi 31 Printtype(@Name(ir), ir) 32 33 #存理数 4 ra = 2.// 4 #0.5 35 Printtype(@Name(ra), ra) 36</pre>	1
Uncaught Exceptions All Exceptions 全 ample, 20 空告者総約回行の1 输入、後 C ample, 20 空告者総約回行の1 输入、後 C ample, 20 空告者総約回行の1 输入、後 C ample, 20 空告者総初回行の1 输入、後	Nikotzines espa a: Intéa b: Bool D	L (v1.7.3) ~ 十~ ① 竜 ^ ×
Dulla env: v1.7	行之6,列1 空	AB: 4 OTF-8 CRLF Julia Main 🗍

图 2-64 添加监视

2.4.4.2 launch 模式

注意:资源管理器中必须存在文件夹。

2.4.4.2.1 启动调试

在编辑器中打开代码文件,在工具栏上点击"启动调试"或 F5,即可开启 调试运行。

2.4.4.2.2 调试工具栏

在调试运行模式下,编辑器上方会弹出调试工具栏,分别为:

- 继续(F5): 启动调试或者继续运行调试。
- 单步跳过(F10):单步执行遇到子函数时不会进入子函数内,而是将子函数整个执行完再停止。
- 单步调试(F11): 单步执行遇到子函数就进入并且继续单步执行。
- 单步跳出(Shift+F11): 当单步执行到子函数内时,执行完子函数余下部分, 并返回到上一层函数。
- 重启(Ctrl+Shift+F5): 重新启动调试。
- 停止(Shift+F5): 停止调试。

±N Will <	王沢 住田 税用 代表の時間の 税用 (mining (mi	○ ○ 前368 ○ ○ ○ 前368 ○ ○ 前368 ○ ○ 前368 ○ ○ ○ 前368 ○ ○ ○ 前368 ○ ○ ○ 前368 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
Image: Processing to the processin	PUTFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF	0 0 HESE
XH XH XH XH XH XH XH YH YH XH YH YH<	文件 交通 選行 選ば 選ば 選ば ジロ ● 12月2日 ● 0 ▲ (testdec.op) > ## ● 10 ? \$ \$ 0 □ ● ● ● 10 ? \$ \$ 0 □ ● ● ● ● 10 ? \$ \$ 0 □ ●	▷ ~ [] … 工作运 ~ 工作区 Filter 名 EX非 6 医无规定
> 这時間 > (big figling) # (big figling (big figlin	● 送行配置 ● ····· ▲ frestydecl.op.jl × * ※ ● ····· ▲ frestydecl.op.jl × * ※ ● ····· ● ·	▷ ~ □ ··· Ints ···· ✓ Ints ···· Filter 名 名称 · (6) 電光形法
• NB • Cond	Image: State in the state	√ 1月1日 Filter 日 28時 40 電光和道
V Loal 10 (md 10 (md 10 > Global (Maio) 10 10 10 10 > 2 2 2 2 10 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 2 2 4 2 2 2 5 0 1 10 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 2 2 4 2 2 2 5 0 1 10 2 2 2 2 3 2 2 2 3 2 2 2 4 1 1 4 1 1 5 0 2 4 1 1 5 0 1 6 0 2 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 <t< td=""><td>Image: second secon</td><td>Filter 伝 名称 i Gi 智元的进</td></t<>	Image: second secon	Filter 伝 名称 i Gi 智元的进
> Goladi 19 end 19 end 10 end <td>Image: Second Markon (Second Markon) 19 end Image: Second Markon (Second Markon) 2 # 整査 21 # 整査 2 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 <td< td=""><td>Hiter Es Stiller I (6) To Totolie</td></td<></td>	Image: Second Markon (Second Markon) 19 end Image: Second Markon (Second Markon) 2 # 整査 21 # 整査 2 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 3 # 20 <td< td=""><td>Hiter Es Stiller I (6) To Totolie</td></td<>	Hiter Es Stiller I (6) To Totolie
> Giobal (Minio) 20 # 整数 1 # 整数 2600-2000 # # 5000 20 # # 5000 20 # # 5000 1 # # 5000 1 # # 5000 20 # # 5000 20 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 # 5000 1 # 5000 1 # 5000 1 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 50000 # 500000 # 500000 # 500000 # 5000000 # 5000000 # 50000	> Global (Mano) 20 20 1 # 整页 11 # 整页 12 # 単面 12 12 # 単面 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 13 12 </td <td> 28時 48 19元約第</td>	28時 48 19元約第
	21 = 3x0 22 a 10 23 PrintType(@tame(a), a) 24 25 25 b true 26 b true 27 PrintType(@tame(b), b) 28 a 5% 29 a 5% 20 b true 21 a 5% 23 PrintType(@tame(b), b) 24 25 25 b true 26 b true 27 PrintType(@tame(b), b) 28 a 7% 29 a 7% 20 a 7% 21 a 7% 22 a 7% 23 a 7% 24 a 7% 25 a 7% 24 a 7% 25 a 7% 26 b true 27 PrintType(@tame(f), f) 32 a 7% 32 a 7% 32 a 7% 32 a 7% 33 # 10 34 a 1	11100000000000000000000000000000000000
23 PrintType(@tame(a), a) 24 25 a #a 25 a #a 26 b = true 27 PrintType(@tame(b), b) 28 0 f = -1.23 29 a #a 20 a f = 1.23 31 PrintType(@tame(b), f) 33 a f = p1 Wain (test)ded.opj # 2 34 i = p1 Widter #am 2 Connecting to debugger Thomage to atkespions Connecting to debugger Thomage Thomage to atkespions Connecting to debugger Donel Donel Donel	○ 23 Printype(@tame(a), a) 24 24 25 #茶茶 26 b = true 27 Printype(@tame(b), b) 28 29 29 #茶香 20 0 29 # Finitype(@tame(b), b) 28 29 29 # Finitype(@tame(b), f) 30 f = -1.23 31 Printype(@tame(f), f) 32 # Finitype(@tame(f), f) 33 # Finitype(@tame(f), f) 34 in = pi @utdbate # ##	
2 # # # # # 2 # # # # # 2 # # # # # 2 # # # # # 2 # # # # # 2 # # # # # 3 # # # # 3 # # # # 3 # # # # 3 # # # # 3 # # # # 3 # # # # 3 # # # # 4 In = pi 3 # # # # 3 # # # # 4 In = pi 3 # # ## 4 In = pi 3 # # ## 4 In = pi 3 # # ## 5 Connecting to debugger 7 Tho has #. ki = ki = #ki = 0 Interpretation 1 Interpr	24 25 # 布尔 26 b = true 27 Printype(@tame(b), b) 29 # 译点 30 f = -1.23 31 Printype(@tame(f), f) 32 34 ir = pi withship ### 2.2 Debug(
 ○ 本本 <	↓ ↓	
2 PrintType(@Hame(b), b) 3 2 # Fat 3 3 # Fi = p1 4 4 5		
29 # FÅ 30 f = -1.23 31 PPintEve (@lines(f), f) 33 #TEBX 34 ir = pi 34 ir = pi 35 #Conclustor 36 #Conclustor 36 #TEBX 36 #TEBX 37 #TEBX 38 #TEBX 39 #TEBX 38 #TEBX 39 #TEBX 3	28 29 # 洋点 29 # 洋点 30 f = 1.23 31 PrintType(@Name(f), f) 32 33 #元理数 34 fr = pi 15 mittype(@Name(f), f) 32 34 fr = pi	
・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 1.23 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 ・ 100 <		1 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
1 PrintType(@Hame(f), f) 3	31 Printype(@Hame(f), f) 32 33 #天理教 Main (tent)de(Lop) @2 34 前 = pi 戦いたたたち 新興 22 Debug (
● 調節総結 目xx0-2017 33 #7.25 数 Nain (textpled_opp) 23 #7.25 数 34 ir = p1 34 ir = p1 Wildle #84 2: Debug (testpled_opp) + ~ [] 會 ^ × > Concelling Thebuge, icon kingg= 0.001 (testpled_opp) + ~ [] 會 ^ × ● Concelling Concel - - ● Concelling - - -	22 週間特线 日本の目前等 33 #无理数 Main [test)decl_op.jl 22 34 ir = pi 電話記号台 電話記号台 経緯 2: Debug (
Main (test)decl.op.jl 33 in = p1 Weide a in = p1 Weide > Connecting to debugger The ungle is on dellage Weide - Connecting to debugger The ungle is on dellage Weide - Connecting to debugger The ungle is on dellage Weide - Connecting to debugger The ungle is on dellage Weide - Connecting to debugger The ungle is on dellage Weide - Connecting to debugger Data complex - Connecting to debugger Data complex - Connecting to debugger The ungle - Connecting to debugger Data complex - Connecting to debugger Data complex - Connecting to debugger C templed-copj - Connecting to debugger	Main (test)decl.op.jl 33 = #.2.#3X 34 in = pi	
WeadDates ###	Russon to Ram 2: Debug (
Wellow we	2: Debug (
 > Connecting to debugger 开始如复率,这可能需要一段时间 加能完成。 Daught Exceptions [] All Sceptions [] Chengled-cop.jl [] Chengled-cop.jl<td></td><td>esided_opj < + < III II < A</td>		esided_opj < + < III II < A
开始加設库,这可能需要一段时间 加売20 加加にないたいでの1000 ① Alt Sceptions ① EttryIdeCl.op.j1 ② ② ItertyIdeCl.op.j1 ③ ② ItertyIdeCl.op.j1 ④ ③ ItertyIdeCl.op.j1 ④	> Connecting to debugger	
	开始加载库,这可能需要一段时间	
C Unocaught Exceptions All Exceptions C RetrydiceLopy1 C RetrydiceLopy1 C RetrydiceLopy1 C RetrydiceLopi	→ max Danel	
All Exceptions C (trayldecl.op.) 2 C (trayldecl.op.) 2 C (trayldecl.op.) 3	☑ Uncaught Exceptions	
C (tetyldecl.op.) Z (tetyldecl.op.) Z (tetyldecl.op.) Z (tetyldecl.op.) Z	All Exceptions	
≤ X (tentidec).op.] 20 2 (tentidec) op.] 36 3 (tentidec) op.] 36	C (test)decl_op,ji 22	
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)		
	 Martistrate(.op)i New Sector 20 (200) 	N water
2 / Jone contracte cons 2011 D. Marine and C. S. State and State and C. S. State and Sta	2 1 John commence voir	

图 2-65 调试工具栏

2.4.4.2.3 断点调试

Syslab 代码调试器,提供断点调试功能。比如在文件 22 行、26 行分别添加 断点,点击开始调试,程序在 22 行停止,点击继续,程序停止在 26 行,如下图 所示。

A MWORKS.Syslab 2022b	(test)decl_op;i - 綱武 - Syslab		- 0	×
主页 绘图 视图	1			Ť
XH Dotter	्रद्र । 25.17 । खाद । अन्त्र । अन्त्र । syspioner । अन्त्र ।	77.04.07		
▶ 22月配置 ◇ ② …	• (respectop)i ×	LTFIX		
四、 シ 変量	terstidec[opj] > [0] b	~ 工作区		
■ ✓ Local 理 この Global	18 end	Filter		86
Global (Main)	20			
搜	21 # 並致	名称	值	_
2 2	22 a = 10 23 printrue(effamo(a) a)		暂无数据	
1 1	24 24			
法 ◇ 监視	25 布尔			
6	b 26 b = True 27 printTrue(Bitame(h) h)			
5節度	28			
100	29 # 澤点			
8	• 30 $f = -1.23$ 31 $printTyne(Blane(f), f)$			
20171142+P	32			
Main (test)decl op.il 26	33 #无理数 			
(34 $1r = p1$			
	(第)式控制会 修調 2: Debug (test)decl_op.j ∨ + ∨ □ m ×			
	> Connecting to debugger			
	开始加载库。这可能需属一般时间			
V 165	加载完成。			
✓ Uncaught Exceptions	Done!			
□ All Exceptions	a: Int64			
🔹 🗹 (test)decl_op.jl 🛛 🛛 😰				
• 🗹 (test)decl_op.jl 🛛 🛛 🛛 🖉				
• 🗹 (test)decl_op.jl 🛛 🔞			-	-
JULIA: COMPILED CODE	Arr the State - Andre - Later - A units	> 文档		0
A Duna env: v1./	行26,列1 经信4 UIF-8 with	BOW CREF.	Julia Mai	- L

图 2-66 添加断点

2.4.4.2.4 添加监视

Syslab 代码调试器,提供添加监视功能。在调试过程中,可以监视任意表达 式。比如输入"b",监视"b"的变化,如下图所示。

A MWORKS Surlah 2022h	(testidiari on il - illivit - Svrlah			×
十市 448 約8	d d		0	
	日本 日本			
		工作区		
ア IXHIDE · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
源 Local 理理 Selobal Selobal Selobal (Main) 復委	18 end 19 end 20 21 # 整改 22 a = 10	Filter	值	66
→ 2200 2010 20	23 PrintType(@Hame(a), a) 24 # 恋方 26 <u>b - true</u> 27 PrintType(@Hame(b), b) 28 # 浮点 29 # 浮点 29 # 了点 30 f F - 1.23 31 PrintType(@Hame(f), f) 32 # 天理戲 34 in = pi			
✓ 断点 【Liceaucht Scentingr	Witzbillion #Email 2: Debug (test)ded_opj~ + ~ □ @ ^ × > Connecting to debugger 开始加定率,这可能需要一段时间 Done!			
	ar Int64 b: Bool <u></u>	> 文档 30M CR <u>LF</u>	Julia <u>M</u> air	n Q

图 2-67 添加监视

2.5 图形可视化模块

图形函数包括二维和三维绘图函数,用于以可视化形式呈现数据和通信的结果。以交互方式或编程方式自定义绘图。

2.5.1 二维图和三维图

绘制连续、离散、曲面以及三维体数据图。

表 2-17 二维图和三维图

类别	简介
线图	线图、对数图和函数图
数据分布图	直方图、饼图、文字云等
离散数据图	条形图、散点图等
极坐标图	在极坐标中绘图
等高线图	二维和三维等值线图
曲面、体积和多边形	网格曲面和三维体数据、非网格多边形数据
向量场	彗星状图、罗盘状图、羽状图、箭状图和流线图

2.5.2 格式与注释

添加标签、调整颜色、定义坐标轴范围、应用光照或透明度、设置照相机视 图。

表 2-18 格式与注释

类别	简介
标签和注释	添加标题、轴标签、信息性文本以及其他图表注释
坐标区外观	修改坐标轴范围和刻度值、添加网格线、合并多个绘图
<u>颜色图</u>	查看和修改颜色图、控制颜色映射、添加颜色栏
三维场景控制	添加光源、设置对象透明度、控制照相机视图

2.5.3 打印与保存

打印和导出为标准文件格式。

表 2-19 打印和保存

类别	简介
导出	将文件导出

2.5.4 图形对象

通过设置底层对象的属性自定义图形。

表 2-20	图形对象
--------	------

类别	简介
图形对象属性	通过设置底层对象的属性自定义图形
图形对象的标识	查找、复制和删除图形对象
图形对象编程	比较、有效性测试、预分配和对象数组
指定图形输出的目标	控制目标图窗和轴以及如何更新这些对象

2.6 性能分析模块

Syslab 提供性能采样分析器,支持程序计时及程序性能采样分析,并将 Profiler 图保存。

2.6.1 程序计时

提供多种宏调用的方式,支持对表达式计时和查看内存分配情况。

2.6.1.1 @time

@time 宏对一个表达式计时和查看内存分配情况,包括:

● 程序运行时间

- 内存分配次数
- 总计分配的内存数
- 整理内存所用的时间(gc time)

```
x = rand(10, 10);
```

```
@time x * x; # 第一次存在编译时间
```

0.428980 seconds (1.35 M allocations: 92.534 MiB, 6.13% gc time, 99.94% compilation time)

@time x * x;

0.000008 seconds (1 allocation: 896 bytes)

2.6.1.2 @elapsed

@elapsed 宏对表达式计时,以浮点数的形式返回执行所用的秒数。

沿用 @time 示例 @elapsed x*x # 7.6e-6

2.6.1.3 @btime

@btime 宏提供在基准测试期间测量的最小运行时间。

using BenchmarkTools

@btime x*x;

133.070 ns (1 allocation: 896 bytes)

2.6.1.4 @benchmark

@benchmark 宏,用于对 Julia 表达式进行基准测试。其运行结果主要包括:运行次数、最小用时、最大用时、中位数用时、平均用时,以及占用内存等。

沿用 @time 示例 using BenchmarkTools @benchmark x*x

ime (median): 144.154 ns GC (media	n): 0.00%
me (mean ± σ): 160.757 ns ± 66.230 ns GC (mean	$\pm \sigma$): 3.44% $\pm 7.18\%$

图 2-68 @benchmark 宏

2.6.2 程序性能采样分析

Syslab 内置 Profiler 模块,用于性能分析。同时以火焰图的形式,对性能采 样分析结果进行可视化展示。

2.6.2.1 @profview

```
提供@profview 宏调用的方式,对运行代码进行性能采样分析。
function profile test(n)
    for i = 1:n
        A = randn(100, 100, 20)
        m = maximum(A)
        Am = mapslices(sum, A; dims=2)
        B = A[:,:,5]
        Bsort = mapslices(sort, B; dims=1)
        b = rand(100)
        C = B.*b
    end
end
# compilation
@profview profile test(1)
# pure runtime
@profview profile_test(10)
```

注: Profiler 模块是基于采样实现,因此对于小函数(ms 以内执行完),需要多次执行才能得到一个相对可靠的分析结果

2.6.2.2 分析结果可视化

在 Syslab 代码编辑区域,运行上述代码,执行完毕后,编辑区部分代码行 高亮,同时在编辑区的右侧,以火焰图的形式,展示性能采样分析结果。



图 2-69 性能采样分析结果

2.6.2.2.1 编辑区高亮

执行代码完毕,得到性能采样分析结果,编辑区部分行代码高亮。其中高亮 行长度表示执行占用时间比例,高亮行长度越长,表明占用时间比例越大。鼠标 悬停在高亮行上,将显示回溯采样的样本数量以及耗时的百分比。

注:性能分析过程是在执行任务期间定期进行回溯。每次回溯会捕获当前运行的函数和行号,以及导致该行执行的完整函数调用链。调用及包含此行的函数 序列的成本——与它在所有回溯采样的样本的全集中的出现频率成正比。

👶 fund	IU X	\triangleright ~	ίĵ	$\langle \rangle$
view >	unction.jl > 🛇 profile_test			
1	nction_profile_test(n)			
2	samples (47%)			
3	A = randn(100,100,20)			
4	m = maximum(A)			
5	Am = mapslices(sum, A; dims=2)			
6	B = A[:,:,5]			
7	<pre>Bsort = mapslices(sort, B; dims=1)</pre>			
8	b = rand(100)			
9	C = B.*b			
10	end			
11	d			
12				
13	compilation			
14	rofview profile_test(1)			
15	pure runtime			
16	rofview profile_test(10)			

图 2-70 编辑区高亮

2.6.2.2.2 Profiler 图

执行代码完毕,得到性能采样分析结果,编辑区的右侧,会以火焰图的形式,展示性能采样分析结果。

Profiler 图以火焰图的形式来展示时间分布,它从顶部往底部,列出所有可能导致性能瓶颈的调用栈。具体规则如下:

- 每一列代表一个调用栈,每一个格子代表一个函数。
- 纵轴展示了栈的深度,按照调用关系从上到下排列。上面的函数是下面 函数的父函数。
- 横轴格子的宽度代表其在采样中出现频率,所以一个格子的宽度越大, 说明它是性能瓶颈原因的可能性就越大。
- 针对特别的标志例如垃圾回收、动态派发会使用特别的颜色进行展示。

2.6.2.2.3 悬停提示

鼠标悬停在 Profiler 图上,将显示回溯采样的样本数量、耗时的百分比、运行函数名称、运行的脚本文件名称和行号、特殊标志。

include_string	7 (47%) profile_test						
eval	function.jl:3 Ctrl/Cmd+Click to open this file		-				
profile_test			profile_test				profile_te
randn			mapslices##kw	6			mapslices
randn			#mapslices#16	8			#mapslice
Аггау		randn!	inner_mapslices	s! inner i	mapslices!	inner_ma	inner_ma
Array 🔶	6 (40%) hmmm	_randn	_unsafe_getind	3 (20%) inner_maps1 abstractarray.jl:2834	.ices! etind	replace_t	sort
	6 (40%) Array boot.jl:461	randn_un	macro expansi	Flags: runtime-dispate	ch bis file	setindex!	#sort#9
	Flags: GC Ctrl/Cmd+Click to open this file	randn	macro ex macr	o ex	ilo ilie		sort!
			macro ex iterat	te			#sort!#8
			iterate iterat	te			sort!
							fpsort!
							sort!
							partition!

图 2-71 悬停提示

2.6.2.2.4 代码跳转

在 Profiler 图上, 按住 Ctrl 并单击某个格子, 将自动跳转到函数所在代码行, 并且根据耗时百分比进行高亮显示。



图 2-72 代码跳转

2.6.2.2.5 重置视图

单击 Profiler 图中的任何元素可放大该元素;双击背景(或使用右上角的"重 置视图"按钮)将恢复至初始视图。



图 2-73 重置视图

2.6.2.2.6 切换视图

每次性能分析都会生成对应的 Profiler 图,点击右上角工具栏中"左右箭头"按钮,可以切换查看不同的 Profiler 图。

\equiv Profiler (2/2) \times	切换视图 ──→ ← → 🛍 🖱 🛛 < > …
Thread: all 🗸	reset view
root	
¥75	
macro expansion	
invokelatest	
#invokelatest#2	

图 2-74 切换视图

2.6.2.2.7 保存

点击右上角工具栏中"保存"按钮,可以将 Profiler 图保存为"profile.html" 文件。

≡ Profiler (2/2) ×	← → 🏛 🎦 [$\square < > \cdots$
Thread: all v	保存	reset view
root		
#75		
macro expansion		
invokelatest		
#invokelatest#2		

图 2-75 保存

2.7 外部语言接口

Julia 可与其他编程语言进行灵活的双向集成,从而使您能够重用原有代码。

2.7.1 Julia 调用 C/C++

从 Julia 直接调用 C/C++ 库功能详情参见:《附录-Julia 调用 C C++》

2.7.2 C/C++调用 Julia

从 C/C++ 直接调用 Julia 库功能详情参见:《附录-C_C++调用 Julia》

2.7.3 Julia 调用 Python

从 Julia 直接调用 Python 库功能详情参见:《附录-Julia 调用 Python》

2.7.4 Python 调用 Julia

从 Python 直接调用 Julia 库功能详情参见:《附录-Python 调用 Julia》

2.8 报告生成工具

TyReportGenerator 提供了将报告功能集成到 Syslab 应用程序中的函数和 API。你可以开发能够生成 Microsoft Word 格式报告的程序。TyReportGenerator 使您能够从 Julia 代码中动态捕获结果和数字,并将这些结果记录在单个报表中, 以便与其他人共享。您可以使用预生成的、自定义的 Word 模板。

报告生成中文档(Document)是最高层次的对象,它包含了所有的标题、 段落、表格、图片等元素。在文档中,标题(Heading)是一级元素,它可以包 含多个段落(Paragraph),段落是二级元素,它可以包含文本(Text)、超链接 (Hyperlink)、数学公式(Equation)、批注(Comment)、题注(Caption)等元 素。同时,段落也可以包含表格(Table)等元素。表格中包含了多个单元格(Cell)。 因此,各元素之间的层次关系可以总结为:文档 > 标题 > 段落 > 文本\超链接 \数学公式\图片\批注\表格\题注 > 单元格。

- 文档(Document)是指一个完整的文本文件,包含标题、段落、文本、 图片、表格等内容。
- 标题(Heading)是指文档中用于标识章节或段落的文字,通常使用不同

的字号、字体、颜色等来区分不同级别的标题。

- 段落(Paragraph)是指文本中的一段连续的文字,通常以空行或缩进来 区分不同的段落。
- 文本(Text)是指文档中的正文部分,包括各种文字、数字、符号等。
- 超链接(Hyperlink)是指文本中的一种链接方式,可以链接到其他文档、 网页、图片等资源。
- 数学公式(Equation)是指文本中的一种特殊格式,用于表示数学公式、 方程式等。
- 批注(Comment)是指文档中的一种注释方式,用于对文本进行补充说 明或评论。
- 图片 (Image) 是指文档中的一种图像资源, 可以用于说明、装饰等目的。
- 表格(Table)是指文档中的一种排版方式,用于展示数据、信息等。
- 单元格(Cell)是指表格中的一个小格子,用于存放数据、文本等。
- 题注(Caption)是指文档中的一种注释方式,用于对图片、表格等资源 进行说明或注释。



图 2-76 报告生成中文档元素

2.8.1 创建与生成报告

创建程序以生成 Microsoft Word。

表 2-21 创建与生成报告

函数名	简介
create_document	创建报告容器

函数名	简介
generate_report	生成报告
compose_report	合并报告
replace_template	替换模板内容
<u>rptview</u>	显示报告

2.8.2 创建报告内容对象

创建报告内容,包含标题、段落、表格、图片等元素。

函数名	简介
create titlepage	创建封面
create tableofcontents	创建目录
create text	创建文本
create paragraph	创建段落
create_heading	创建标题
create bookmarket	创建书签
create image	创建图片
create caption	创建题注
create_code	创建代码块
<u>create_linktarget</u>	创建超链接

表 2-22 创建报告内容对象

函数名	简介
create_comment	创建批注
create_equation	创建数学公式
create_pagebreak	创建分页符
<u>create_pagelayout</u>	创建页面布局
<u>create list</u>	创建多级列表
create_table	创建表格
<u>create cell</u>	创建表格单元格

2.8.3 添加、修改报告内容对象

添加或修改报告内容格式。

表 2-23 添加、修改报告内容对象

函数名	简介
add titlepage	添加封面
add_tableofcontents	添加目录
add paragraph	添加段落
add heading	添加标题
add heading1	添加一级标题
add_heading2	添加二级标题
add_heading3	添加三级标题

函数名	简介
add_heading4	添加四级标题
add_heading5	添加五级标题
add_heading6	添加六级标题
add_bookmarket	添加书签
add image	添加图片
add_caption	添加题注
add code	添加代码块
add link	添加超链接
add_comment	添加批注
add_equation	添加数学公式
add pagebreak	添加分页符
add_pagelayout	添加页面布局
add list	添加多级列表
add table	添加表格
add header	向表格添加行头或列头
add col	向表格添加一列
add_row	向表格添加行
modify text	修改 Text 对象属性

函数名	简介
<u>remove_col</u>	向表格删除指定列
remove_row	向表格删除指定行

2.8.3.1 具有 style 属性的对象

报告生成中的数据可以通过修改 style 属性对文档样式进行修改,具有 style 属性的数据有:

类别	简介
文本	Text 结构体
<u>图像</u>	Image 结构体
公式	Equation 结构体
标题	Heading 结构体
<u>表格</u>	Table 结构体
<u>列表</u>	List 结构体

表 2-24 具有 style 属性的对象

2.8.3.2 style 属性

style 为结构体数据,存储样式属性。

表 2-25 style 属性

属性	简介
bold	加粗
italic	斜体

属性	简介
<u>color</u>	颜色
<u>strike</u>	删除线
halign	水平对齐
valign	垂直对齐
underline	下划线
<u>style_type</u>	样式
font family	字体
<u>font size</u>	字号
background_color	背景色
<u>left line indent</u>	段落左缩进
line spacing	行距
outer margin	段前段后间距

3. 科学工程计算与建模仿真一体化集成

3.1 M 语言兼容工具

使用手册详情参见:《附录-M语言兼容工具-使用手册》

3.2 双向融合

科学计算环境 MWORKS.Syslab 侧重于算法设计、开发,系统建模仿真环境 MWORKS.Sysplorer 侧重于集成仿真验证,要充分发挥两者能力,需要通过底层

开发支持可视化建模仿真与科学计算环境的无缝连接,构建科学计算与系统建模 仿真一体化通用平台。目前,已经初步实现了两者之间的双向深度融合,包括数 据空间共享、接口相互调用、界面互操作等。

A. 数据空间共享

科学计算环境与系统建模仿真环境的数据互通,主要提供两种形式: (1). FromWorkspace 模块,实现 Sysplorer 从 Syslab 工作空间获取数据。



图 3-1 FromWorkspace

(2). ToWorkspace 模块,实现 Sysplorer 将仿真结果输出到 Syslab 工作空间。

M						Δ
÷	组件参数 常规		• -	~ 工作	空间	
	*参数 varName	*12*		Filt	er	66 11
	sampleTime	-1		名	称	值
33 J 33 J 33 J 4 J 4 J 4 W 4 J 4 W 4 J 4 W 4 J 4 W 4 W 4 J 4 W 4 W 4 W 4 W 4 W 4 W 4 W 4 W				* * * *	D J ∨ ans ∨ ans_result ∨ out ▶ m tout ▶ m J1_w ▶ m J2_w ▶ m J4_w ∨ plt	Vector(Int64) with 4 elements NamedTuple((:tout, :J1_w, :J2_w, :J Markdown.MD NamedTuple((:tout, :J1_w, :J2_w, :J Vector(Float64) with 1864 elements Vector(Float64) with 1864 elements PyObject

图 3-2 ToWorkspace

B. 接口互调

建模仿真语言和科学计算语言之间支持互相调用,仿真模型中支持调用科学 计算函数,科学计算语言可以操作仿真模型,提供两种形式: (1). Syslab 直接调用 Sysplorer API, 驱动 Sysplorer 自动化运行。 如下图所示, Syslab 调用 Sysplorer API 实现耦合离合器模型参数扫动分析。



图 3-3 Syslab 调用 Sysplorer API 实现批量仿真

(2). Sysplorer 通过 Syslab Function 模块集成 Julia 函数进行一体化仿真计算。

如下图所示, Sysplorer 通过 Syslab Function 模块调用 Julia 语言编写的卡尔 曼滤波算法。



图 3-4 Sysplorer 调用 Syslab Function 实现卡尔曼滤波

C. 界面互操作

科学计算环境 Syslab 与系统建模环境 Sysplorer,支持界面互操作,主要包括三种形式:

(1). 在科学计算环境中打开系统建模仿真环境;

(2). 在系统建模仿真环境中打开科学计算环境并编辑模块代码;

(3). 在系统建模仿真环境中打开科学计算环境并在仿真过程中调试模块代码(规划中)。

3.2.1 Sysplorer API

详情参见:《附录-双向融合_Sysplorer API》

3.2.2 From Workspace

详情参见:《附录-双向融合_From Workspace》

3.2.3 To Workspace

详情参见:《附录-双向融合_To Workspace》

3.2.4 Syslab Function

详情参见:《附录-双向融合_Syslab Function》

4. 附录

A. <u>外部语言接口</u>

《附录-Julia 调用 C_C++》 《附录-C_C++调用 Julia》 《附录-Julia 调用 Python》 《附录-Python 调用 Julia》

B. <u>M 语言兼容工具</u>

《附录-M语言兼容工具-使用手册》

C. <u>双向融合</u>

《附录-双向融合_Sysplorer API》 《附录-双向融合_From Workspace》 《附录-双向融合_To Workspace》 《附录-双向融合_Syslab Function》