

Node-RED 实现西门子 S7 PLC 的数据采集及反控

● 实验介绍

Node-RED 是一个基于流的编程工具，可方便地连接硬件设备、API 和在线服务。对于西门子 S7 PLC 的数据采集，Node-RED 提供了 node-red-contrib-s7 节点，支持直接读取和写入 PLC 数据。通过简单的配置和拖拽操作，用户能轻松实现 PLC 数据的实时采集、监控和处理，为工业自动化提供灵活且高效的解决方案。Node-RED 的可视化编程界面使得数据采集过程直观易懂，大大提高了工作效率。

● 实验准备

本次实验使用的是西门子 S7-200 SMART

S7 通信准备工作：

只可以使用没有优化的数据块，可以通过 TIA-Portal 在数据块的属性中进行设置。请确保没有勾选该选项。

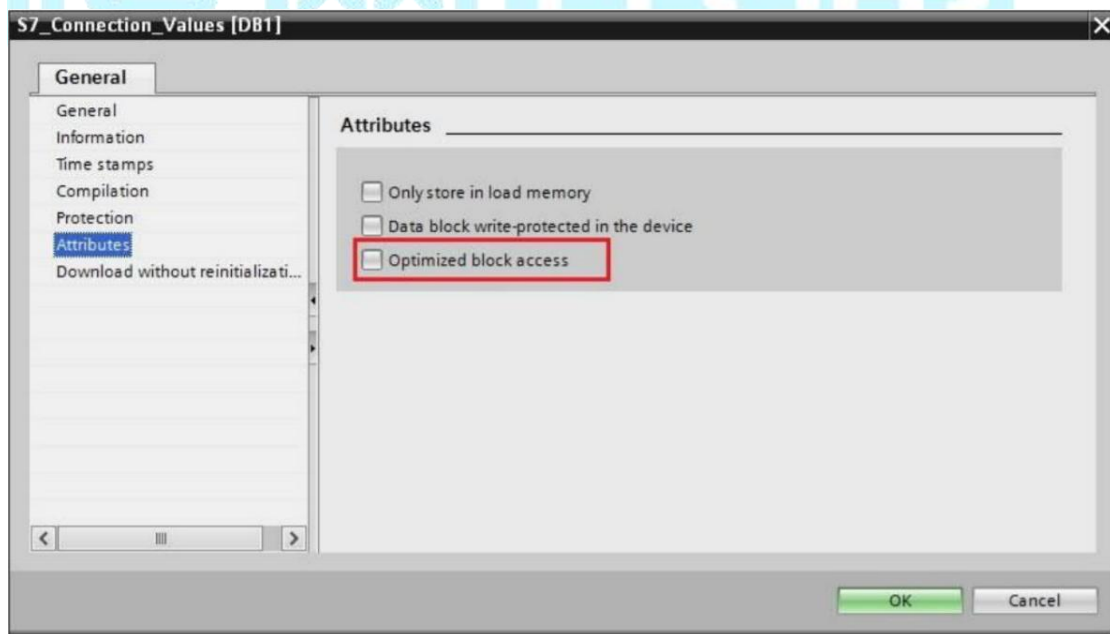


图 219 通信准备

1. 必须在 S7-300/400/1200/1500 PLC CPU 配置中启用 PUT/GET 通信，请确保勾选该选项。

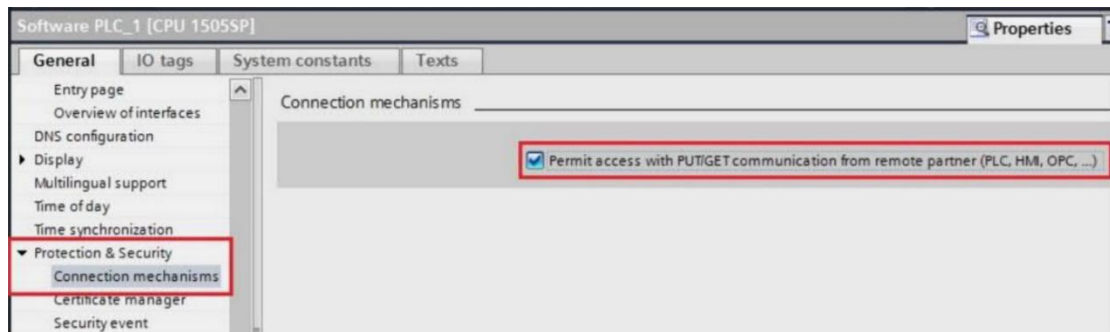


图 220 通信准备

● 实验过程

1. 编辑 S7 in 节点

利用“s7 in”节点可以基于 S7 协议从 S7 PLC 读取数据。在左侧节点栏中选择“s7 in”节点，拖动添加至编辑区域

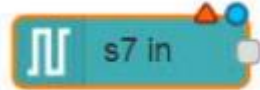


图 221 S7 读变量

2. 双击“s7 in”节点。将 Mode 选为 All variables。点击图中图标编辑 S7 端点。

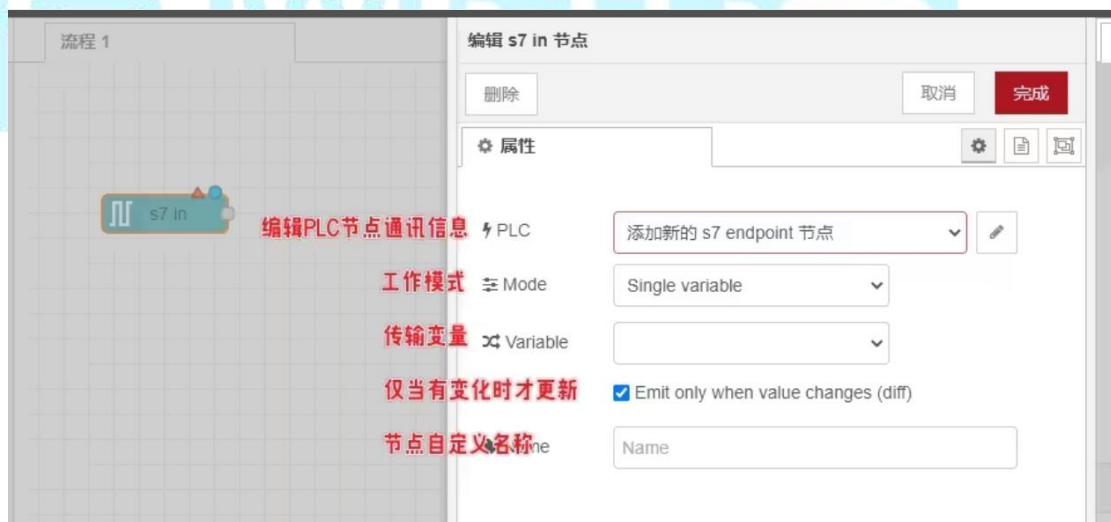


图 222 节点说明

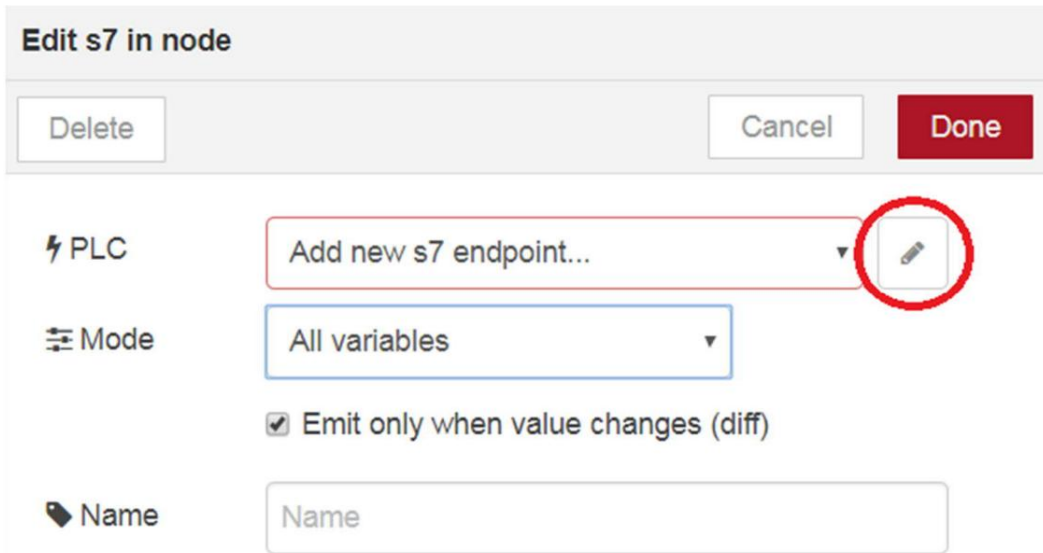


图 223 PLC 配置

3. 在通信节点配置框内，S7200 SMART PLC 的配置与 S7-1200 配置稍有不同，这里需要按照图示配置即可进行通信

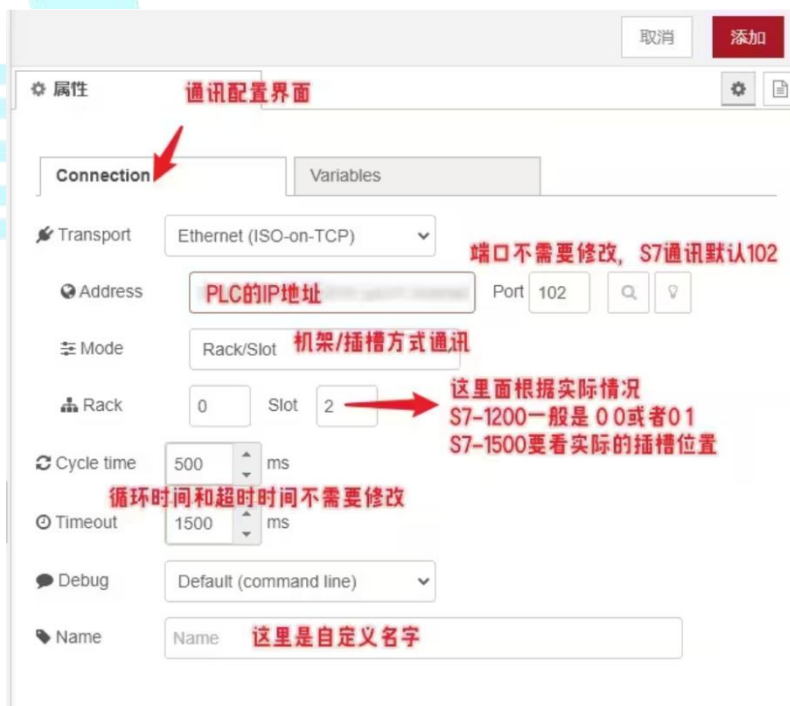


图 224 槽口 机架模式通信

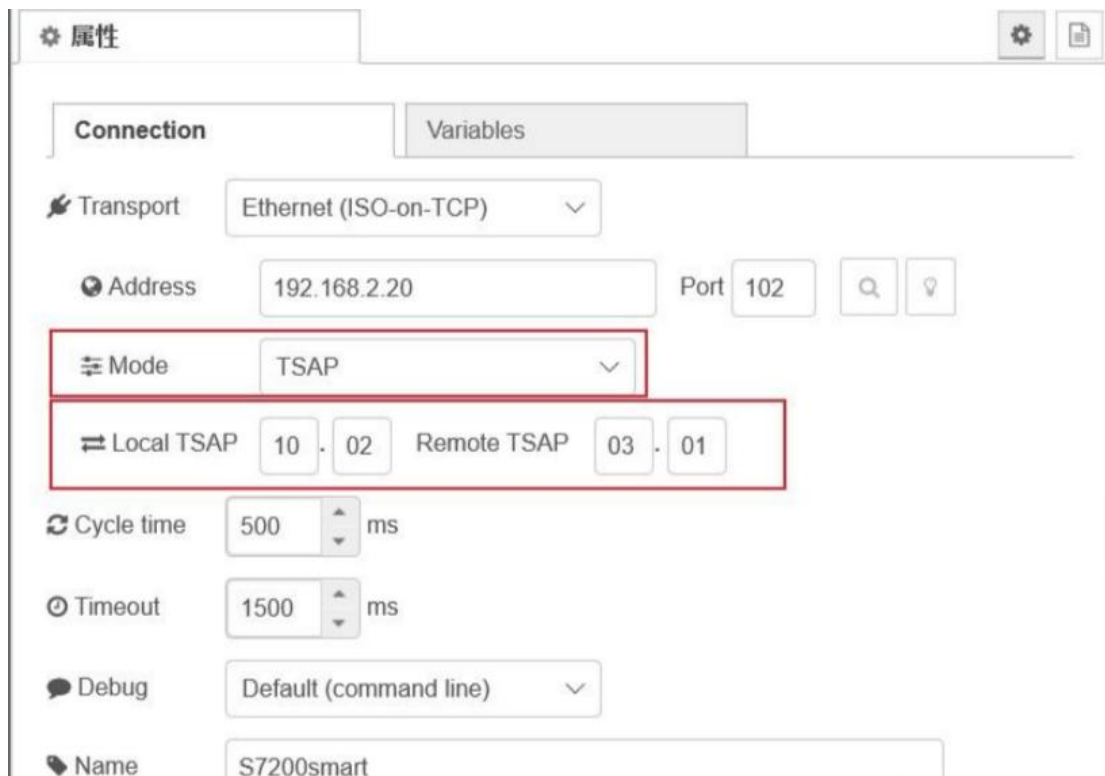


图 225 S7200 SMART PLC 的配置

如果您使用的不是 S7200 SMART PLC（因为 S7200 的 PLC 版本过低，不能用 Rack/Slot 的模式去通信），使用其它版本的 PLC 的话具体需要看产商的使用手册来填写。

S7 端点的连接信息包括 S7 PLC 的 IP 地址、端口号、机架号、槽号、读取周期等信息。其中，默认的端口号是 102。不同的 S7 PLC，槽号也不同。

4. S7 端点的变量信息包括变量的寻址方式以及变量名称。使用“+Add”按钮来添加新的变量，“Export”按钮可以将变量列表导出至 .csv 文件中，“Import”按钮可以通过 .csv 文件导入变量列表



图 226 添加 PLC 变量

5. S7 PLC 数据寻址方式及 Node-red 对应寻址方式

下表给出了 S7 PLC 中数据寻址方式及 Node-red 对应寻址方式。

(1) S7-200 Smart

	数据区域	数据类型	PLC 寻址方式	Node-red 寻址方式
PLC 变量	I	BOOL	Ix.y	Ix.y
		BYTE	IBx	IBx
		WORD,INT	IWx	IWx
		DWORD,DINT	IDx	IDx
	Q	BOOL	Qx.y	Qx.y
		BYTE	QBx	QBx
		WORD,INT	QWx	QWx
		DWORD,DINT	QDx	QDx
	M	BOOL	Mx.y	Mx.y
		BYTE	MBx	MBx
		WORD,INT	MWx	MWx
		DWORD,DINT	MDx	MDx
	T			
C				
SM				
HC				
L				
S				
用户数据块	DB(V)	DWORD	DBn VDx	DBn,DWORDx
		DINT	DBn VDx	DBn,DINTx
		INT	DBn VWx	DBn,INTx
		WORD	DBn VWx	DBn,WORDx
		STRING or S	DBn VBx	DBn,B(x-1).length
		BYTE or B	DBn VBx	DBn,Bx
用户数据块	DB(V)	BOOL		DBn,Xx.y

表 12 S7-200 Smart 寻址说明

说明:

n 为数据区域偏移量

x 为数据字节偏移量

y 为数据位偏移量

确保 STRING 或 “S” 的数据字节偏移量非 0, length 替换为字符串长度

(2) S7-300/400/1200/1500

	数据区域	数据类型	PLC 寻址方式	Node-red 寻址方式
PLC 变量	I	BOOL	Ix.y	Ix.y
		BYTE,CHAR	IBx	IBx
		WORD,INT	IWx	IWx
		DWORD,DINT, REAL	IDx	IDx
	Q	BOOL	Qx.y	Qx.y
		BYTE,CHAR	QBx	QBx
WORD,INT		QWx	QWx	
	M	DWORD,DINT, REAL	QDx	QDx
		BOOL	Mx.y	Mx.y
		BYTE,CHAR	MBx	MBx
		WORD,INT	MWx	MWx
	T	TIMER (only support S7-300/400)	Tn	
	C	COUNTER (only support S7-300/400)	Cn	
用户数据块	DB	REAL		DBn,REALx
		DWORD		DBn,DWORDx
		DINT		DBn,DINTx
		INT		DBn,INTx
		WORD		DBn,WORDx
		BYTE or B		DBn,Bx
		STRING or S		DBn,S (x -1).length
		CHAR or C		DBn,Cx
用户数据块	DB(V)	BOOL		DBn,Xx.y

表 13 S7-300/400/1200/1500 寻址说明

说明:

n 为数据区域偏移量

x 为数据字节偏移量

y 为数据位偏移量

确保 STRING 或 “S” 的数据字节偏移量非 0, length 替换为字符串长度

6. 实例读取数据 (s7200 smart)

状态	名称	数值	地址	数据类型	描述	操作
●	库温	-16.6 °C	VW 2940	浮点		✎ □ 🗑
●	1#回液温度	-15.7 °C	VW 2942	浮点		✎ □ 🗑
●	2#回液温度	20.8 °C	VW 2944	浮点		✎ □ 🗑
●	3#回液温度	-17.4 °C	VW 2946	浮点		✎ □ 🗑
●	4#回液温度	-17.3 °C	VW 2948	浮点		✎ □ 🗑

图 227 PLC 变量

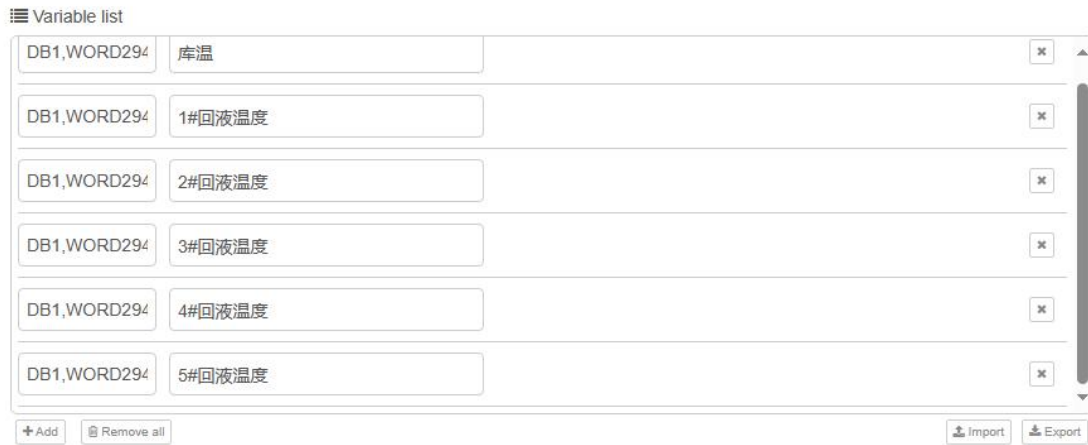


图 228 node-red 变量寻址

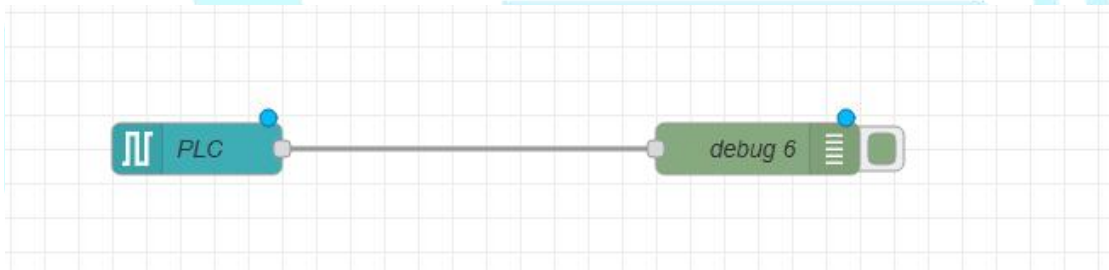


图 229 拖入 debug 输出



图 230 正常读取温度

7. 实例控制开关 (s7200 smart)

控制需要用到 S7 out 实现，写变量是将要写的值通过 msg.payload 写到对应的变量中。

在左侧节点栏中选择 “s7 out” 节点，拖动添加至编辑区域。



图 231 输出节点

双击 “s7 out” 节点，编辑节点。

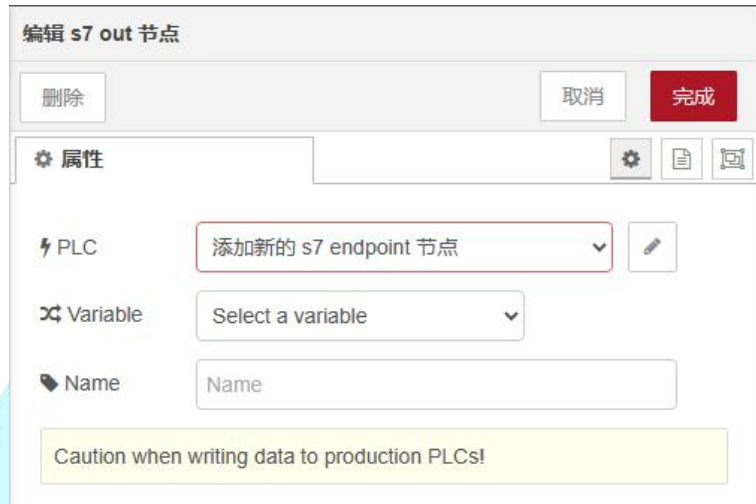


图 232 编辑节点

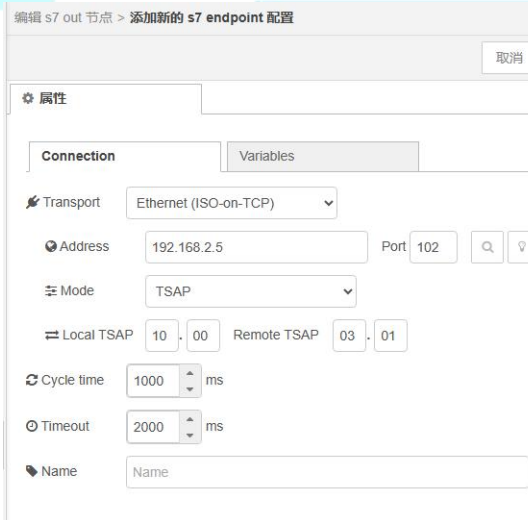


图 233 配置

添加可读写的变量，可以选择时间戳设置成布尔值，接上 S7 out。

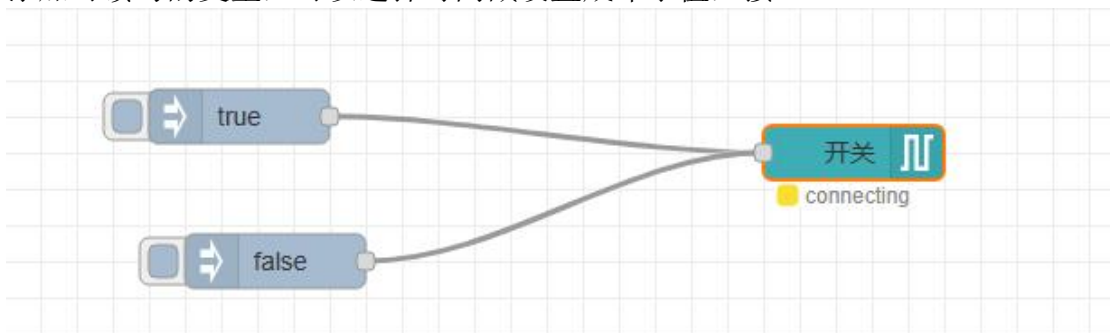


图 234 控制

实现的效果是：当点击注入时，能改变变量的值，从而控制设备开或关。当变量被改变时，S7 in 能输出变量的值，可以观察变量值是否改变。

● 实验总结

Node-RED 在实现西门子 S7 PLC 的数据采集及反控方面提供了强大的支持。用户能够轻松地与 S7 PLC 进行通信，实现数据的实时读取和写入。Node-RED 的流编程方式使得整个数据采集和反控过程变得直观且易于管理。用户只需通过简单的拖拽和配置操作，即可构建出复杂的数据流，实现 PLC 与其他系统或服务之间的交互。此外，Node-RED 的可视化界面大大提高了工作效率，使得用户能够快速监控和调整数据采集和反控过程。总之，Node-RED 为西门子 S7 PLC 的数据采集及反控提供了灵活、高效且易于使用的解决方案。

