**OPC UA 数据访问**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 作者：闻东升  职务：技术支持工程师  日期：2022-01-19 |
| **摘 要：**  倍福的控制器中变量可以通过OPC UA 接口和OPC UA Client实现数据交换，并且支持多种变量类型的传输，本案例中会介绍数组元素及结构体的访问。 | |
| **附 件：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序 号 | 文件名 | 备注 | | 1 | UaExpert | OPC UA Client | | 2 | TwinCAT3 | 编程软件 | | 3 | TF6100 | OPC UA Server V4版本 | |  |  |  | | |
| **历史版本：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 2020-4-7 |  | OPC UA数据访问（V4） | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | | |
| **免责声明：**  我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，如有改动，恕不事先通知，也欢迎您提出改进建议。 | |
| **参考信息：** | |

目 录

[1. 软硬件版本 4](#_Toc93496799)

[1.1. 倍福Beckhoff 4](#_Toc93496800)

[1.1.1. 控制器硬件 4](#_Toc93496801)

[1.1.2. 软件 4](#_Toc93496802)

[1.2. OPC UA 4](#_Toc93496803)

[1.2.1. 软件 4](#_Toc93496804)

[2. 准备工作 4](#_Toc93496805)

[2.1. 网络接线 4](#_Toc93496806)

[2.2. 控制器配置 4](#_Toc93496807)

[2.2.1. 安装TF6100-OPC-UA的Function（V4版本） 4](#_Toc93496808)

[2.2.2. 设置防火墙与IP地址 5](#_Toc93496809)

[3. 操作步骤 5](#_Toc93496810)

[3.1. 编写OPC UA Server的实验案例程序 5](#_Toc93496811)

[3.2. 创建OPC UA案例程序 6](#_Toc93496812)

[3.3. OPC UA Server的配置 8](#_Toc93496813)

[4. UaExpert配置 13](#_Toc93496814)

[5. 实验现象 15](#_Toc93496815)

# 软硬件版本

## 倍福Beckhoff

### 控制器硬件

硬件：CX2030-0125（带有WES7 32位系统的工控机）

### 软件

TwinCAT3编程软件

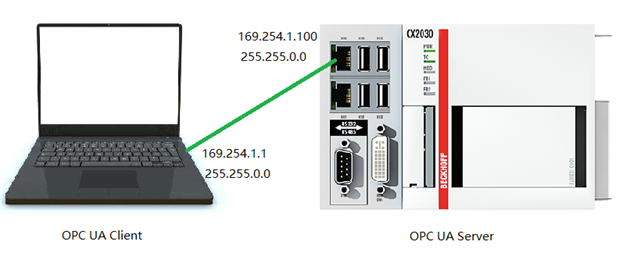
TF6100 (OPC UA 安装包)

UaExpert （OPC UA Client）

# 准备工作

## 网络接线

将装有上述软件的计算机与CX2030之间使用网线连接



## 控制器配置

### 安装TF6100-OPC-UA的Function（V4版本）

对CX2030控制器内部变量进行访问，需要在CX2030上安装TF6100的Function，安装具体步骤见链接：

<https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tf6100_tc3_opcua/5761897227.html?id=5868827376710478323>

注意：本次实验中CX2030是WES7系统，如果控制器是CE系统的话，Functon的安装方式不同，具体见链接：

<https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tf6100_tc3_opcua/36028797097659659.html?id=995402174447980167>

如果电脑上需要用到倍福自带的OPC UA Client工具和配置OPC UA Server的话，那么自己电脑上也需要安装TF6100.。安装之后，开始菜单中sample client就是倍福自带的OPC UA Client工具。

### 设置防火墙与IP地址

设置IP地址和防火墙，允许OPC UA服务访问，具体操作见链接

<https://tr.beckhoff.com.cn/mod/data/view.php?d=19&rid=2832>

# 操作步骤

## 编写OPC UA Server的实验案例程序

倍福的控制器编写OPC UA Server程序很简单，只需要在被访问变量前面加入属性即可。

属性有各种编写格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OPC-UA feature** | **PLC tag** | **Meaning** |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA' := '0'} | Deactivates a variable for OPC-UA, as a result of which it becomes invisible in the UA namespace. |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA' := '1'} | Activates a variable for OPC-UA, as a result of which it becomes visible in the UA namespace. This tag must always be set if a variable is to be used for UA. |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA.Access' := 'x'} | Sets Read/Write access for a variable, depending on the parameter “x”  0 = None  1 = ReadOnly  2 = WriteOnly  3 = ReadWrite (default if tag is not used) |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA.Description' := 'x'} | Sets a text for the OPC UA attribute "Description". |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA.StructuredType' := '0'} | Deactivates the StructuredType for a struct or function block |
| Data Access (DA) | {attribute 'OPC.UA.DA.StructuredType' := '1'} | Activates the StructuredType for a struct or function block |
| Data Access | {attribute  'OPC.UA.DA.Status' := 'quality'} | Manually define the StatusCode of a symbol in the UA namespace. Only for data structures. The value "quality" specifies which DINT subelement of the data structure determines the StatusCode . See corresponding article in the documentation for more information. |
| Historical Access (HA) | {attribute 'OPC.UA.HA' := '1'} | Activates a variable for “Historical Access”. Needs to be used together with {attribute 'OPC.UA.DA' := '1'}. |
| Historical Access (HA) | {attribute 'OPC.UA.HA.Storage' := 'x'} | Defines the storage location for Historical Access, depending on the parameter “x”  1 = Memory  2 = File  3 = SQL Compact Database  4 = SQL Server Database |
| Historical Access (HA) | {attribute 'OPC.UA.HA.Sampling' := 'x'} | Defines the sampling rate with which the variable values are to be saved, depending on the parameter “x” in [ms] |
| Historical Access (HA) | {attribute 'OPC.UA.HA.Buffer' := 'x'} | Defines the maximum number of values to be held in the data memory, depending on the parameter “x” |

常用的比如：

{attribute 'OPC.UA.DA' := '1'}此变量支持通过OPC UA进行读写

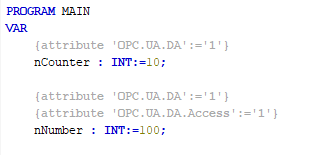
{attribute 'OPC.UA.DA.Access' := 'x'} 此变量读写操作取决于x为1是只读，为2是只写

{attribute 'OPC.UA.HA' := '1'} 此变量支持通过OPC UA进行历史数据读写

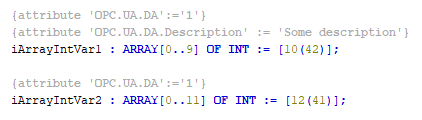
## 创建OPC UA案例程序

打开TC3新建PLC项目，创建一个功能块以及一些变量，并且对于其中部分内容附加属性

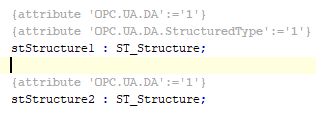
新建nCounter，nNumber变量，其中nCounter可以能被OPC UA Client读写，而nNumber只能被OPC UA Client读取数据，属性添加见下图：



新建两个数组变量iArrayIntVar1，iArrayIntVar2，其中iArrayIntVar1添加了描述说明，属性添加见下图

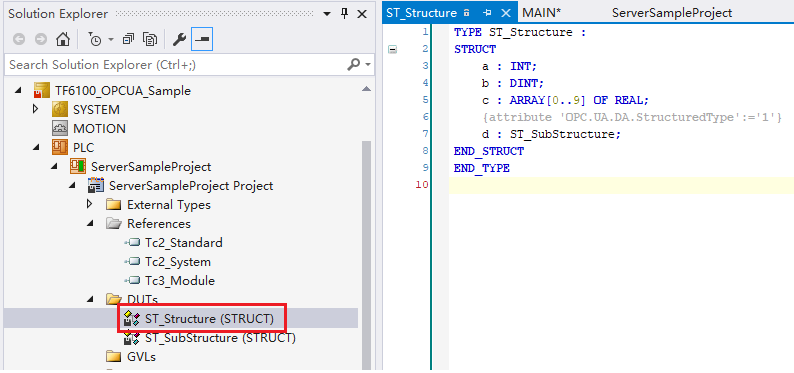


新建两个结构体，分别是stStructure1和stStructure2，其中stStructure1结构体可以整体访问，属性添加见下图：

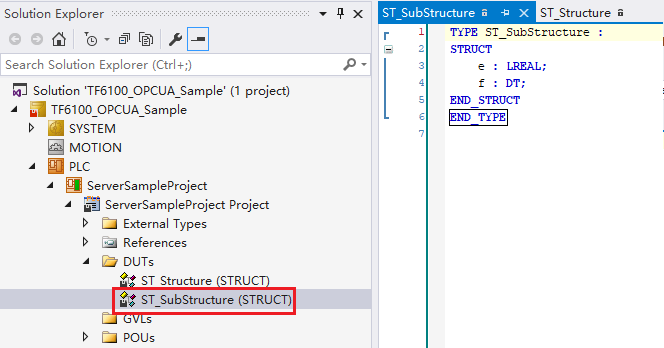


ST\_Structure结构体，分别包含 a,b,c和d元素，其中d是一个结构体，添加属性{attribute 'OPC.UA.DA.StructuredType' := '1'}，可以整体访问d。

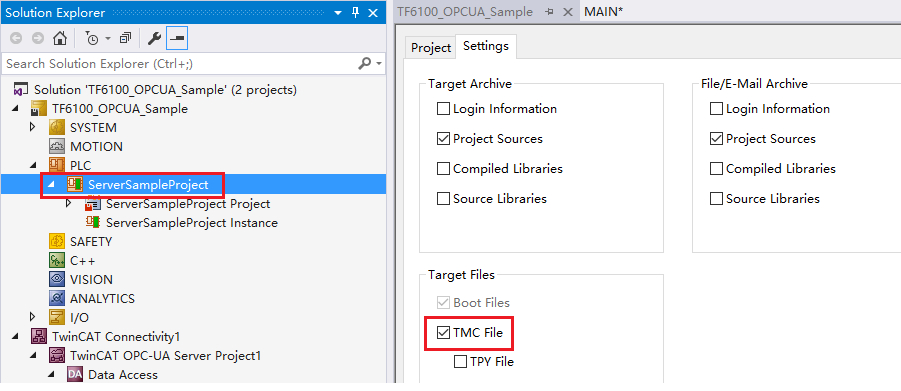
ST\_Structure设置如下图：



ST\_SubStructure设置如下图：



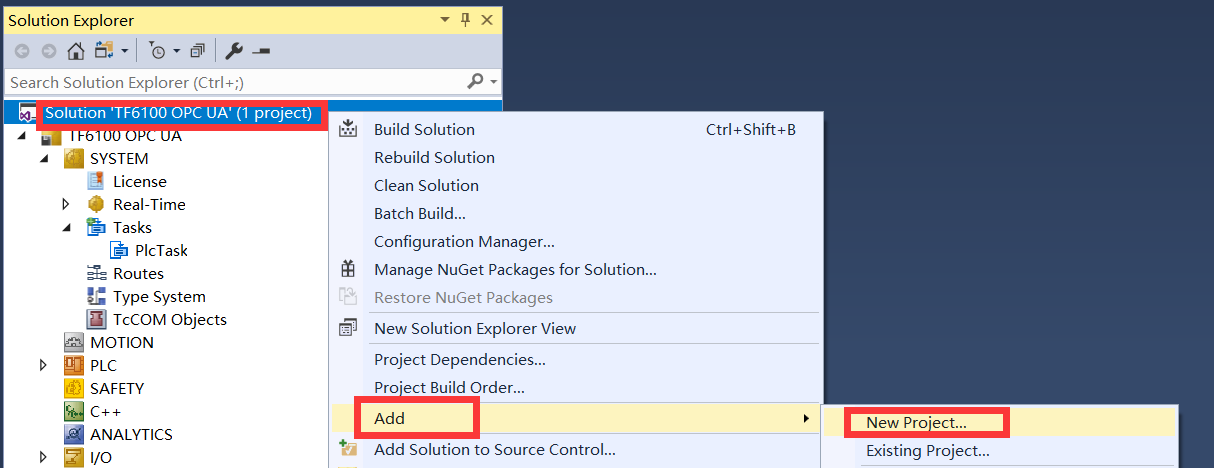
随后双击PLC项目，选择settings，把里面TMC File打勾

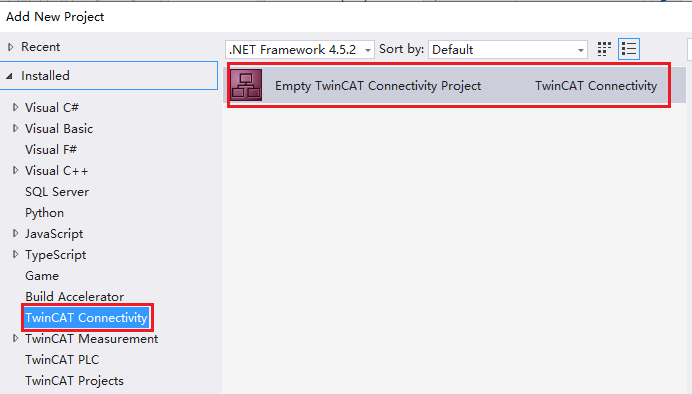


编译生成TMC文件，如果用的是7天试用版，别忘了在激活项目前对OPC UA授权进行激活，然后激活配置，把程序下载到控制器CX2030上

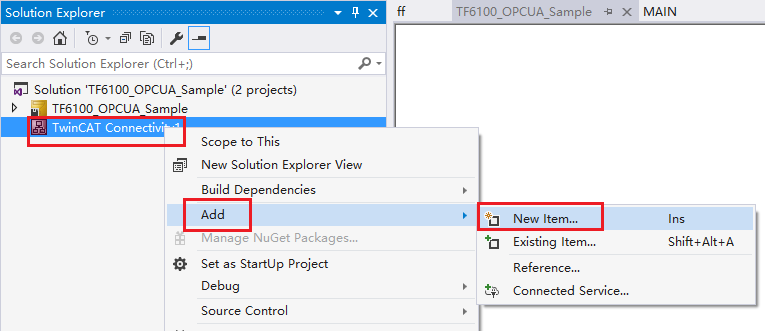
## OPC UA Server的配置

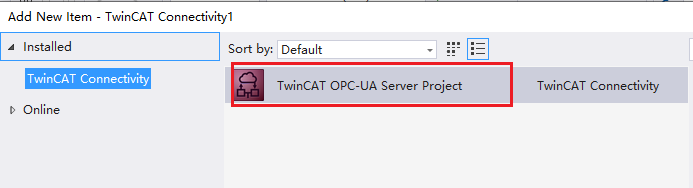
新建OPC Server配置项目，通过选择Solution -Add-New Project，添加项目，选择TwinCAT Connectivity,创建通讯配置项目



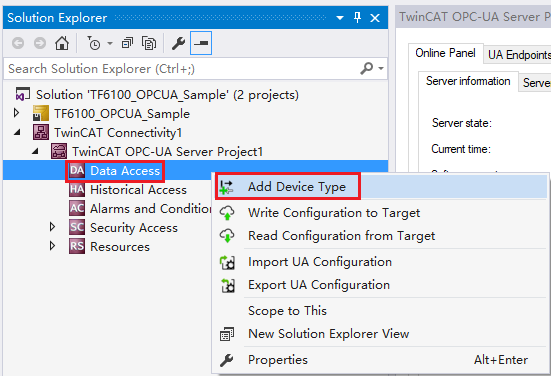


右键TwinCAT Connectivity1 ，选择Add,选择New Item,添加OPC UA Server Project，用于配置OPC Server





配置OPC Server,实现OPC 通讯，右键Data Access，选择Add Device Type，进行配置

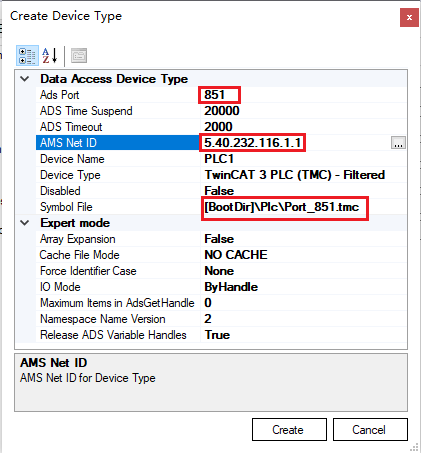


设置ADS Port为851；

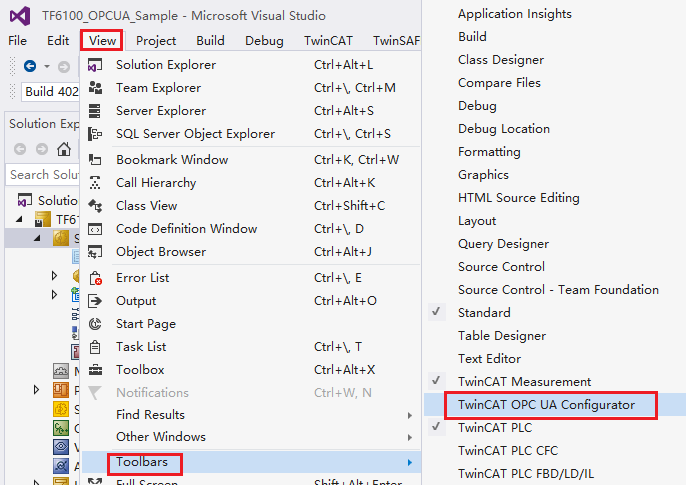
AMS Net ID 为CX2030控制器的AMS Net ID，为5.40.232.116.1.1，

设置Symbol File路径 ：TwinCAT/3.1/Boot/Port\_851.tmc

设置完成，点击Create

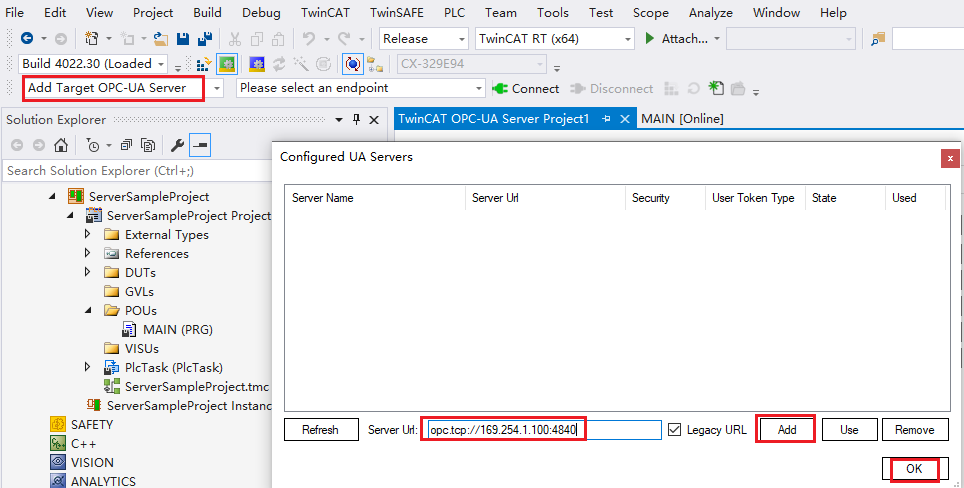


在工具栏显示OPC UA Server配置图标，为配置 OPC UA 设备做准备

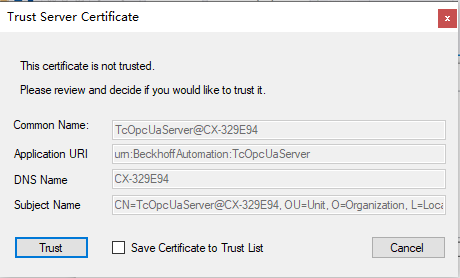


添加目标设置，选择Add Target OPC UA Server,进入configured UA Server界面，添加OPC UA Server，在Sever Url中输入URL地址：opc.tcp://169.254.1.100:4840，点击添加。

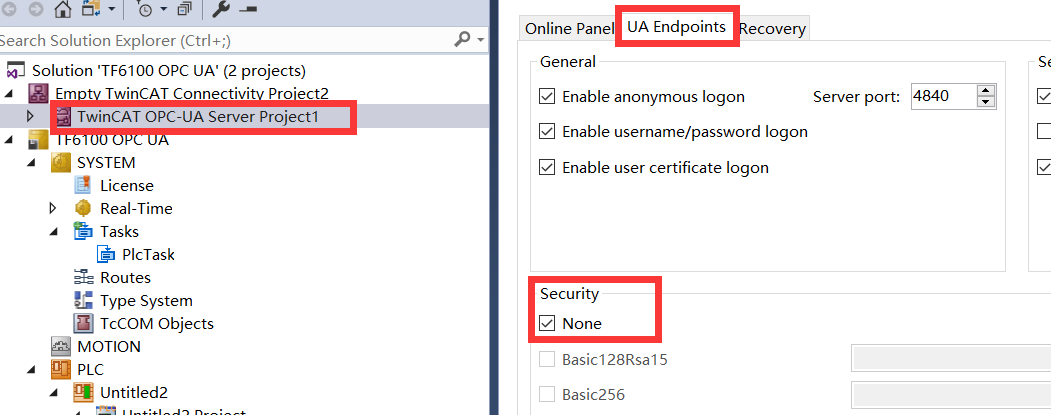
其中169.254.1.100是CX2030的IP地址，4840是OPC UA通讯的端口号



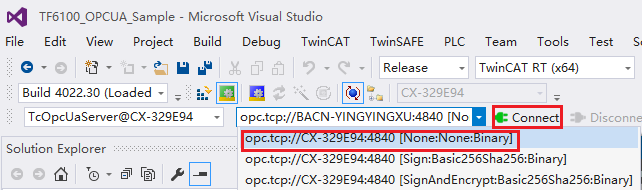
接着弹出Trust Server Certificate界面，点击Trust，实现安全认证。



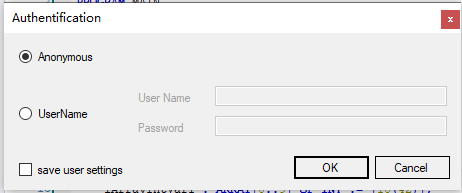
选择OPC UA Server-UA Endpoints选项卡，将Security下的None勾选上。



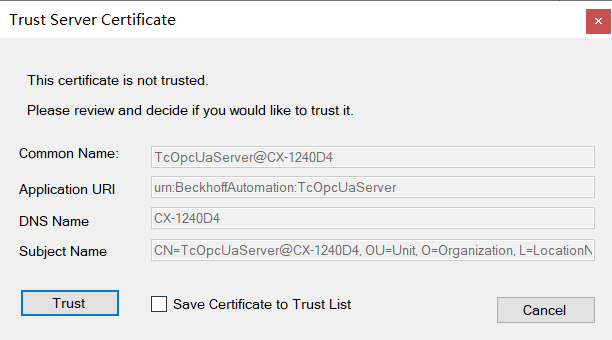
选择目标控制器和安全算法模式，点击connet



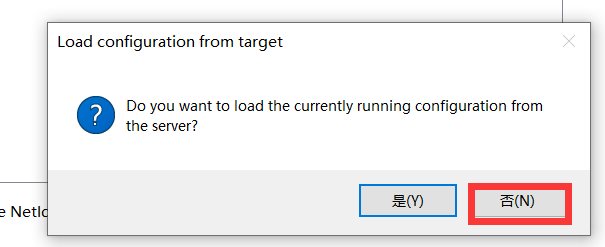
弹出对话框选择OK



弹出对话框点击Trust

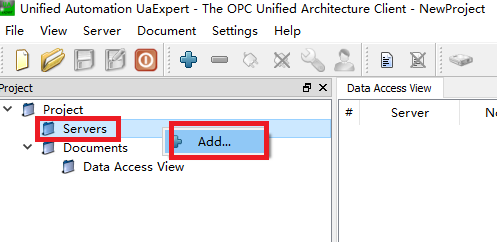


弹出对话框询问是否要从服务器加载当前正在运行的配置，这里要选择 否

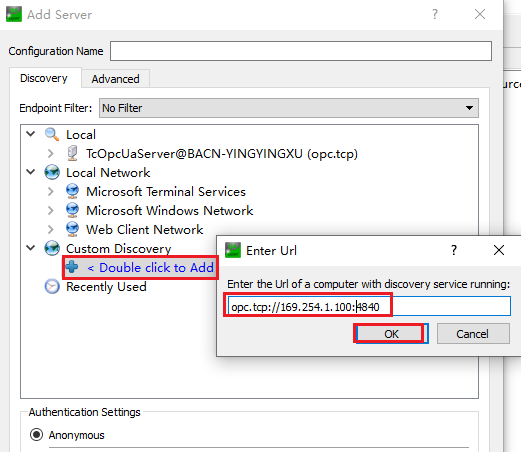


# UaExpert配置

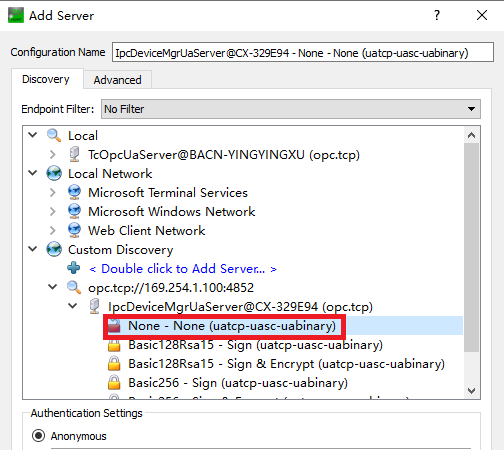
打开UaExpert软件，添加OPC UA Server，右键Project下面的Servers选项，选择Add



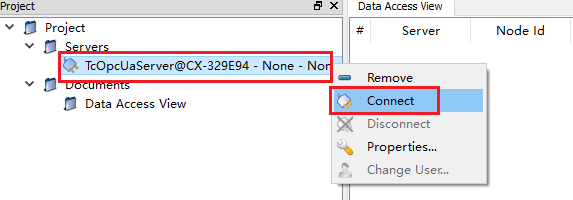
手动添加OPC UA Server，双击Custom Discovery下面的选项，输入Server的URL地址，opc.tcp://169.254.1.100:4840



选择OPC UA Server，展开opc.tcp://169.254.1.100:4840，再次展开IpcDeviceMgUaServer@CX-329E94（opc.tcp），选择None-None（uatcp-uasc-uabinary）

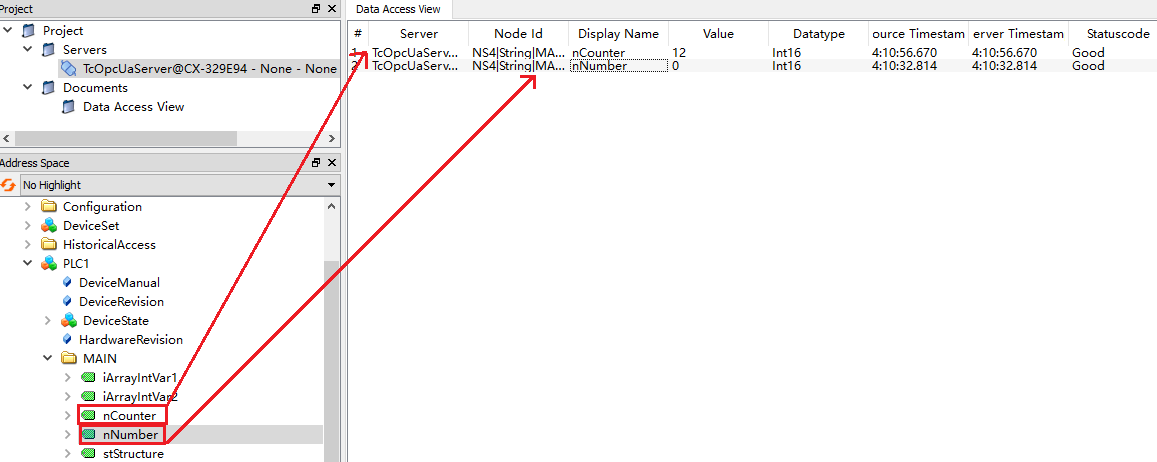


右键Servers下面的TcOpcUaServer@CX-329E94，点击Connect，OPC UA通讯建立

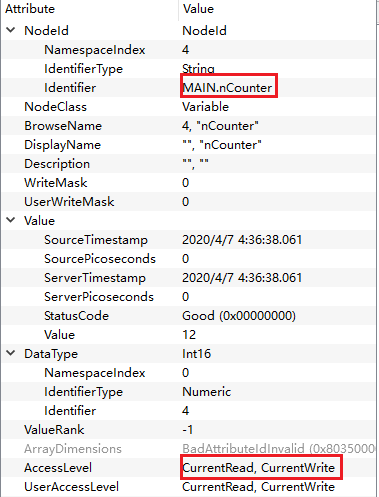
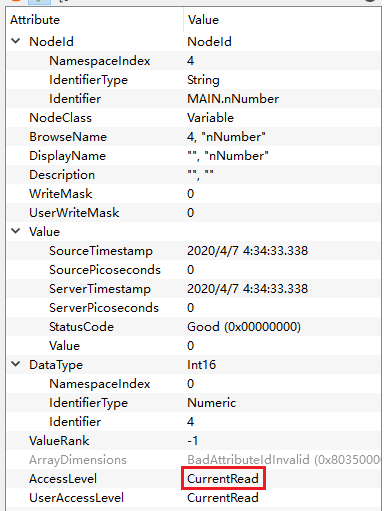


# 实验现象

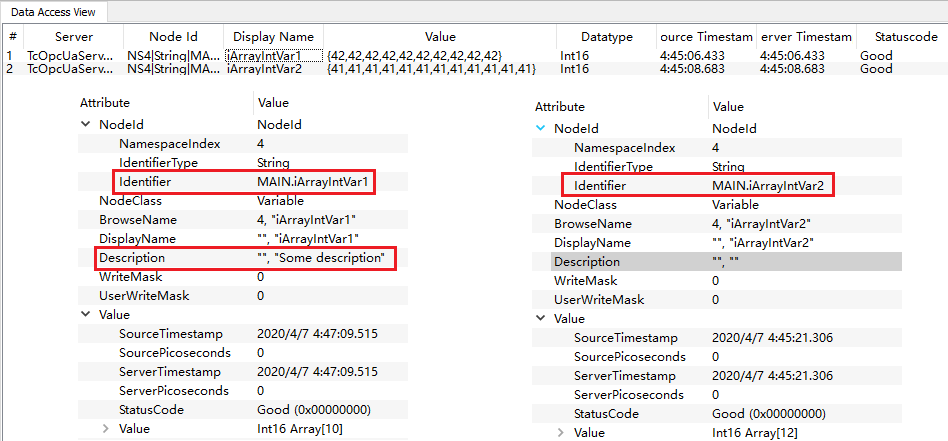
UAExpert软件默认自带Data Access View界面，只需要把变量nCounter和nNumber拖放到Data Access View，用UAExpert软件可以对nCounter变量写入数据，而不能对变量nNumber写入。我们也可以通过属性界面看到这两个变量的区别，nCounter是可读可写的，nNumber是只读的。



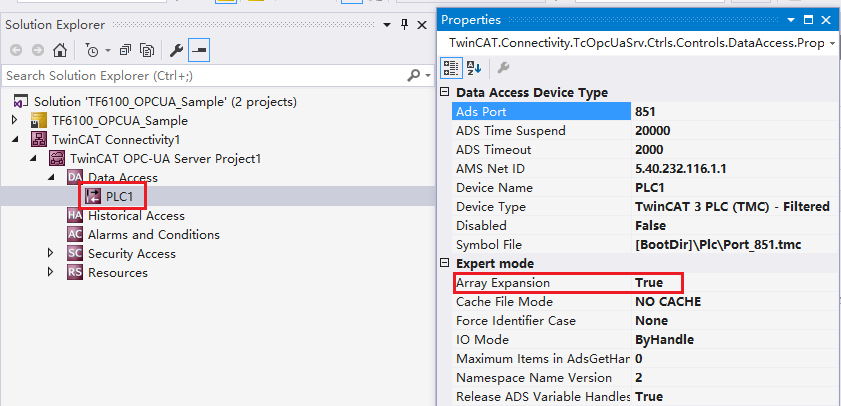
可以通过属性，查看变量的是否可读可写

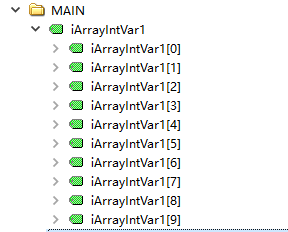


以相同的方式把两个数组拖放到Data Access View界面，可以看到数组元素的值，其中iArrayIntVar1比iArrayIntVar2多了描述说明，这个我们可以在属性中查看

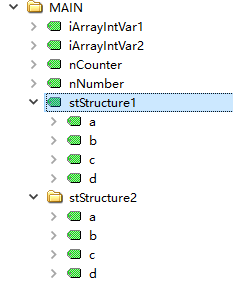


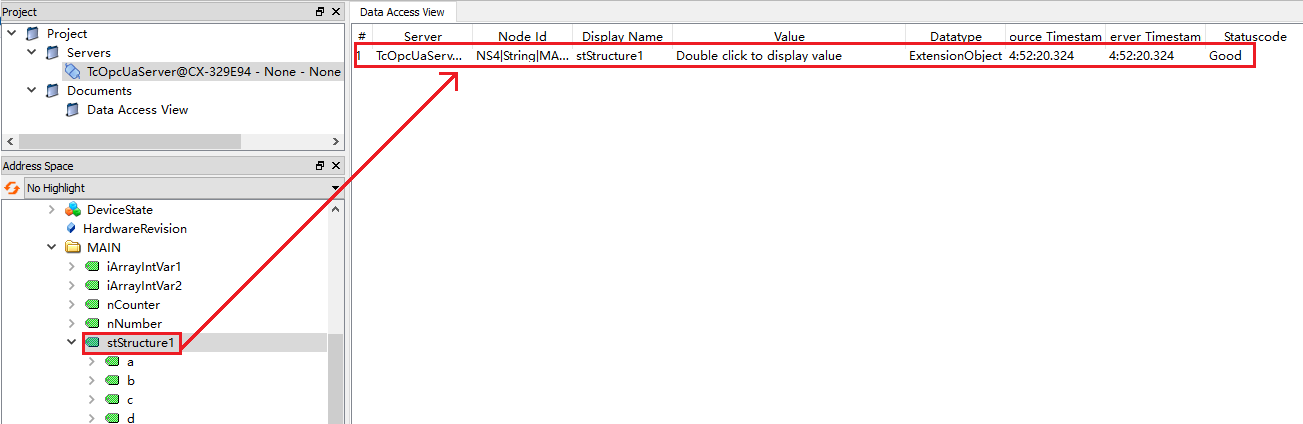
上图的设置只能对整体的数组进行访问，要实现对单个数组访问，需要我们在PLC1的属性中，把Array Expansion置为TRUE，设置之后，可以直接调用数组中的某个元素





以同样的方式访问两个结构体，stStructure1和stStructure2，其中stStructure1由于添加了属性，可以整体调用，而stStructure2则不行





**上海（ 中国区总部）**

中国上海市静安区汶水路 299 弄 9号（市北智汇园）

电话: 021-66312666

**北京分公司**

北京市西城区新街口北大街 3 号新街高和大厦 407 室

电话: 010-82200036 邮箱: beijing@beckhoff.com.cn

**广州分公司**

广州市天河区珠江新城珠江东路16号高德置地G2603 室

电话: 020-38010300/1/2 邮箱: guangzhou@beckhoff.com.cn

**成都分公司**

成都市锦江区东御街18号 百扬大厦2305 房

电话: 028-86202581 邮箱: chengdu@beckhoff.com.cn

|  |  |
| --- | --- |
| 请用微信扫描二维码  通过公众号与技术支持交流 | 倍福官方网站：  https://www.beckhoff.com.cn  在线帮助系统：  https://infosys.beckhoff.com/index\_en.htm |
| 倍福虚拟学院：  https://tr.beckhoff.com.cn/ |
| 招贤纳士：job@beckhoff.com.cn  技术支持：support@beckhoff.com.cn  产品维修：service@beckhoff.com.cn  方案咨询：sales@beckhoff.com.cn |
|  |