淡江大學

智慧製造教育部計畫 OPCUA 通訊協定啟動與連線流程說明



研究學生:杜宜澄 指導教授:李宜勳



西門子控制器設定

Step 1:開啟西門子機台,並於[設定]輸入密碼並插入鑰匙轉至最高 權限[等級7]以開啟母機廠設定功能(本此使用的加工機械為台中精 機的 VCAX200 五軸加工機,西門子型號為 840DSL)

幾械規畫	and the second se	請打開進給?(MCP)		and the second second		2
		That 2 furthermore a fearer				5
機械軸 索引	名稱	類型	驅動 號 識別碼	馬達 類型	通道	
1	MX1	1014.64	定義密碼	0014	0110114	1
2	MY1					
3	MZ1					
4	MA1					
5	MC1		目前存取等級 鎖匙開關 3			-
6	MSP1		請輸入密碼:			
						放
日前友	时年级的	長間間3				石油
14 H9 19				1210		
-	-	● 一般	離 路 面 都	安全 数據	and the second second	
Bull						
	* •					

Step 2::在[設定]>[授權]>[所有選項]>[查找] 輸入 OPC UA 並勾選 以開啟 OPCUA 通訊協定(如果不是母機廠設定功能則無法勾選)

3888 🖡 📝 警急停止		
授權中:所有選配		
通知 通知	設定	已授權
UXF 讀以器 6FC5800-00P56-0YB0		
Run MyHMI / 3GL 6EC5888-80268-8488		
Run MyHMI / WinCC		
Run MyScreens 6FC5888-80P64-8YB8		
Run MyHMI / 3GL solution partner		
Run MyHMI / 3GL (.NET) 6FC5889-90P66-8V89		
存取 我的機合 / OPC UA 6FC5808-80P67-8988		
Run MyRobot / Handling 6FC5888-8022-8988		
從外部儲存裝置執行 (EES) 6FC5888-80P75-9988		
CNC 使用者記憶體延伸 6FC5888-8AP77-8Y88		
SINUMERIK Operate Display Manager		
SINIMERIK PCII 基本軟體 /IPC		

Step 3::[診斷]>[TCP/IP]>[TCP/IP 診斷]> [TCP/IP 配置] >[變

更]>將公司網路的位置類型改為手動以設定 X130 支網路接口

3000 +	◎ 警急停止		
TCP/IP 組態			
	NCU 系統綱路 X120	Ŷ	NCU 公司網路 X130
Ø可用性	100.00%	0	100.00%
電腦名稱		ncu1	
UNS 名稱			-
位址類型	00.11.10.31.20.03 DHCP - 同步化伺服器 (預設)		手動
IP 位址 已指定	192.168.214.1		192.168.0.148
子網路遮罩 已指定	255.255.255.0		255.255.255.0
DHCP 伺服器	- 有效		-
模式 DHCP 同步	高		-
DNS 伺服器 1	127.0.0.1 (本地主機)		192.168.0.1
DNS 伺服器 2 閘道	-	192,168,0,1	-

Step 4::[設定]>[網路]>[OPCUA]>[設定]>[變更]連線設定裡將公司網路,系統網路,服務網路全部勾選,並設定 TCP 連結埠口為

4840,將訊息加密全部勾選並設定使用者名稱與密碼,勾選[允許匿 名存取]與[自動接收憑證],設定完成後勾選[啟動 OPCUA]後按[確 認]

3888 4 🕅	警急停止		
OPC UA 伺服器的設定			
連線設定	E		
	公司網路:	92.168.0.148	
	系統網路:	2 192.168.214.1	
	服務網路:	192.168.215.1	
	TCP 連接埠:	4840	
	訊息加密		
	没有	✓ (0 1 400D==1E)	
	128 位元:	(Dasic (2005a 15)	
	256 位元:	 (Dasic250, Dasic2505ila250) 	
驗證			
	管理員使用者:	OpcUaClient	
	密碼:	******	
	催認密碼	0	
	九計查台仔珠: 白動培典馮經:	×	
	日期授又認知		
生双			

Step 5:於[憑證]>[匯出]>匯出西門子機台的憑證至隨身碟,並匯入



至欲進行連線的電腦,點選憑證>[安裝憑證]>下一步>確認

這個 CA 根憑證 信任根憑證授權	不受信任。如果您要啟用信任,請將這個憑證安裝到 單位存放區。	
	SINUMERIK OPC UA Server	
簽發者:	SINUMERIK OPC UA Server	
有效期自	2022/5/5 到 2027/5/5	

Step 6:開啟 OPCUA 之範例程式 SampleClient 並輸入機台之 IP 位置 與埠口(輸入方式為 opc.tcp://xxx.xxx.xxx.4840 後按下 connect)

0 U N D A T I O N OPC UA.NET API Bud: 12:3360	d Broot a Bug OPC Centry			
HE Data Server HE Data Cleret HE Data Cleret Ac Server AC Deret HE Data Cleret HE	OPC UA Technology Sample www.addwcdate.esa UA Sample Client Water stars day OPC UA Technology Sample WWW.addwcdate.esa UA Sample Client	Connec	-	
Other Applications Genetic Server Genetic Devit	Server Configuration Server Configuration Sector (122.00.14640) Flore - None - Brany opton [122.00.14640], Sign - Baac, 255 - Brany opton [122.00.14640], Sign - Baac, 255 - Brany opton [122.00.14640] - Sign - AndEncyst - Baac, 256 - Brany opton [127.00.14640] - Sign - AndEncyst - Baac, 256 - Brany	Protocol Security Mode Security Policy		×
fo / Statum State:	3.可選擇 Server 支援的加	Application Type Application URI Product URI Transport Profile URI Gateway Server URI	IBNAIN Sinumerk-Server@DESKTDP-JULRPCJ Server um DESKTDP-JULRPCJ Semens/KG Sinumerk-Server Lim Semens/KG Sinumerk-Server Intp://apdoundation.org/UA-Profile/Transport.vatop-uaso	
00:00:00	Configuration and the State COK of Endportment	Discovery Protie URI User Security Policies SecurityLevel	UserNane, UserNane, Certificate, Certificate, Anonymous 0	

Step 7:選擇 Basic128Rsa15 這個加密連線方式進行連線並輸入使用

者名稱與密碼(第一次連線時須取得憑證)

File Task Discovery Help POL N D A T I O N Unified Architecture demonstration app opc.cg//12/0.0.14840 - [None-None-Binary]	nnology Sample anarg UA Sample Client	Ciercrator Least more Connect
	Constant of the section of the	1.填入管理員帳號密碼
00:00:00	UA Sample Client Certificate could not validated: BadCertificateUntrusted Subject: Chi-SINUMERIK OPC UA Server, OU-DF, O-Siemens AG, Leftingen, S-Biowari, C+DE Issuer Self-signed Valid To: 226/2041 4:17:29 PM Valid To: 226/2041 4:17:29 PM Thumbprint: SB3A730D18CE260139DcDD22480A936E84P14007 Accept anyways?	2.此為憑證說明, 第一次連線時需取得憑證,接下 Ye CRATED ATIT(

Step 8:登入進去以後給予帳號變更與瀏覽權限(查詢帳號權限:

路徑:Sinumerik/Methods/GetMyAccessRights,給予帳號權限(路

徑:Sinumerik/Methods/GiveUserAccess。

給予的權限為 SinuReadAll 與 SinuWriteAll。注意如果沒有給予權

限則會在讀取述職的時候出現錯誤 baduseraccessdenied)

UA Sample Client File Task Discove	ry Help	-	σ×
FOUNDAT	OPC UA Technology Samp www.spcfeundation.org UA Sample (atration app	le Client	Learn more
pc.tcp://127.0.0.1:4840 -	[None:None Binary]	~	Connect
	i → → Shumeek i → → Avis i → → Beg i → → DraveVa i → → DrevVa i → → FleSystem i → → Heisystem	Call Methods.GetMyAccessRights — 🗆 🗙 This method has no input arguments.	
	Methods AddUser AddCetficateUser ChangeMyPassword	Name DataType Value Description -@AccessRights String SinuReadAlt;	
	CopyFileFromServer CopyFileToServer	Call 3.此帳號權限 Cancel	
		左鋒 Call	

0 U N D A T I O N Inified Architecture demonstration app	OPC UA Technology Sam www.apcfoundation.org UA Sample	ple Client		Leam more
pc.tcp://127.0.0.1:4840 - [None:None	8:Binary]		~	Connect
1.遗取右部	AddCertificateUser AddCertificateUser ChangeMyPassword CopyFileTonServer DeteteUser DeteteUser DeteteUserAccess GetIserLiser GetIserLiser GetIserLiserAccess	Call Methods.GiveUserAccess Name DataType Value 	× \"Fram	
	ti ToolManagement Nok SEA SEA Tool Tool	Can 3. 按下 Call	cel	

🕿 Call Method	🕷 Call Methods.GetMyAccessRights - 🗆 🗙							
This method has no input arguments.								
Name	DataType	Value 權限已成功新增	Description			_		
	String	SinuReadAll;SinuWriteAll;	Description					
Call	Call 1. 按下 Call							

9:到此步驟後就可以隨意地讀取與變更西門子機台上的數 值了,此目的是為了瞭解此機台於 OPCUA 中其資料所儲存 的節點為何,才能在後續撰寫程式的時候寫入其節點位 置,以讀取他的值。

Reac	4			-	×
Name R	NodeId ns=2;==/Channel/Parameter/R	Name [0] StatusCode SourceTimestamp ServerTimestamp	Value [T:future]10 10 Good 07/26/202214:50:19 07/26/202206:50:19		
		٢	< Back	Read	lose

 Name
 NodeId
 Value
 Status
 Timestamp

 R
 ns=2;>=/Channel/Parameter/R
 10
 Good
 2022/9/29 下午 04:06:11

ns=2;s=/Channel/Parameter/R 即為加工機台儲存資料的

地方,之後要讀取什麼樣的資料從這裡改就好。

於 python 上撰寫程式進行 OPCUA 通訊連線

Step 1:下載並安裝 Anaconda Nagivator

Step 2:下载並安裝 VsCode

Step 3: 開啟 Anaconda,點選[environment]>[create]創建

新環境,輸入環境名稱,Packagese 勾選 python,版本選

擇 3.8

Create new	v environment		×
Name:	New enviror	nment name	
Location:			
Packages:	Python	3.8.13 🗸	
	R	3.6.1	
		Cancel Create	

Step 4:開始列表選擇 Anaconda3(Bit64)開啟 Anaconda

Prompt

輸入 conda env list,可以知道目前有哪些環境



Step 5: 輸入 activate OPCUA,以開啟我的環境

Step 6:安裝所需要的虛擬套件(pip install paho-mqtt)

Step 7:安裝所需要的虛擬套件(pip install asyncua, 须

注意 asyncua 只能於 Python3.7 以上的版本才能使用)

Step 8:於 Anaconda 上選擇我們新建立的環境,找到

VScode 後按下 [launch]



Step 9:於 VSCODE 建立新檔案,檔案名稱最後須加上(.py) 才能以 pyhton 撰寫程式

Step 10: 撰寫程式

```
import asyncio
import sys
# sys.path.insert(0, "...")
import logging
from asyncua import Client, Node, ua
#from asyncua.crypto.security policies import
SecurityPolicyBasic256Sha256
import paho.mqtt.client as mqtt
from sys import builtin_module_names
import time
import paho.mqtt.publish as publish
iter = 0
value =0
logging.basicConfig(level=logging.INFO)
_logger = logging.getLogger('asyncua')
client = mgtt.Client()
client.on_connect = aa_connect
client.on_message = aa_message
client.username_pw_set("DLRobot", "ff21ff21")
client.connect("163.13.136.72",1883,60)
async def main():
   url = 'opc.tcp://192.168.0.148:4840'
   async with Client(url=url) as client:
       #SecurityPolicyBasic256Sha256
       client.set user('OpcUaClient')
       client.set_password('ORZ79567')
       await client.connect()
       var = client.get_node("ns=2;s=/Channel/Parameter/R")
       print("My variable", var, await var.read_value())
       value = await var.read value()
       print(value)
```



此程式為將所需求的值(也就是 var)讀取出來後透過 MQTT

通訊協定將我們所需的值傳給另一台電腦

Step 11:執行成果

My variable ns=2;s=/Channel/Parameter/R 10.0

R=10 即為我們在 sampleclient 中所讀取到的 R 值

Name	NodeId	Value	Status	Timestamp
R	ns=2,>=/Channel/Parameter/R	10	Good	2022/9/29下午 04:06:11

如果我們透過前面的 SampleClient 將 10 改為 15, 一樣能

夠讀取出來

My variable ns=2;s=/Channel/Parameter/R 15.0

如果我們改讀取其他數值,把R值改成讀取 rpa 的值,那 我們就將這段程式碼:

var = client.get_node("ns=2;s=/Channel/Parameter/R")

改成

var = client.get_node("ns=2;s=/Channel/Parameter/rpa")

那執行的成果就會是

My variable ns=2;s=/Channel/Parameter/rpa 15.0

因此只要先透過 SampleClient 查詢到我們所需要的值的節點位置(Node ID),就能夠查出任何我想知道的數值了。