

OPC UA – Python GUI Client

1. Introduzione

Il client è stato realizzato sfruttando le seguenti API OPC UA in Python:

<https://github.com/FreeOpcUa/python-opcua>.

Per lo sviluppo dell'interfaccia grafica si è fatto uso del framework PyQt5:

<https://www.qt.io/qt-for-python>.

Il Client offre la possibilità di visualizzare tutti gli endpoint offerti da un server OPC UA e connettersi ad esso in maniera sicura, tramite l'utilizzo di certificati che possono essere importati o generati attraverso l'applicazione stessa.

Dal Client è possibile navigare l'Address Space del server a cui ci si è connessi, visualizzando per ogni nodo in esso contenuto attributi e references.

È inoltre possibile creare delle sottoscrizioni e aggiungervi dei monitored items per ricevere aggiornamenti periodici di variabili di interesse.

The screenshot displays the OPC UA Client interface. The main window is titled "OPC UA Client" and shows the connection address "opc.tcp://localhost:4334/UA/NodeServer". The interface is divided into several panes:

- Address Space:** A tree view showing the hierarchy of the OPC UA server. The "Temperature" node is selected, showing its browse name "1:Temperature" and node ID "ns=1;i=1015".
- Subscriptions:** A table showing the list of monitored items and their current values. The table has columns: ObjectName, VariableName, Value, and Timestamp.
- Attributes:** A table showing the attributes of the selected node. The table has columns: Attribute, Value, and DataType.
- References:** A table showing the references of the selected node. The table has columns: ReferenceType, NodeId, BrowseName, and TypeDefinition.
- Logs:** A log window at the bottom showing the client's activity, including connection attempts and warnings.

| ObjectName | VariableName | Value | Timestamp |
|------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| 1 Boiler | Operating Pressure | 100.0 | 2020-06-22T17:38:12.523371 |
| 2 LevelIndicator | Level | 74.45236213248893 | 2020-06-22T17:46:15.888797 |
| 3 Motor#1 | Power | 3022.702768887584 | 2020-06-22T17:46:15.889011 |
| 4 Motor#1 | Working Voltage | 24.0 | 2020-06-22T17:38:42.248561 |
| 5 TempSensor#1 | Temperature | 28.370580720648874 | 2020-06-22T17:46:15.889220 |
| 6 TempSensor#1 | Minimum Voltage | 2.1 | 2020-06-22T17:39:16.252925 |
| 7 TempSensor#1 | Maximum Voltage | 3.6 | 2020-06-22T17:39:18.282636 |
| 8 Valve | Pressure | 0.5882102374534943 | 2020-06-22T17:46:15.889454 |
| 9 Valve | Exit Voltage | 330.0 | 2020-06-22T17:39:31.316990 |

| Attribute | Value | DataType |
|-------------------------|----------------------------|---------------|
| DisplayName | Temperature | LocalizedText |
| Historizing | False | Boolean |
| MinimumSamplingInterval | 0.0 | Double |
| NodeClass | Variable | Int32 |
| NodeId | ns=1;i=1015 | NodeId |
| UserAccessLevel | CurrentRead, CurrentWrite | Byte |
| UserWriteMask | | UInt32 |
| Value | -5.326424500009189 | Double |
| Server Timestamp | None | DateTime |
| Source Timestamp | 2020-06-22T17:45:16.470244 | DateTime |
| ValueRank | Scalar | Int32 |
| WriteMask | | UInt32 |

| ReferenceType | NodeId | BrowseName | TypeDefinition |
|---------------------|-------------|-------------------|----------------|
| 1 HasTypeDefinition | AnalogItem | 0:AnalogItemTy... | Null |
| 2 HasProperty | ns=1;i=1016 | 0:EURange | PropertyType |
| 3 HasProperty | ns=1;i=1017 | 0:EngineeringU... | PropertyType |

Logs:

```
__main__ - INFO - Security Level: 3)
__main__ - INFO - 
__main__ - INFO - Connecting to opc.tcp://localhost:4334/UA/NodeServer with parameters None, None, , )
opcua.client.client - WARNING - Requested secure channel timeout to be 3600000ms, got 600000ms instead)
opcua.client.client - WARNING - Requested session timeout to be 600000ms, got 300000ms instead)
```

Nota:

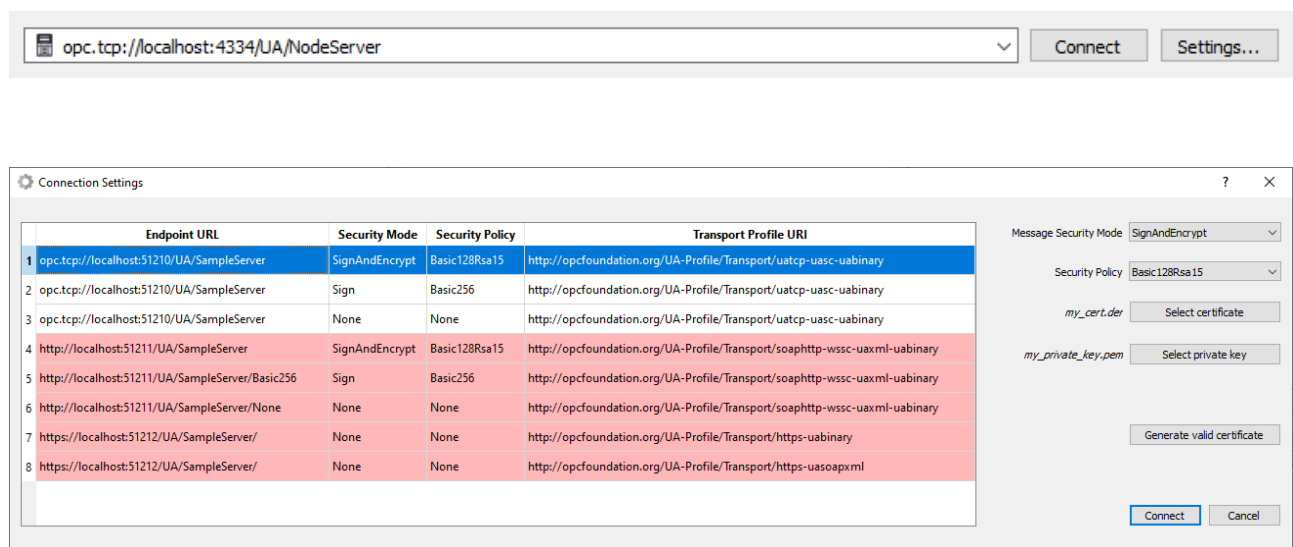
Per avviare il server, lanciare dalla directory server il comando `npm install` (se non lo si è fatto prima), e successivamente `npm start`. Per avviare il client, installare prima dalla directory client i requirements attraverso il comando `pip install -r requirements.txt`, e lanciare poi, dalla stessa directory, il comando `python mainwindow.py`.

2. Connessione

Nella barra in alto è possibile inserire l'URI del server a cui ci si vuole collegare.

Cliccando sul bottone "Connect" ci si collega utilizzando le ultime impostazioni memorizzate associate all'URI in questione mentre, cliccando su "Settings...", si apre una finestra che mostra tutti i possibili Session Endpoint offerti dal server. Quelli non supportati dal client vengono visualizzati in rosso e non sono selezionabili.

Se necessario, è possibile selezionare un certificato o generarne uno nuovo valido per l'applicazione, cliccando sull'apposito bottone, per la creazione del canale sicuro.



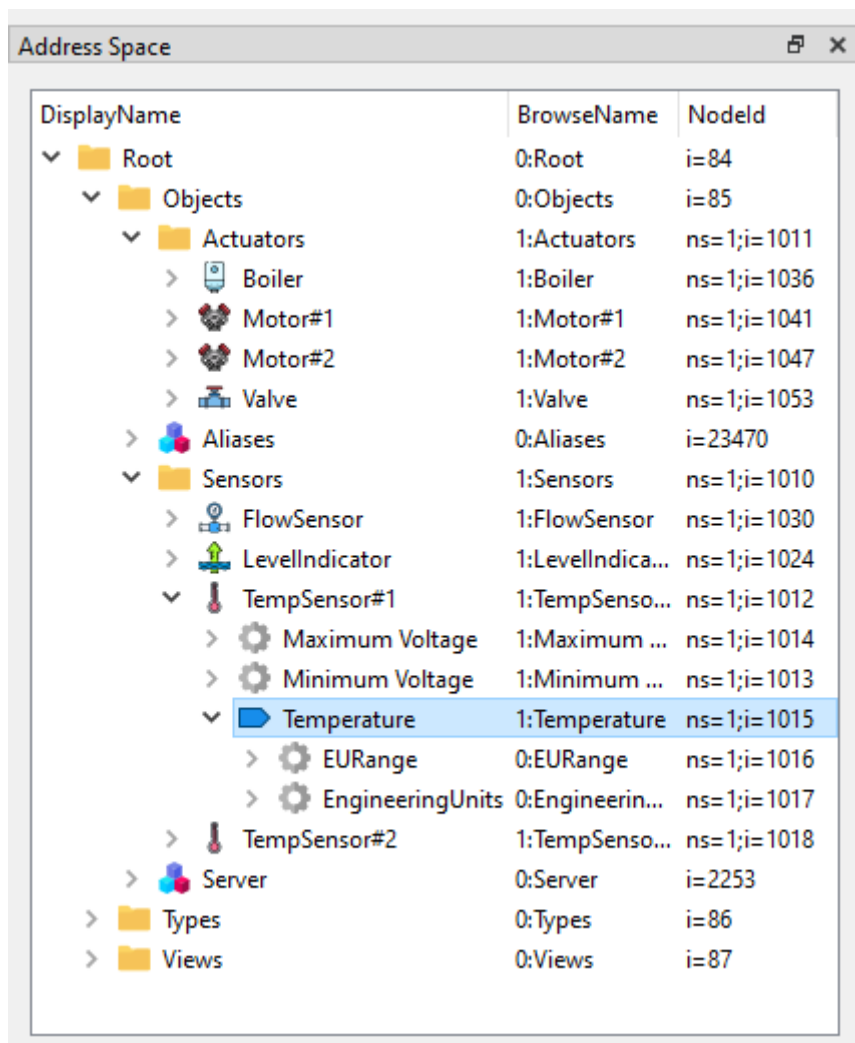
In qualsiasi momento è possibile disconnettersi dal server mediante l'apposito bottone.

3. Address Space

Una volta connessi è possibile esplorare l'Address Space del server tramite una visualizzazione ad albero.

Per ogni nodo è possibile visualizzare display name, browse name, namespace index e node id.

Attraverso questa vista è possibile effettuare la browse sui diversi nodi.



The screenshot shows a software window titled "Address Space" with a tree view on the left and a table on the right. The tree view displays a hierarchy starting from "Root", branching into "Objects", "Aliases", "Sensors", "Server", "Types", and "Views". Under "Objects", there are "Actuators" (containing "Boiler", "Motor#1", "Motor#2", "Valve") and "Sensors" (containing "FlowSensor", "LevelIndicator", "TempSensor#1", "TempSensor#2"). "TempSensor#1" is expanded to show "Maximum Voltage", "Minimum Voltage", and "Temperature". The table on the right lists the "DisplayName", "BrowseName", and "NodeId" for each node in the tree. The "Temperature" node is highlighted in blue in both the tree and the table.

| DisplayName | BrowseName | NodeId |
|------------------|------------------|---------------|
| Root | 0:Root | i=84 |
| Objects | 0:Objects | i=85 |
| Actuators | 1:Actuators | ns= 1;i= 1011 |
| Boiler | 1:Boiler | ns= 1;i= 1036 |
| Motor#1 | 1:Motor#1 | ns= 1;i= 1041 |
| Motor#2 | 1:Motor#2 | ns= 1;i= 1047 |
| Valve | 1:Valve | ns= 1;i= 1053 |
| Aliases | 0:Aliases | i=23470 |
| Sensors | 1:Sensors | ns= 1;i= 1010 |
| FlowSensor | 1:FlowSensor | ns= 1;i= 1030 |
| LevelIndicator | 1:LevelIndica... | ns= 1;i= 1024 |
| TempSensor#1 | 1:TempSenso... | ns= 1;i= 1012 |
| Maximum Voltage | 1:Maximum ... | ns= 1;i= 1014 |
| Minimum Voltage | 1:Minimum ... | ns= 1;i= 1013 |
| Temperature | 1:Temperature | ns= 1;i= 1015 |
| EURange | 0:EURange | ns= 1;i= 1016 |
| EngineeringUnits | 0:Engineerin... | ns= 1;i= 1017 |
| TempSensor#2 | 1:TempSenso... | ns= 1;i= 1018 |
| Server | 0:Server | i=2253 |
| Types | 0:Types | i=86 |
| Views | 0:Views | i=87 |

4. Attributi e References

Ogni volta che si seleziona un nodo nell'address space vengono visualizzate tutte le sue informazioni: attributi e references.

Se il nodo selezionato appartiene alla Node Class Variable, ovvero è una Data Variable o una Property, il suo valore viene colorato sulla base del suo status code:

- Good / Success
- Uncertain / Warning
- Bad / Failure

L'utente ha anche la possibilità di modificare il valore di ogni singolo attributo, se consentito dal server.

Le references visualizzate sono quelle uscenti dal nodo.

The screenshot shows two windows from a software application. The top window, titled 'Attributes', displays a table of node attributes. The bottom window, titled 'References', displays a table of references originating from the selected node.

Attributes Window:

| Attribute | Value | DataType |
|---------------------|----------------------------|---------------|
| DisplayName | Temperature | LocalizedText |
| Historizing | False | Boolean |
| MinimumSamplingInte | 0.0 | Double |
| NodeClass | Variable | Int32 |
| NodeId | ns=1;i=1015 | NodeId |
| UserAccessLevel | CurrentRead, CurrentWrite | Byte |
| UserWriteMask | | UInt32 |
| Value | | Double |
| Value | -5.326424500009189 | Double |
| Server Timestamp | None | DateTime |
| Source Timestamp | 2020-06-22T17:45:16.470244 | DateTime |
| ValueRank | Scalar | Int32 |
| WriteMask | | UInt32 |

Refresh

References Window:

| | ReferenceType | NodeId | BrowseName | TypeDefinition |
|---|--------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 1 | HasTypeDefiniti... | AnalogItemTy... | 0:AnalogItemTy... | Null |
| 2 | HasProperty | ns=1;i=1016 | 0:EURange | PropertyType |
| 3 | HasProperty | ns=1;i=1017 | 0:EngineeringU... | PropertyType |

5. Subscriptions e Monitored Items

Il Client fornisce la possibilità di effettuare diverse sottoscrizioni, e di settare per ciascuna di esse i parametri previsti dallo standard.

L'utente può inoltre creare dei monitored items, settando anche in questo caso i relativi parametri, e associarli a una data sottoscrizione.

Subscription Settings

Requested Publishing Interval

500

Requested Max Keep-Alive Count

3000

Requested LifeTime Count

10000

Max Notifications per Publish

10000

Priority

0

Create

Cancel

Monitored Item Settings

Sampling Interval

500

Queue Size

0

Discard Oldest

☒

☒ Data Change Filter

Data Change Trigger

Status/Value

Deadband Type

Percent

Deadband Value

20,00

Add

Cancel

| Subscriptions | | | | |
|------------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| Sub1 Sub2 Sub3 + | | | | |
| | ObjectName | VariableName | Value | Timestamp |
| 1 | Boiler | Operating Pressure | 100.0 | 2020-06-22T17:38:12.523371 |
| 2 | LevelIndicator | Level | 74.45236213248893 | 2020-06-22T17:46:15.888797 |
| 3 | Motor#1 | Power | 3022.702768887584 | 2020-06-22T17:46:15.889011 |
| 4 | Motor#1 | Working Voltage | 24.0 | 2020-06-22T17:38:42.248561 |
| 5 | TempSensor#1 | Temperature | 28.370580720648874 | 2020-06-22T17:46:15.889220 |
| 6 | TempSensor#1 | Minimum Voltage | 2.1 | 2020-06-22T17:39:16.252925 |
| 7 | TempSensor#1 | Maximum Voltage | 3.6 | 2020-06-22T17:39:18.282636 |
| 8 | Valve | Pressure | 0.5882102374534943 | 2020-06-22T17:46:15.889454 |
| 9 | Valve | Exit Voltage | 330.0 | 2020-06-22T17:39:31.316990 |