



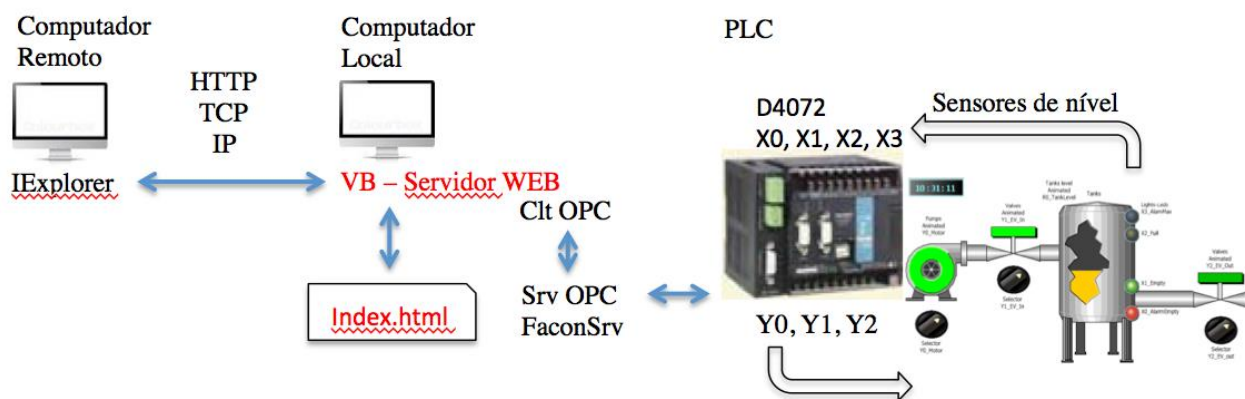
Universidade de Aveiro  
Departamento de  
Engenharia Mecânica

# Informática Industrial 2022/2023

Trabalho prático Nº 10

## Supervisão e controlo remoto de um PLC a partir de um Browser WEB (HTML/HTTP/OPC)

Neste trabalho (uma semana), pretende-se que um utilizador em qualquer ponto do mundo possa usar um **Browser WEB** para comunicar com um PLC e, dessa forma, controlar e monitorizar remotamente um processo (ex. reservatório de água). Como o PLC não possui uma carta WEB é utilizado um computador local para fazer a interface entre o BrowserWEB e o PLC.



Serão utilizados dois computadores e um PLC (figura):

- Um dos computadores, o **computador local**, encontra-se próximo do PLC tem uma aplicação VB que comunica com o PLC através de um servidor OPC (**FaconSrv**). Simultaneamente, a aplicação VB atua como um servidor WEB, capaz de receber os pedidos de um Browser WEB e responder com páginas HTML que mostrem o estado das entradas e saídas do PLC.
- O segundo computador, **computador remoto**, possui apenas um Browser WEB para **visualizar o estado dos sensores de nível** do reservatório e o **estado das saídas**; o estado do motor e das electroválvulas de entrada e de saída.

Em síntese, para poder monitorizar e controlar remotamente o funcionamento do PLC/Reservatório a partir de um Browser WEB:

- Deve desenvolver em VBasic um servidor WEB, semelhante ao do trabalho nº9, mas agora deve alterar dinamicamente as páginas HTML antes de as enviar para o Browser, em função dos itens do PLC (X, Y, D).
- Deve utilizar um servidor OPC para aceder ao PLC (como no trabalho nº 6).
- Deve desenvolver as páginas HTML que permitam visualizar e controlar os itens do PLC a partir do Browser.

Tal como nos trabalhos anteriores, um motor “**Y0\_Motor**” e uma electroválvula de entrada “**Y1\_EV\_In**” permitem encher o reservatório.

Acoplado ao reservatório existem **4 sensores de nível**:

- “**X0\_AlarmEmpty**”,
- “**X1\_Empty**”,
- “**X2\_Full**” e
- “**X3\_AlarmMax**”.

Assume-se que os sensores ficam ativos quando detetam água fazendo com que o PLC, na entrada digital respetiva, receba 24 V.

Existe uma electroválvula de saída “**Y2\_EV\_Out**” que permite a saída da água do reservatório se o nível de água no reservatório for superior ao nível “**X0\_AlarmEmpty**”.

As saídas digitais Y0, Y1 e Y2 do PLC permitem, respetivamente: ligar o motor de entrada, a electroválvula de entrada e a electroválvula de saída.

O programa Servidor deverá ser melhorado em relação ao programa do trabalho anterior:

- O servidor deverá ser responsável por criar uma resposta HTTP devidamente construída, deixando os ficheiros HTML apenas com código HTML;
- Deverá fechar o ficheiro a enviar assim que faz a leitura do conteúdo do mesmo;
- Deverá ser capaz de responder com o código **404 Not Found** quando não encontra o recurso solicitado;

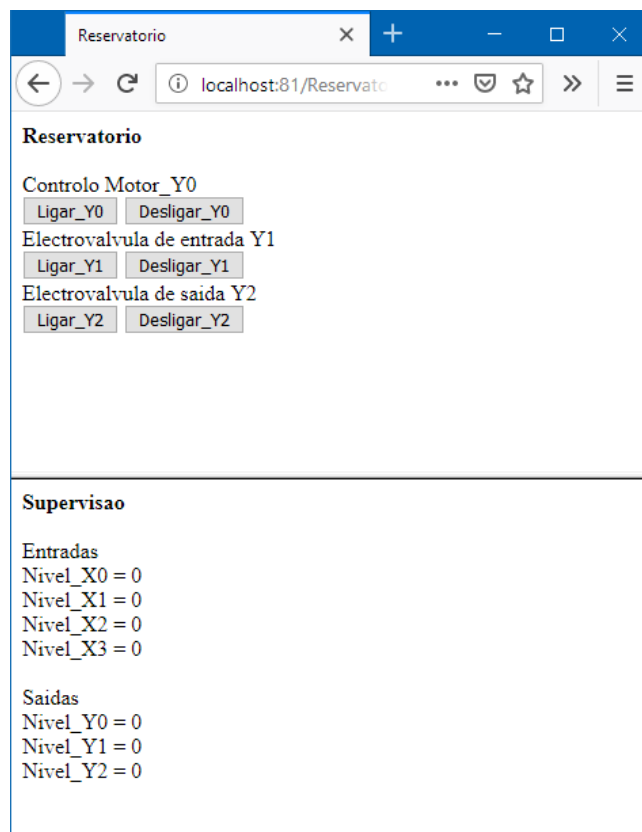
**Conhecimentos a adquirir, ou a aprofundar:**

- HTML
- HTTP
- TcpClient
- TcpListener
- NetworkStream
- FaconSrv

**Importante:**

- Neste trabalho o PLC não tem programa, todo o controlo e supervisão é efetuado a partir do computador remoto/Browser WEB.
- O trabalho será avaliado por questionário individual, numa semana seguinte à realização do mesmo.
- Deve submeter o trabalho desenvolvido no Elearning sob pena da nota obtida no questionário não ser considerada.

## Página Web:



## Supervisão:

Exemplo do HTML de supervisão:

```
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="refresh" content="1">
  </head>
  <body>
    <b>Supervisao</b><br><br>
    Entradas<br>
    Nivel_X0 = VALORX0<br>
    Nivel_X1 = VALORX1<br>
    Nivel_X2 = VALORX2<br>
    Nivel_X3 = VALORX3<br><br>
    Saidas<br>
    Nivel_Y0 = VALORY0<br>
    Nivel_Y1 = VALORY1<br>
    Nivel_Y2 = VALORY2<br>
  </body>
</html>
```

Exemplo de como formatar o ficheiro de resposta e enviar:

```
Private Sub EnviarFicheiro(ByVal caminho_do_ficheiro As String)
    If LigacaoTCP.Connected Then
        Dim stream_do_ficheiro As StreamReader = New StreamReader(caminho_do_ficheiro)
        Dim string_do_ficheiro As String = stream_do_ficheiro.ReadToEnd
        stream_do_ficheiro.Close()

        'alterar a string do html para enviar
        Dim v_a_mon() As String = {"X0", "X1", "X2", "X3", "Y0", "Y1", "Y2"}

        Dim X0 = Mid(fs.GetItem(CSG, "X0"), 1, 1)
        Dim X1 = Mid(fs.GetItem(CSG, "X1"), 1, 1)
        Dim X2 = Mid(fs.GetItem(CSG, "X2"), 1, 1)
        Dim X3 = Mid(fs.GetItem(CSG, "X3"), 1, 1)
        Dim Y0 = Mid(fs.GetItem(CSG, "Y0"), 1, 1)
        Dim Y1 = Mid(fs.GetItem(CSG, "Y1"), 1, 1)
        Dim Y2 = Mid(fs.GetItem(CSG, "Y2"), 1, 1)

        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORX0", X0)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORX1", X1)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORX2", X2)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORX3", X3)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORY0", Y0)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORY1", Y1)
        string_do_ficheiro = Replace(string_do_ficheiro, "VALORY2", Y2)

        Dim header = "HTTP/1.1 200 OK" + vbNewLine + "Content-Type: text/html; charset=utf-8" + vbNewLine + vbNewLine
        Dim reply = header + string_do_ficheiro

        Dim reply_bytes() As Byte = Encoding.UTF8.GetBytes(reply)
        stream.Write(reply_bytes, 0, reply_bytes.Length)
    End If
End Sub
```

