### Manual d'instal·lació – TFG Surgical Instruments Server

Aquest manual té com a objectiu descriure de manera clara i estructurada el procediment necessari per instal·lar i posar en funcionament el sistema desenvolupat en el marc del Treball de Fi de Grau *Surgical Instrument Server*, realitzat per Nil Leslie Bokesa Salomón.

Al llarg del document es detallen els requisits previs, tant a nivell de maquinari com de programari, així com els passos a seguir per configurar l'entorn i assegurar-ne el correcte funcionament. També s'hi inclouen exemples visuals i recomanacions útils per facilitar la instal·lació, especialment a usuaris que no tinguin experiència prèvia amb les eines utilitzades.

L'objectiu final és proporcionar una guia fiable que permeti reproduir l'entorn de treball del projecte i garantir-ne una execució estable i operativa.

## 1. Requeriments del Sistema

#### 1.1. Elements físics necessaris

- Braç robòtic Ur3e amb Teach Pendant
- Ordinador amb Windows 10/11.
- Connexió de xarxa via Ethernet o Wi-Fi dins de la mateixa subxarxa (És essencial que el robot i l'ordinador estiguin connectats a la mateixa xarxa).
- Càmera webcam
- Micròfon USB o audífons amb micròfon incorporat pel reconeixment de veu.

#### 1.2. Programari necessari

- Interfície gràfica UR3 per al control del cobot
- Python 3.8 o superior.
- Llibreries Python: speech\_recognition, pyModbus, numpy, cv2, ultralytics.
- Editor: Visual Studio Code (aquest és el que he fet servir personalment, però és opcional)

# 2. Requeriments del Sistema

## 2.1. Part de Python

- Instal·lar Python des de la web oficial: <a href="https://www.python.org/downloads/">https://www.python.org/downloads/</a>
- Instal·lar un entorn de desenvolupament com VS o des de la mateixa terminal.
- Descarregar l'arxiu codi\_final.py dins de la carpeta Python que està dins de la carpeta src del repositori de GitHub del treball. Per descarregar-lo cal entrar dintre del arxiu i clickeu al botó per descarregar el raw file. La Figura q mostra un exemple de com apareix aquesta opció en la part superior dreta del arxiu.

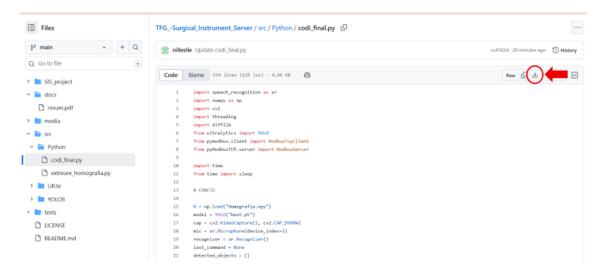


Figura 1: Exemple de com d'escarregar arxiuis a GitHub

- Un cop descarregat l'arxiu cal guardar-lo a una carpeta
- Si heu descarregat l'interpret Visual Studio Code, és moment d'obrir-lo.
- Carpeta de treball: Crea una nova carpeta al teu ordinador que servirà
  com a directori principal del projecte. Pots posar-li el nom que vulguis (per
  exemple, projecte) i dins d'aquesta carpeta copia-hi o descarrega-hi tot
  el contingut del repositori de GitHub.
- Un cop tinguis la carpeta creada i amb els arxius descarregats, obre la consola (cmd o PowerShell a Windows) directament des d'aquest directori:

- Obre la carpeta amb l'Explorador de Fitxers.
- A la barra d'adreces (a dalt), escriu cmd i prem Enter.
- Se t'obrirà una finestra del terminal directament en aquest directori.

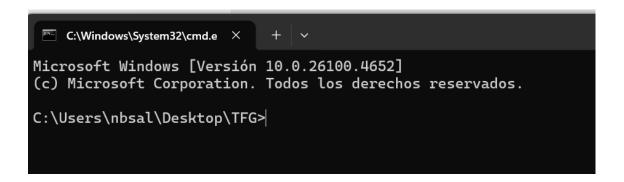


Figura 2: Exemple de terminal oberta dintre del directori

 Instal·lació de llibreries: Amb la consola oberta al directori del projecte, executa la següent comanda per instal·lar totes les llibreries requerides:

"pip install speechrecognition pyModbusTCP numpy opency-python ultralytics matplotlib"

```
C:\Windows\System32\cmd.e \times + \forall \times - \quad \times \times
```

Figura 3: Exemple d'instal·lació d'una de les llibreries

- Obrir carpeta des del entorn de desenvolupament: És recomanable obrir el projecte amb un editor com Visual Studio Code:
  - Obre Visual Studio Code.
  - Fes clic a File → Open Folder... i selecciona la carpeta del projecte.
  - A la barra lateral veuràs el fitxer codi final.py

- Seleccionar l'interpret: Per assegurar-te que tot funciona correctament i que les llibreries es reconeixen, selecciona l'intèrpret de Python
  - A la part inferior dreta de VS Code apareixerà un botó amb el nom de l'intèrpret actual. Si no és correcte, fes-hi clic.
  - S'obrirà un selector a la part superior. Tria la versió de Python que tens instal·lada (ha de ser 3.8 o superior).
  - Un cop seleccionat, VS Code hauria de reconèixer les llibreries i mostrar el codi amb el ressaltat de sintaxi (colors).

#### 3. Part robòtica

Per poder executar correctament la part robòtica del projecte amb el robot UR3e, és necessari disposar del programari corresponent al braç robòtic i seguir una sèrie de passos per carregar i executar el codi.

# 3.1. Accés al robot Ur3e i preparació del fitxer

Els estudiants que treballin directament amb el robot UR3e físic hauran de seguir aquest procediment:

- Descarregar l'arxiu modbus\_prova.urp des del repositori del projecte (GitHub).
- Copiar aquest arxiu a un pendrive USB compatible amb el sistema del robot.
- Inserir el USB al teach pendant del robot UR3e.
- Des del menú del robot, accedir al directori del pendrive i carregar el fitxer .urp dins de l'entorn de programació.

## Aquest fitxer conté:

- El programa que utilitza la comunicació MODBUS.
- La configuració del TCP (Tool Center Point) y el Payload de la eina (ventosa) necessària per al funcionament correcte.

Un cop carregat, la configuració del TCP i el codi es mostraran automàticament i estaràn llestos per revisar o executar.

### 3.2. Execució i Connexió

Amb el fitxer modbus\_prova.urp ja carregat:

- Comprova que el robot UR3e i l'ordinador des d'on s'executa el codi Python estiguin connectats a la mateixa xarxa local.
- Des del teu ordinador, pots iniciar el fitxer codi\_final.py.
- Executa el programa des del teach pendant del robot.

**Important:** si el servidor MODBUS s'executa en un ordinador diferent del que té accés a la xarxa del robot, la connexió no es podrà establir correctament. Assegura't que tot el sistema estigui ben connectat i dins la mateixa subxarxa.