**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. **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. **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)

1. **Requeriments del Sistema**
   1. **Part de Python**

* **Instal·lar Python des de la web oficial:** <https://www.python.org/downloads/>
* **Instal·lar un entorn de desenvolupament com VS o des de la mateixa terminal.**
* **Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

  El contenido generado por IA puede ser incorrecto.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.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

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:

**Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.  
*“pip install speechrecognition pyModbusTCP numpy opencv-python ultralytics matplotlib”***

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).

1. **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.

* 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.

* 1. **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.