

INSTRUCCIONES PARA EL CURSO DE QUANTUM COMPUTING

El curso está preparado para poder usar un navegador, Python versión 3.5 y la última versión de ProjectQ. En alguno de los ejercicios se podrá usar la infraestructura de IBM Quantum Experience, por lo que es necesario que el ordenador que se use durante el curso tenga acceso a Internet. Antes del curso, cada alumno deberá tener el software adecuado funcionando en su equipo. En el momento de inicio del curso se dará acceso a un fichero comprimido que tendrá que descargarse y descomprimirse siguiendo las instrucciones.

Antes del curso asegúrese de que:

- a. Tiene una versión de Python compatible con Python 3.5. Se recomienda el uso de *miniconda* o *anaconda*, por sencillez de uso y para no interferir con otros proyectos que tenga en marcha el alumno.
- b. Que la versión de Python instalada soporte jupyter y notebooks y esté instalado el paquete *matplotlib*. Los ejercicios se harán usando esta plataforma.
- c. Que tenga instalada la última versión de ProjectQ (se dan las instrucciones a continuación).
- d. Que tenga un navegador con el Javascript habilitado.

Instalación de Anaconda

Para instalar Anaconda si no está disponible en su equipo, siga las instrucciones del enlace:

<https://www.anaconda.com/download/>

Una vez realizada la instalación, se recomienda que se cree un entorno específico para el curso con el siguiente comando:

```
conda create -n cursoQC python=3.5
```

Para probar que funciona correctamente, active el entorno creado con la siguiente instrucción:

- En Microsoft Windows: **activate cursoQC**
- En Linux: **source activate cursoQC**

Cree un directorio llamado cursoQC (es opcional, pero recomendable) y posicione en el mismo. Intente arrancar el jupyter con el siguiente comando:

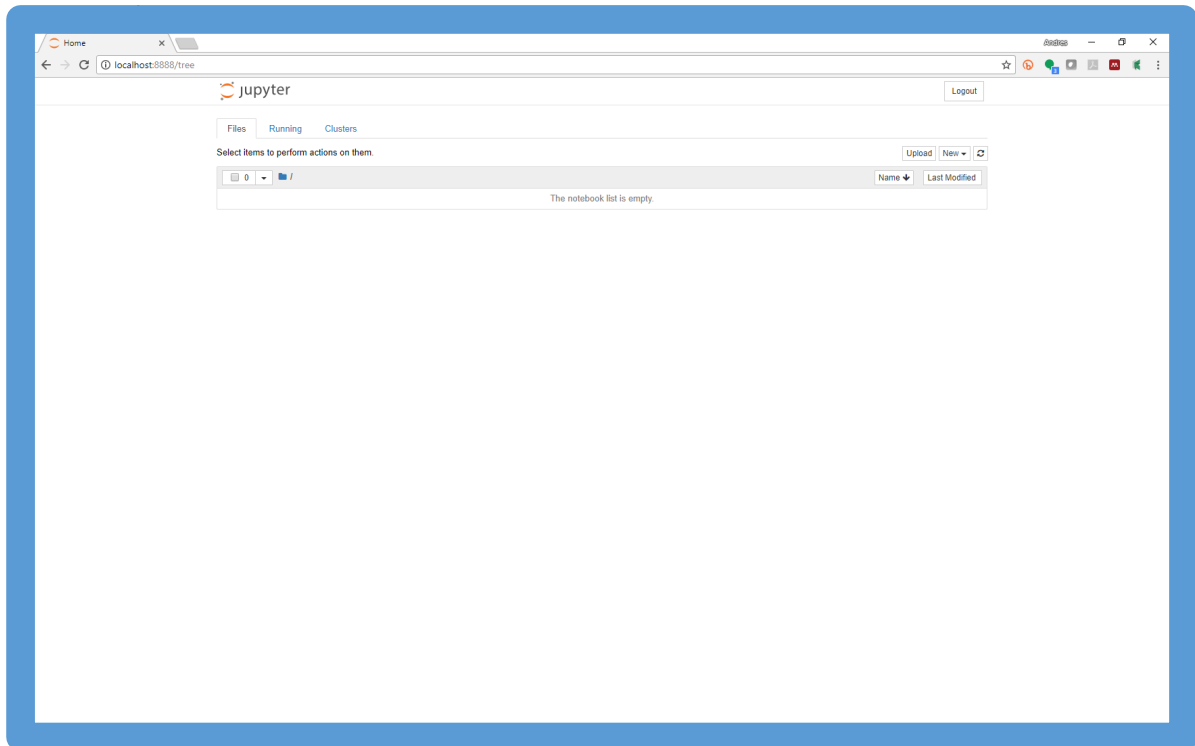
```
jupyter notebook --no-browser
```

Debería obtener una salida como esta:

```
[I 10:57:07.954 NotebookApp] Serving notebooks from local directory:
/home/agomez
[I 10:57:07.955 NotebookApp] 0 active kernels
[I 10:57:07.955 NotebookApp] The Jupyter Notebook is running at:
[I 10:57:07.955 NotebookApp] http://localhost:8888/?
token=069ede7a98e51341b3e20eeeab9d69e072d152f93afcabb9
[I 10:57:07.956 NotebookApp] Use Control-C to stop this server and shut down all
kernels (twice to skip confirmation).
[C 10:57:07.958 NotebookApp]
```

Copy/paste this URL into your browser when you connect for the first time, to login with a token:
<http://localhost:8888/?token=069ede7a98e51341b3e20eeeab9d69e072d152f93afcabb9>

Copie la URL final, arranque un navegador y conéctese a esa URL. Debería tener una pantalla



Aproveche para aprender como funciona un *notebook* si no lo ha hecho, creando uno nuevo en el botón New (seleccionando Python 3. Si no aparece, es que no está correctamente realizada la instalación). El manual de Jupyter está en:

<https://readthedocs.org/projects/jupyter-notebook/downloads/pdf/latest/> en PDF

<http://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/notebook.html> en HTML

o una guía rápida en:

<http://nbviewer.jupyter.org/github/jupyter/notebook/blob/master/docs/source/examples/Notebook/Notebook%20Basics.ipynb>

En el curso se usará matplotlib. Asegúrese de que está instalado, bien ejecutando este script de python:

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

o reinstalando:

```
pip install matplotlib
```

Instalación Jupyter

Si no quiere usar Anaconda, asegúrese de que tiene instalada una versión de Python3 y Jupyter. La información sobre como instalar Jupyter está en:

<http://jupyter.org/install>

Siga las instrucciones de la sección anterior para comprobar que está correctamente instalado.

Instalación de ProjectQ

Active el entorno de Anaconda (si no ha instalado anaconda y no tiene permisos de instalación de administrador, añada siempre la opción `--user` a los comandos siguientes).

Baje la última versión desde el repositorio de desarrollo (ATENCIÓN. La versión de repositorios de PYTHON podría no ser compatible con los ejercicios. Instale la última versión desde el repositorio del proyecto ProjectQ).

<https://github.com/ProjectQ-Framework/ProjectQ.git>

Esto creará un subdirectorio llamado ProjectQ. Sitúese en el directorio (`cd ProjectQ`) y ejecute:

```
pip install --user .
```

(ATENCIÓN, fíjese en el `.` final. Es importante. Le está indicando que instale el paquete que se encuentra en este subdirectorio). Esto instalará esa versión así como todas las versiones necesarias de otros paquetes para su ejecución. Si no tiene un compilador de C++ compatible con su sistema (con gcc es suficiente), puede aparecer un error de instalación, ya que es necesario compilar el código fuente del simulador en C++. Para el curso no es necesario, por lo que se puede evitar el error, ejecutando la instalación con:

```
pip install --user --global-option=--without-cppsimulator .
```

Para comprobar que está correctamente instalado, copie y ejecute con python el siguiente script.

```
from projectq import MainEngine # import the main compiler engine
from projectq.ops import H, Measure # import the operations we want to perform
(Hadamard and measurement)

eng = MainEngine() # create a default compiler (the back-end is a simulator)
qubit = eng.allocate_qubit() # allocate 1 qubit

H | qubit # apply a Hadamard gate
Measure | qubit # measure the qubit

eng.flush() # flush all gates (and execute measurements)
print("Measured {}".format(int(qubit))) # output measurement result
```

Unas instrucciones más detalladas estén en:

<http://projectq.readthedocs.io/en/latest/tutorials.html>

Alta de usuario en IBM

Para solicitar el alta de usuario en la plataforma de IBM Quantum Experience, conéctese aquí

<https://quantumexperience.ng.bluemix.net/qx/signup>

Y siga las instrucciones. También es posible usar las autenticaciones de LinkedIn, Github, Google, Twitter o IBM, pero deberá conectarse al menos una vez para que su clave se transfiera a IBM y funcione el ejercicio con su combinación de clave/usuario de esos servicios.