姓名: 曾千芸

系級: 資電二

學號: 109504501

* **請標記所寫題號以及截圖執行結果(執行結果長條圖or印出計次數or布洛赫球面圖)，截圖後請附上適當文字敘述輔助說明**
* **第七章任選兩題填寫(Select two out of Ex7.1, Ex7.2, ... ,Ex7.5.)**
* **作業題目在課程網頁**

Ex7.1

內容 :

Chart, box and whisker chart

Description automatically generatedA picture containing text, kite, building, flying

Description automatically generatedA picture containing text, kite, flying, building

Description automatically generated

先定義qft和iqft函數。

接著建構5個量子位元的量子線路。

使用qc.initialize將量子位元的初始值設為’11011’。

使用state0 = Statevector.from\_instruction(qc)，取得量子線路qc所有量子位元當下的狀態。

使用qc.append(gft(5).to\_gatelabel=’QFT’)range(5))敘述，先呼叫qft(5)函數• 產生 5個量子位元的量子傅立葉變換量子線路。然後呼叫QuantumCircuit類別的to\_gate 方法，將剛剛產生的量子線路轉變為量子閘的形式，並將其顯示標籤 （label）設定為"QFT'。最後再呼叫 OuantumCircuit 類別的 append 方法，將剛剛產生的量子閘附加到 qc 量子線路中，附加量子閘的量子位元為全域素引值為range(5)對應的數值，也就是0、1、2、3、4。

接著重複以上步驟，呼叫iqft(5)函數。

使用display分別顯示draw方法的執行結果和以bloch方法顯示量子位元狀態相對應的布洛赫球面。

Ex7.2

內容 :

Diagram

Description automatically generated with medium confidence

首先，定義iqft函數。

接著設定變數count\_no的值為3，代表量子計數位元的個數。建構一個包含count\_no個量子位元的quantum register，標籤為’count’。建構一個包含１個量子位元的quantum register，標籤為’psi’。建構一個包含count\_no個量子位元的classical register，標籤為’c’。

針對range(count\_no)對應的每個數值countbit進行迴圈迭代，並加入H-gate。

在psireg加入X-gate。

內層迴圈在量子線路qc中加入CP-gate，帶入pi/4，代表進行相位pi/4的受空相為閘操作，相當於受控S-gate變換，並以countbit為控制位元，以psibit為目標位元。

外層迴圈將repeat乘以2。

接著測量並將結果存取於古典位元中。顯示整體量子線路和測量結果直方圖，以及由測量結果堆導出的相位。