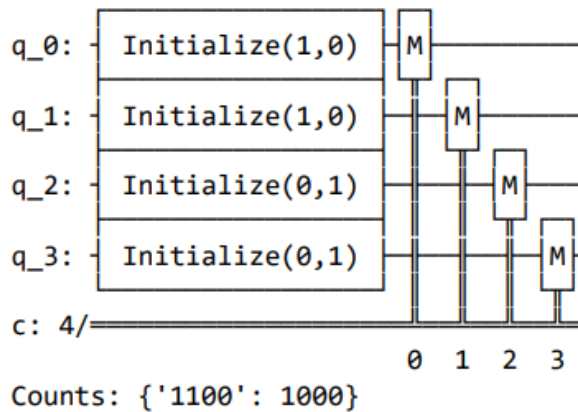


- ✓ 請列出所有 4 種可能的黑箱函數(oracle)，並設計建構出量子線路，請務必印出你設計的量子線路圖，並以模擬器或真實量子電腦執行此量子線路以驗證結果
- ✓ 若 f 是常數函數，則 $q1$ 的測量結果有非常高的機率為 $|0\rangle$ ；反之，若 f 是平衡函數，則 $q1$ 的測量結果有非常高的機率為 $|1\rangle$
- ✓ 截圖後請附上適當文字敘述輔助說明
- ✓ 僅接受詢問格式問題(此作業為期中專題)

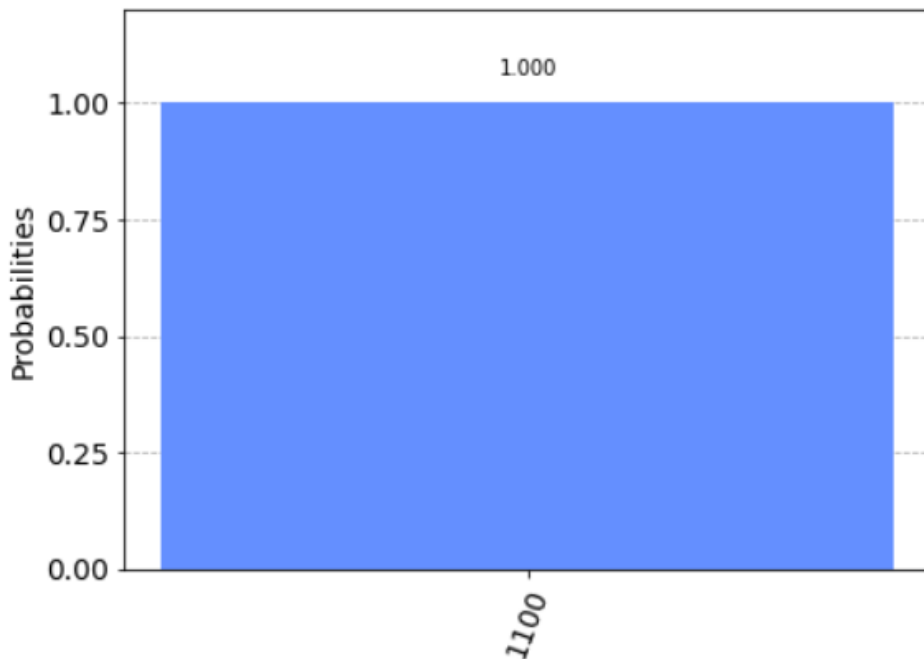
範例：（老師練習 #Program 2.3）

（注意！截圖時請一併印出量子線路及機率狀態圖）

內容：



Out[5]:



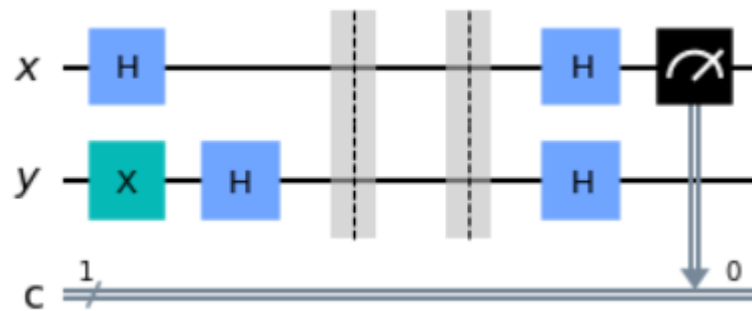
建構一個具有 4 個量子位元的量子線路，並使用量子位元的狀態向量來設定這 4 個量子位元不同初始值(狀態)，最後針對這 4 個量子位元進行測量之後儲存於 4 個古典的位元中。然後我們將這個量子線路透過量子電腦模擬器執行 1000 次，並繪製出這 1000 次的模擬結果，來看出不同量子位元測量的值為 0 或是 1 的機率。

可能的黑箱函數（常數函數-輸出為常數 0）:

內容：

黑箱函數中如果是空的，即黑箱函數 $y=f(x)=0$ 。

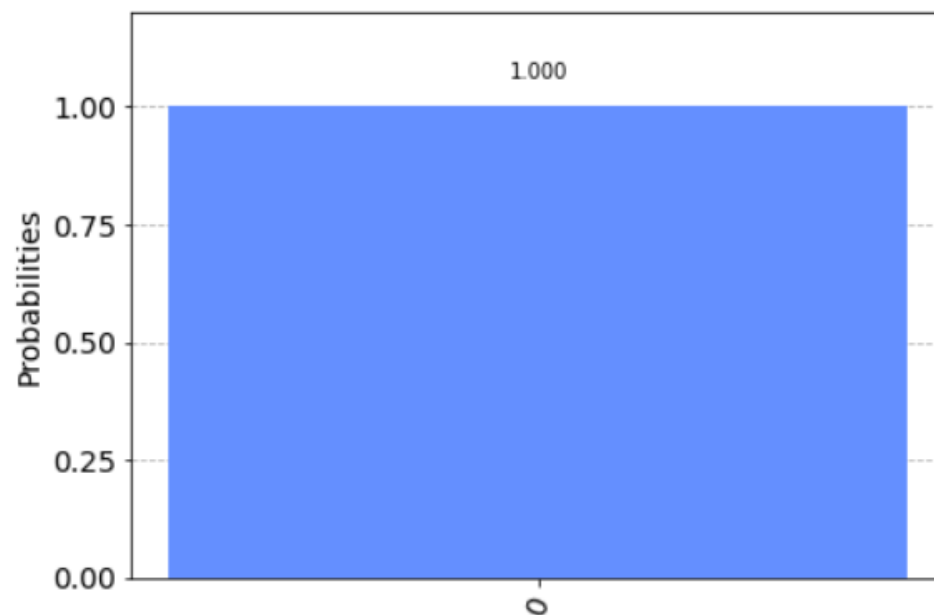
[1]:



若此圖輸出 0 的機率為 1，則為常數函數。

```
ibility. Expected 56 from C header, got 64 from PyObject  
Counts: {'0': 1000}
```

[2]:

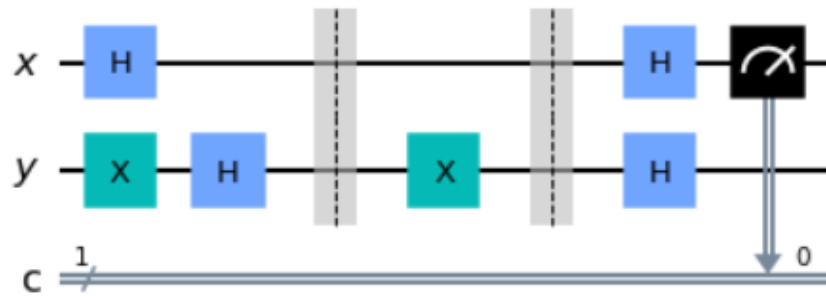


可能的黑箱函數（常數函數-輸出為常數 1）:

內容：

黑箱函數中如果加個 NOT 閘，即黑箱函數 $y=f(x)=1$ 。

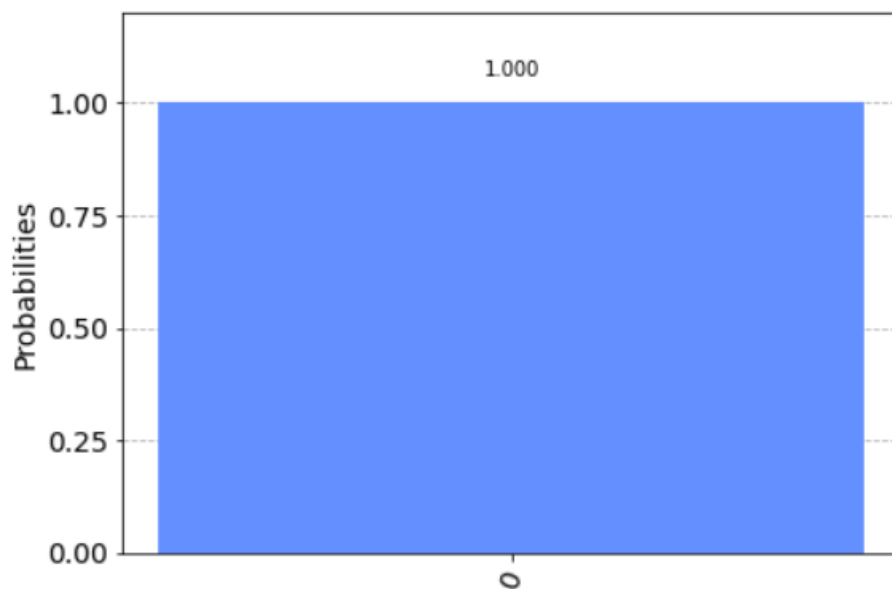
[1]:



若此圖輸出 0 的機率為 1，則為常數函數。

Counts: {'0': 1000}

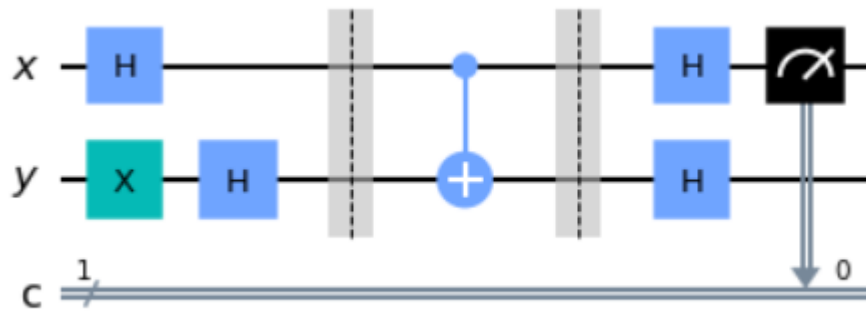
[3]:



可能的黑箱函數(平衡函數-輸出與輸入相等)：

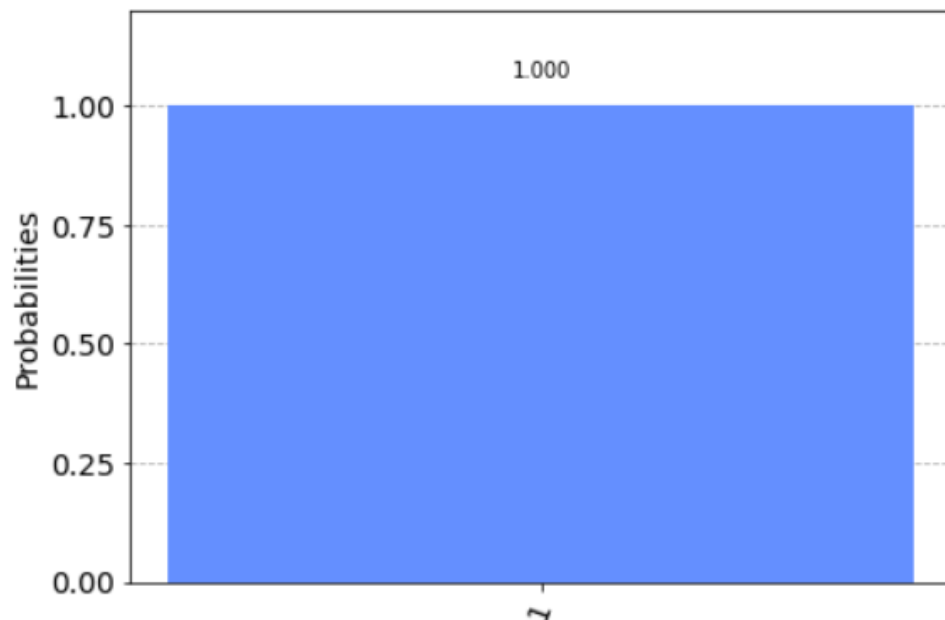
內容：

黑箱函數中在 y 加入 CNOT 閘，輸入與輸出相等。



若此圖輸出 1 的機率為 1，則為平衡函數。

Counts: {'1': 1000}

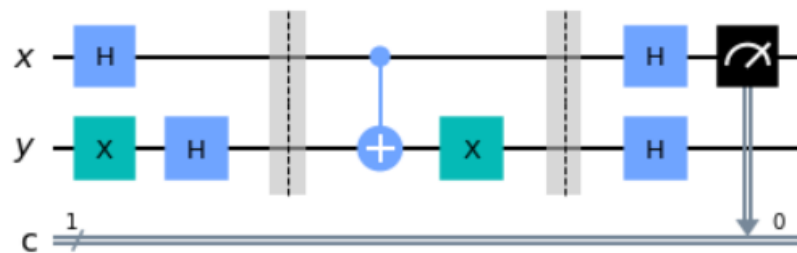


可能的黑箱函數(平衡函數-輸出與輸入相反)：

內容：

黑箱函數中如果加個 CNOT 閘跟 NOT 閘，即輸入與輸出相反。

[1]:



若此圖輸出 1 的機率為 1，則是平衡函數。

Counts: {'1': 1000}

