

RELAZIONE ESPERIMENTO DI DENSE CODING

Lavoro svolto da:

-Magno Alessandro : 4478234

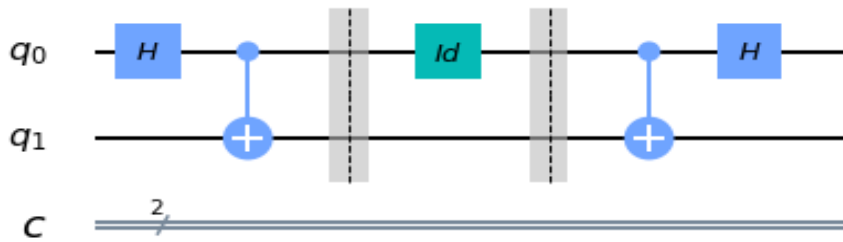
Funzionamento

Dense coding è un protocollo di comunicazione quantistico, utilizzato per trasmettere 2 bit classici (es. 00, 01, 10, 11) da una persona che manda il messaggio (Alice) ad una che lo riceve (Bob), inviando un solo qubit (da Alice a Bob), con la condizione che in precedenza Alice e Bob condividessero uno stato in entangled.

Implementazione algoritmo

In questa implementazione, ho stabilito che Alice inviasse 00 a Bob. Come si può vedere dal codice ho commentato le altre istruzioni per inviare 01, 10, 11.

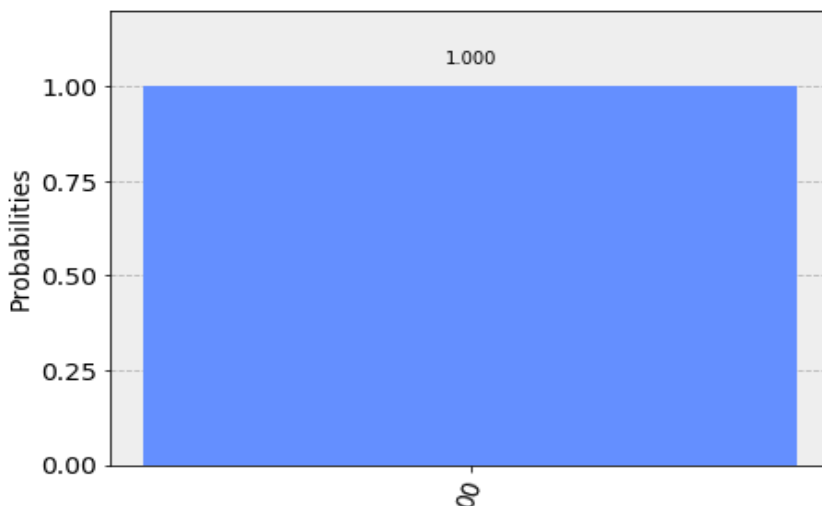
```
1. #implementazione dense coding
2. from qiskit import *
3.
4. #circuito quantistico con 2 qubits e 2 bits classici
5. qc = QuantumCircuit(2,2)
6.
7. #entangled pair tra Bob e Alice applicando Hadamard e cx
8. #qubit 1 va a Bob e qubit 2 va a Alice
9. qc.h(0)
10. qc.cx(0, 1)
11. qc.barrier()
12.
13. #preparo lo stato che Alice manda
14. # 00 -> I
15. qc.iden(0)
16.
17. # 01 -> X
18. #qc.x(0)
19.
20. # 10 -> Z
21. #qc.z(0)
22.
23. # 11 -> ZX
24. #qc.z(0)
25. #qc.x(0)
26. qc.barrier()
27.
28. #Alice manda il suo qubit a Bob
29. #Dopo aver ricevuto il qubit 0, Bob decodifica del messaggio
30. #applicando CNOT e hadamard
31. qc.cx(0, 1)
32. qc.h(0)
33.
34. #stampa circuito
35. qc.draw(output = "mpl")
```



```
1. #si esegue una misura per vedere quale informazione a ricevuto Bob
2. qc.barrier()
3. qc.measure(0, 0)
4. qc.measure(1, 1)
```

Mi aspetto che Bob abbia ricevuto l'informazione 00 inviata da Alice.

```
1. simulator = Aer.get_backend('qasm_simulator')
2. result = execute(qc, backend = simulator, shots = 1024).result()
3. counts = result.get_counts()
4. from qiskit.tools.visualization import plot_histogram
5. plot_histogram(counts)
```



Come confermato dal grafico, Bob riceve l'informazione 00 inviata da Alice con probabilità certa.

Dense coding è una forma di comunicazione quantistica sicura. Se un'altra persona (Charlie) volesse intercettare la comunicazione, intercetta il qubit di Alice destinato a Bob, ma tutto ciò che viene ottenuto da Charlie fa parte di uno stato entangled. Senza accesso al qubit di Bob, Charlie non è in grado di ottenere alcuna informazione dal qubit di Alice. Anche se Charlie facesse un tentativo di misurare uno dei qubit, collasserebbe lo stato di quel qubit e questo aviserebbe Bob e Alice.