

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
“Брестский государственный технический университет”
Кафедра интеллектуально-информационных технологий

Лабораторная работа №5
“Алгоритм Гровера”

Выполнил:
студент 4 курса
группы ИИ-22
Клебанович В. Н.
Проверила:
Хацкевич А. С.

Брест 2024

Цель работы: ознакомиться с алгоритмом Гровера и его реализацией в квантовых системах.

Постановка задачи: Найдите количество итераций с наибольшей амплитудой при запуске алгоритма Гровера с одним решением в базе данных с $N = 2^7$.

Ход работы:

Код программы:

```
!pip install qiskit qiskit_aer matplotlib
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
from qiskit import QuantumCircuit
from qiskit_aer import Aer
```

```
state = '1110111'
n = 7
```

```
def oracle(circuit):
    for i, bit in enumerate(state):
        if bit == '0':
            circuit.x(i)

    circuit.h(n-1)
    circuit.mcx(list(range(n-1)), n-1)
    circuit.h(n-1)
```

```
    for i, bit in enumerate(state):
        if bit == '0':
            circuit.x(i)
```

```
    circuit.barrier()
```

```
def diffuser(circuit):
    circuit.h(range(n))
    circuit.x(range(n))
    circuit.h(n-1)
    circuit.mcx(list(range(n-1)), n-1)
    circuit.h(n-1)
    circuit.x(range(n))
    circuit.h(range(n))
```

```
    circuit.barrier()
    circuit.barrier()
```

```

def main(debug = False):
    simulator = Aer.get_backend('qasm_simulator')

    correct = []
    iterations = range(15)

    for iteration in iterations:
        qc = QuantumCircuit(n)

        qc.h(range(n))
        qc.barrier()
        qc.barrier()

        for _ in range(iteration):
            oracle(qc)
            diffuser(qc)

        qc.measure_all()
        result = simulator.run(qc).result()

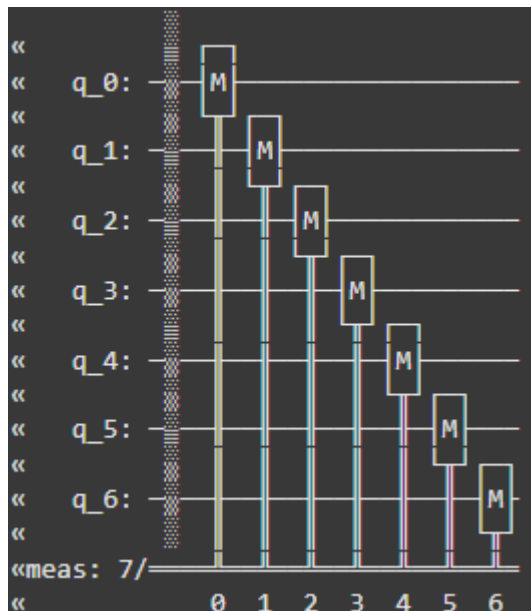
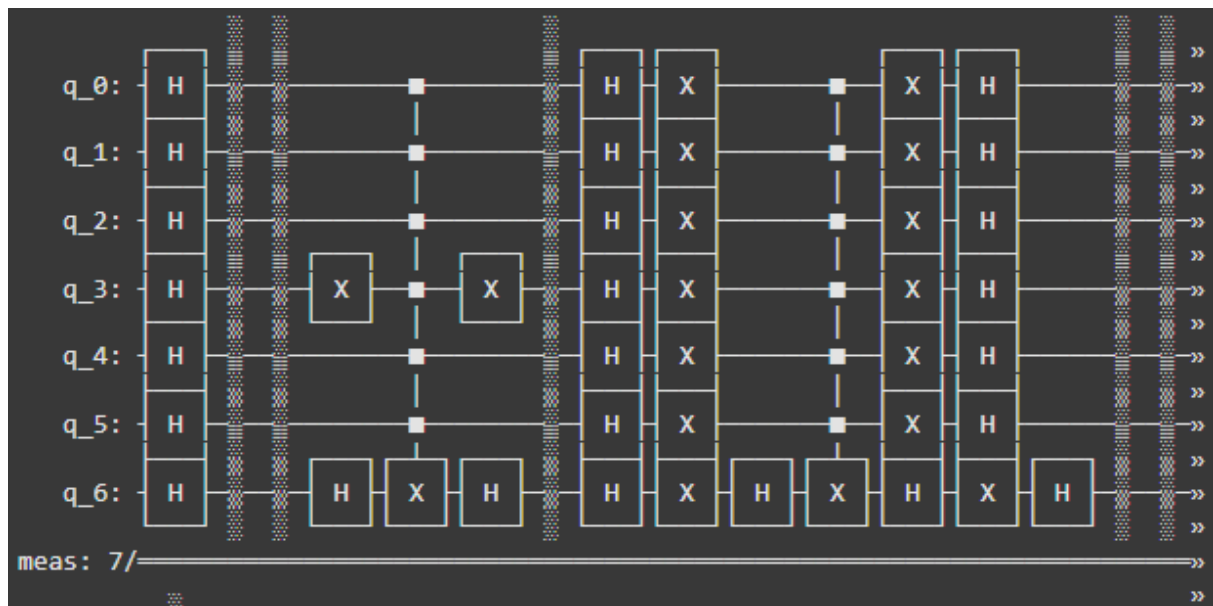
        counts = result.get_counts()
        correct.append(counts.get(state[::-1], 0))
        if debug and iteration == 1:
            print("\n")
            print(qc.draw())
            plt.show()

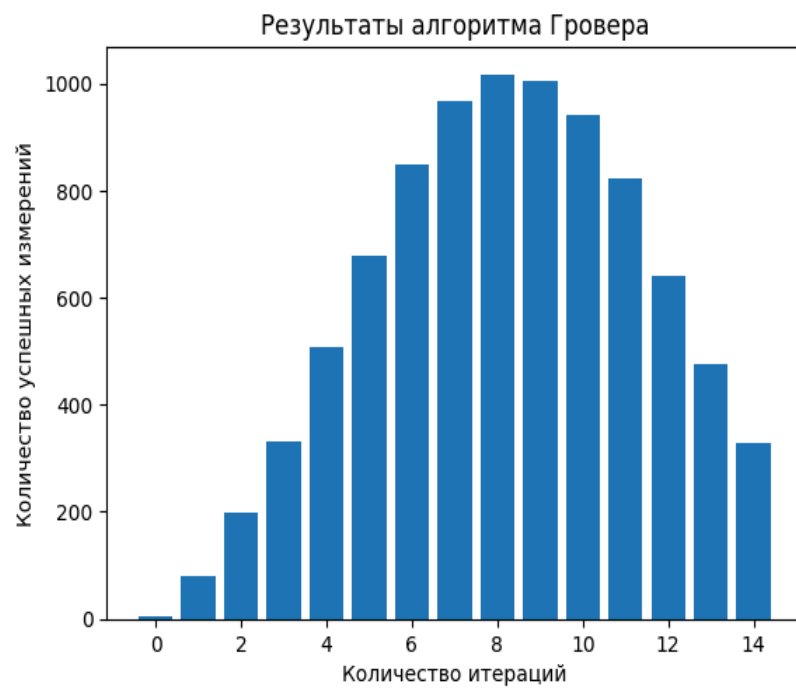
    # Отображение графика с результатами
    plt.bar(iterations, correct)
    plt.xlabel('Количество итераций')
    plt.ylabel('Количество успешных измерений')
    plt.title('Результаты алгоритма Гровера')
    plt.show()

# Запускаем основной код
if __name__ == "__main__":
    main(True)

```

Вывод программы:





Вывод: ознакомился с алгоритмом Гровера и его реализацией в квантовых системах.