

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №5
За седьмой семестр
По дисциплине: «Современные методы защиты компьютерных систем»
Тема: «Алгоритм Гровера»

Выполнила:
Студентка 4 курса
Группы ИИ-21(II)
Соболева П.С.

Проверила:
Хацкевич А. С.

Брест 2024

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

Ход работы:

Задание:

Найдите количество итераций с наибольшей амплитудой при запуске алгоритма Гровера с одним решением в базе данных с $N=2^7$. Как показано выше, измените количество итераций и проверьте усиление. Ответ должен быть целым числом.

Код:

```
!pip install qiskit==0.46 qiskit-ibmq-provider pylatexenc qiskit-aer

from qiskit import IBMQ, BasicAer
from qiskit import QuantumRegister, ClassicalRegister, QuantumCircuit, execute, Aer
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
MY_API_TOKEN =
'e44c3a32b394a3606eebb9a41b309d2a2a512dec55418805e58e600ac2638899fbc935c93739744b45a0
2a09d2e7dc6c3d6f3bc7764aaf61b1ae6d81faceebf6'
IBMQ.save_account(MY_API_TOKEN)

IBMQ.load_account()
n = 7
backend = Aer.get_backend('qasm_simulator')
prob_of_ans = []
target_value = '0111111'
for x in range(15):
    database = QuantumRegister(n)
    oracle = QuantumRegister(1)
    auxiliary = QuantumRegister(n-1)
    cr = ClassicalRegister(n)
    qc = QuantumCircuit(database, oracle, auxiliary, cr)

    qc.h(database[:])
    qc.x(oracle[0])
    qc.h(oracle[0])

    for j in range(x):
        for k in range(n):
            if target_value[k] == '0':
                qc.x(database[k])
        qc.mct(database[:], oracle[0], auxiliary[:])
        for k in range(n):
            if target_value[k] == '0':
                qc.x(database[k])

    qc.h(database[:])
    qc.x(database[:])
    qc.h(database[n-1])
    qc.mct(database[:-1], database[n-1], auxiliary[:])
    qc.h(database[n-1])
    qc.x(database[:])
    qc.h(database[:])
```

```

qc.h(oracle[0])
qc.x(oracle[0])
qc.measure(database, cr)
qc = qc.reverse_bits()

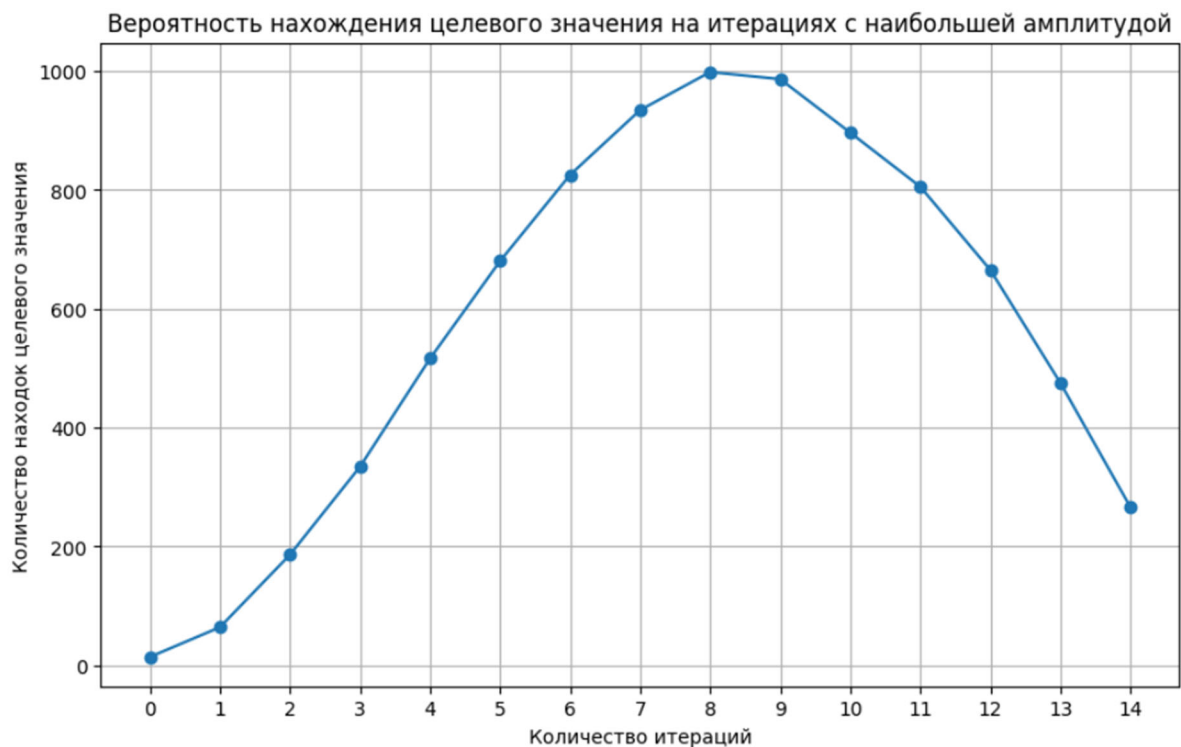
job = execute(qc, backend=backend, shots=1000)
result = job.result()
count = result.get_counts()

answer = count.get(target_value, 0)
prob_of_ans.append(answer)
max_amplitude_iterations = np.argmax(prob_of_ans)
print(f'Количество итераций с наибольшей вероятностью: {max_amplitude_iterations}')

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(range(15), prob_of_ans, marker='o')
plt.title('Вероятность нахождения целевого значения в зависимости от количества итераций')
plt.xlabel('Количество итераций')
plt.ylabel('Количество находок целевого значения')
plt.xticks(range(15))
plt.grid()
plt.show()

```

Результат:



8 итераций для оптимального усиления амплитуды в алгоритме Гровера при N=128.

Вывод: в ходе лабораторной работы ознакомилась работой алгоритма Гровера.