

КВАНТОВЫЙ СУММАТОР

Работу подготовили

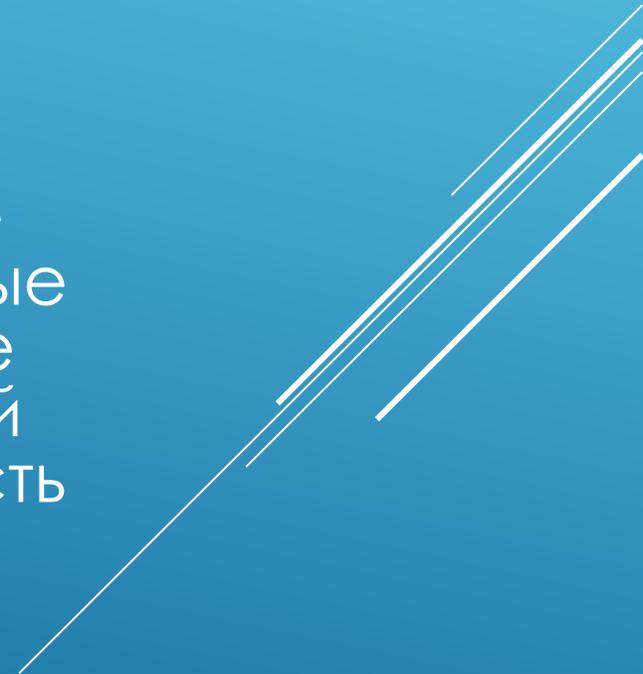
Иванова Анастасия Михайловна, ученица МАОУ Гимназии №24, 10 класс;

Олефир Максим Викторович, ученик МАОУ Гимназии №24, 10 класс;

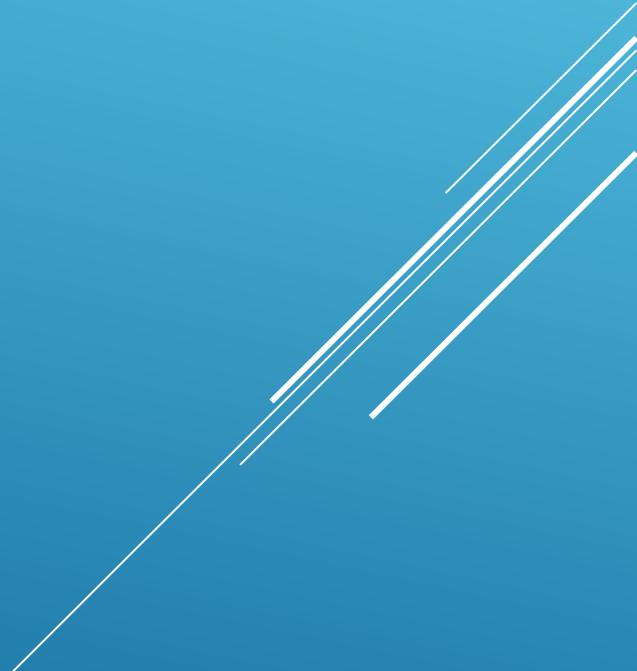
Научный руководитель: Ионисян Андрей Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и математического моделирования СКФУ

АКТУАЛЬНОСТЬ

В компьютерной сфере наблюдается новый технологический прорыв, основанный на использовании принципиально иной техники и вычислительных методов — квантовых компьютеров и квантовых вычислений. Теория квантовых вычислений достаточно сложна для понимания, однако реализовать простейшие вычислительные схемы, эмулирующие квантовые процессы вполне возможно. В данной работе была создана одна из таких схем — квантовый сумматор и продемонстрирована корректность ее работы для 8-битных чисел. Проект носит исследовательский характер.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Квантовые вычисления
 2. Квантовые вентили
 3. Универсальные квантовые вентили
 4. Сумматоры
 5. Программа Quantum_adder
 6. Заключение
 7. Литература
- 

КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Квантовые вычисления — это вычислительная модель, которая отличается от модели Тьюринга и фон Неймана, и является более эффективной для некоторых задач. По крайней мере найдены задачи, для которых модель квантовых вычислений даёт полиномиальную сложность, в то время как для классической вычислительной модели неизвестно алгоритмов, которые имели бы сложность, ниже экспоненциальной (но, с другой стороны, пока ещё не доказано, что таких алгоритмов не существует).

КВАНТОВЫЕ ВЕНТИЛИ

Квантовый вентиль — это базовый элемент квантового компьютера, преобразующий входные состояния кубитов на выходные по определённому закону. Отличается от обычных логических вентилях тем, что работает с кубитами, а значит подчиняется квантовой логике. Квантовые вентиля в отличие от многих классических всегда являются обратимыми.

ВЕНТИЛЬ ТОФФОЛИ

Вентиль Тоффоли (CCNOT) — универсальный контролируемый обратимый вентиль с тремя входами и выходами. Был предложен Томасом Тоффоли в 1980. Было доказано, что, используя только этот вентиль, можно построить любую обратимую логическую схему, например, арифметическое устройство или процессор. Также является популярным квантовым вентиляем при построении обратимых схем квантовых компьютеров.



ВЕНТИЛЬ ФРЕДКИНА

Вентиль Фредкина (CSWAP) — универсальный трехходовый логический вентиль класса C-U (контролируемые операции U), которого хватает для построения схем любой степени сложности. Назван в честь Эдварда Фредкина, который предложил этот вентиль. Обладает обратимостью — зная состояние выходов можно установить положение входов элемента, таким образом, благодаря ему, можно строить обратимые вычисления и обратимые логические схемы. В частности, может использоваться как квантовый вентиль при реализации квантовых компьютеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квантовый компьютер и квантовые вычисления // под ред. акад. Садовниченко В.А. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 1999.
2. Китаев А., Шень А., Вялый М. Классические и квантовые вычисления. - М.: МЦНМО, 1999.
3. Квантовый компьютер [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовый_компьютер
4. Квантовый вентиль [Электронный ресурс] // https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовый_вентиль
5. Цифровая схемотехника 1ч. (глава 4) [Электронный ресурс] // <http://www.literaturki.net/elektronika/cifrovaya-shemotehnika1/159--arifmetikologicheskie-ustroistva>