

Командная проектная работа на тему: «Пособие студентов для студентов «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям»»

Куратор проекта: преподаватель, к.ф.-м.н. Попова А.П.

Команда:

Коцур П.И., ФФБ-201-О-01

Журавлева А.Р, гр ФФБ-201-О-01

Бахтин А.Д, гр ФФБ-201-О-01

ОмГУ им. Ф.М. Достоевского

Омск – 2025

Наименование проекта: Пособие студентов для студентов «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям».

Время и место его осуществления: 25.04.2025 – 20.06.2025, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского.

Описание проблемы, решаемой в проекте: Проблемой проекта является необходимость в составлении учебно-методического пособия с названием «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям», разработанного для обеспечения базового понимания квантовых вычислений студентами младших курсов.

Краткое содержание проекта: Пособие с названием «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям», которое поможет получить базовое понимание квантовых вычислений, путем анализа и систематизации информации.

Анализ заинтересованных сторон

Стейкхолдер	Влияние (1-3)	Интерес (1-3)	Ожидания	Требования
Заказчик: Научно-исследовательская лаборатория теоретической физики, прикладного моделирования и параллельных вычислений ОмГУ	3	3	Составленное пособие «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям»	Проверенная систематизированная информация
Потребитель: Студенты 3 курса ОмГУ	1	3	Доступ к пособию «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям»	Проверенная систематизированная информация, к которой осуществляется быстрый и удобный доступ

Устав проекта (1/2)

Цель проекта	Составить учебное пособие «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям» к 20.06.2025
Задачи проекта	<ul style="list-style-type: none">● Поиск и сбор информации о квантовых вычислениях● Работа с литературой● Анализ и систематизация информации● Составление пособия● Размещение на GitHub в открытом доступе
Результаты	Готовое учебное пособие «Запутались в кубитах?»
Сроки	28.04.2025 – 20.06.2025 (8 недель)

Устав проекта (2/2)

Риски проекта	<ul style="list-style-type: none">● Отсутствие достаточных навыков и компетенций у студентов, реализующих проект;● Команда не успеет закончить проект в поставленный срок● Сокращение команды проекта● Технические проблемы
Команда	<ul style="list-style-type: none">● Коцур П.И. — руководитель, технический специалист● Журавлева А.Р. — исполнитель● Бахтин А.Д. — аналитик
Критерии успеха	<ul style="list-style-type: none">● Соблюдение сроков● Удовлетворение требований заказчика● Понятность изложения для студентов

Команда проекта

Роль	ФИО	Функции	Результаты
Руководитель	Коцур П. И.	Контроль проекта	Успешное завершение
Аналитик	Бахтин А. Д.	Анализ источников	Источники определены
Исполнитель	Журавлева А. Р.	Составление пособия	Пособие готово
Техспециалист	Коцур П. И.	Размещение на GitHub	Пособие в открытом доступе

Иерархическая структура работ (1/3)

№	Работа (код)	Описание работы
1.	Подготовка к составлению учебно-методического пособия	
	1.1. Определение предмета учебно-методического пособия	Определяем конкретную тематику для составления учебно-методического пособия
	1.2. Анализ имеющихся источников информации	Проводим исследование и анализ источников информации по теме
	1.3. Выбор источников информации	Ограничиваемся кругом полезной, интересующей нас литературы
2.	Поиск и сбор информации	
	2.1. Распределение задач между исполнителями	Руководитель определяет обязанности каждого члена проекта в сборе информации
	2.2. Фактический сбор информации и начало составления	Собранная информация структурируется и используется во время составления

Иерархическая структура работ (2/3)

№	Работа (код)	Описание работы
3.	Проверка и редактирование собранной информации	
	3.1. Определение эксперта по тематике	Поиск эксперта, готового анализировать собранную информацию
	3.2. Верификация полученной информации экспертом	Эксперт проверяет собранную информацию на предмет ошибок
	3.3. Редактирование внесенной информации экспертом	Эксперт помогает исправлять допущенные ошибки

Иерархическая структура работ (3/3)

№	Работа (код)	Описание работы
4.	Реализация проекта	
	4.1. Размещение на платформе GitHub	Составленное пособие размещается на платформе GitHub для удобного доступа
	4.2. Предоставление доступа студентам	Доступ к учебно-методическому пособию предоставляется студентам

Веха	Результаты	Сроки	Ответственные
1. Сбор информации	Изучена разная литература и выбрана необходимая информация для составления учебно-методического пособия.	30.04.2025	Руководитель проекта
2. Готовое учебно-методическое пособие	Составлено учебно-методическое пособие и доступ к нему предоставлен студентам	20.06.2025	Руководитель проекта

Матрица ответственности

Работа	Рук.	Анал.	Исп.	Техн.
Определение темы пособия	+			
Выбор источников	+	+		
Анализ источников	+	+		
Распределение задач по разделам	+			
Сбор информации и написание			+	
Определение эксперта по тематике	+	+		
Проверка экспертом Верификация полученной информации экспертом	+			
Редактирование внесенной информации экспертом	+		+	
Размещение на GitHub				+
Открытие доступа студентам				+

Ресурсная матрица

Работы	Трудовые ресурсы	Материальные ресурсы	Иные
Сбор и анализ данных	Персонал, студенты, куратор	Доступ к информационным ресурсам	—
Редактирование и определение информации	Привлечение экспертов	Составленное пособие	—
Предоставление доступа	Студенты, сотрудники	Составленное пособие	—

Оценка рисков проекта

№	Риск	Вер/Вли	Оценка	Стратегия	Действия
1	Недостаток навыков	0.5/0.5	0.25	Передача	Доп. обучение
2	Недостаток источников	0.1/0.9	0.09	Принятие	Консультация экспертов
3	Несоблюдение сроков	0.5/0.9	0.45	Передача	Корректировка плана
4	Сокращение команды	0.1/0.9	0.09	Принятие	Перераспределение задач
5	Технические сбои	0.1/0.5	0.05	Минимизация	Резервное копирование

Ответственные: Руководитель проекта (1-4), Технический специалист (5)

Данная глава посвящена основополагающим элементам теории квантовых вычислений. Представлены два параграфа:

- Кубит – в этом параграфе дано определение основному понятию квантовых вычислений.
- Квантовое преобразование Фурье – данный параграф посвящен одному из основных преобразований.

В квантовых вычислениях, подобно классическим, информация подвержена ошибкам. В этой главе рассмотрены основные проблемы, связанные с возникновением ошибок в квантовых вычислениях, и почему методы, применяемые в классических вычислениях, здесь не всегда работают. Сама глава поделена на две подглавы, представим краткое описание.

Подглава 2.1: Основные проблемы

- Декогерентизация – Контакт квантового компьютера с окружающей средой (декогерентизация) является основной причиной ошибок, разрушающих квантовую информацию. Этому явлению и посвящён параграф.
- Неидеальность операций – Даже идеальное изолирование от окружающей среды не гарантирует отсутствия ошибок. Про это явление написано в параграфе.
- Почему классические методы не работают.

Подглава 2.2: Специфические трудности коррекции ошибок в квантовых вычислениях

Квантовая информация более хрупка, чем классическая, и требует специальных методов коррекции ошибок. Именно этому посвящена вторая подглава.:

- Фазовые ошибки.
- Малые ошибки.
- Измерение – причина возмущения.

Глава 3: Квантовые вычисления и квантовые компьютеры

В данной главе рассматриваются квантовые вычисления, квантовые алгоритмы, устройство и применение квантовых компьютеров, а также представлено знакомство с синтаксисом языка для квантового компьютера OPENQASM 2.0 на примере генератора случайных чисел.

Глава состоит из следующих параграфов:

- Квантовые вычисления. Однокубитовые и многокубитовые гейты. Состояние Белла
- Квантовый язык программирования OPENQASM 2.0. Генератор случайных чисел на квантовом компьютере
- Квантовый компьютер

В этой главе происходит погружение в основы квантовой информации, изучение ключевых концепций и их удивительных приложений. Во многом затронутые темы носят фундаментальный характер. В главе представлены темы:

- Квантовая информация.
- Квантовая различимость.
- Квантовый параллелизм.
- Квантовая телепортация.
- Квантовая криптография.
- Невозможность клонирования.

Глава 5: Реализация квантовых алгоритмов на языке квантового программирования

Глава "Реализация квантовых алгоритмов на языке квантового программирования" содержит в себе примеры некоторых основных алгоритмов, основанных на квантовой версии преобразования Фурье, а также, само квантовое преобразование Фурье, пояснение кода, а также, объяснение программ, реализующих алгоритмы и задачи, которые могут помочь читающему лучше освоить материал.

Спасибо за внимание!

Спасибо за внимание!

ссылка на GitHub с материалами

