

СТАНОВИЩЕ

Върху дисертационен труд за получаване на научната и образователна степен “Доктор”.

Професионално направление: 4.1. Физически науки. Научна специалност 01.03.19 Физика на атомите и молекулите.

Автор на дисертационния труд: **Христо Светленов Тончев**.

Тема на дисертационния труд: **КВАНТОВИ АЛГОРИТМИ**.

Научен ръководител: професор дфзн **Николай Витанов Витанов**.

Изготвил становището: професор дфн. **Светослав Рашев Славов**, ИФТТ БАН.

Актуалност на проблема. Без никакво съмнение, темата на този дисертационен труд е актуална. Той разглежда проблеми и съдържа достижения, които принадлежат към едни от най-горещите съвременни теми на квантовата информатика. Тези въпроси съдържат голям потенциал за бъдещи теоретични изследвания, свързани с развитието и въвеждането в употреба на квантовите компютри.

Христо Тончев познава състоянието на проблема. В Увода на дисертацията е дадена нещо като литературна справка и преглед на основните достижения и публикации в областта на квантовите компютри и квантовите алгоритми. Въведени са някои основни понятия и методи, използвани в областта на квантовата информатика. За съжаление, изложението не е достатъчно пълно и последователно и някои основни използвани понятия и термини остават необяснени. В първата глава на дисертацията (Основи) е направен по-подробен опит да се въведат и обяснят основните понятия и математически техники, използвани в областта на квантовите алгоритми и при изследванията на автора. Цитираната литература в дисертацията е 91 заглавия.

Общ преглед на дисертационния труд. Дисертацията е посветена на усъвършенстване на възможностите на някои квантови алгоритми. Дисертацията се състои от Увод, Основи (или „1. Изчислимост на класически и квантов компютър“), и което в качеството си на Глава 1, представлява въведение в тематиката и терминологията на квантовите алгоритми. Следват Глави 2, 3 и 4, които съдържат подробно изложение на отделните приноси на автора. След тях идва Глава 5 наречена „Източници“, която в действителност представлява списък на цитираната и използваната литература от 91 заглавия. Накрая идва Глава 6, „Заключение“, в която са формулирани приносите на автора, има списък на публикациите по тематиката на дисертацията, списък на участията в конференции и накрая - на забелязаните цитирания. Дисертацията е написана на 144 страници. Изложението материал в дисертацията е публикуван в три статии, две от които във Phys. Rev. A (в една от тях Х. Тончев е първи автор) а третата - самостоятелна, което само по себе си говори за много високото качество на работата. Основните резултати и научни приноси в края на дисертацията са добре формулирани и правилно отразяват представения материал.

Конкретните теоретични изследвания по дисертацията са изложени в глави 2, 3 и 4 и съответстват на трите публикации по темата на дисертацията. В Глава 2 е предложена по-проста и по-ефективна схема за реализация на Гроверовия алгоритъм на търсене, чрез заместване на кубитите с кюдити. При това стандартният Адамаров гейт се заменя с унитарна d -мерна матрица F . Приведени са примери които показват как F би могла да бъде реализирана с една единствена стъпка. В Глава 3 са предложени реализации на квантови алгоритми за фазова

оценка и за квантово броене, на базата на кюдити. Проведените числени симулации с кюдити демонстрират съществено увеличената вероятност за намиране на броя на решенията в сравнение с кюбити. В Глава 4 е предложен нов метод за реализация на квантовия алгоритъм на търсене с произволно тместване, чрез асиметрични монети, който позволява разделянето на пространството за търсене на две части.

Напълно убеден съм, че **материалът върху който се градят приносите на дисертацията, е достоверен.** Това следва както от ранга на научните списания в които са публикувани резултатите, така и от авторитета на групата по квантова оптика и информатика към ФФ (в която е извършена работата) и на ръководителя на дисертацията.

Убеден съм, че написването на самия дисертационен труд е изцяло дело на Христо Тончев, а що се отнася до резултатите и приносите описани в него, една значителна и напълно достатъчна част са негово дело. Дисертацията е написана добре, със сравнително малък брой граматически и терминологични грешки и неясни изрази.

Авторефератът е написан добре, отговаря на изискванията и правилно отразява извършената работа и приносите в дисертацията.

Общо заключение. Убеден съм, че работата представлява един ценен дисертационен и научен труд, който напълно удовлетворява изискванията. Поради това, без колебание ще гласувам за присъждане на научната и образователна степен Доктор на Христо Светленов Тончев.

София, 14 Септември, 2017 г.

Изготвил:



/ Светослав Рашев /