

LIVRO DE RESUMOS



DÉCIMA PRIMEIRA SEMANA DA
GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DO
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS - USP

2021



Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XI Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos

Livro de Resumos

São Carlos
2021

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrantonio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos
(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)
Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de
Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.].
São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

PG20

The closest vector in a lattice problem for quantum complexity

MORAZOTTI, N. A.¹; NAPOLITANO, R. J.¹

nicolas.morazotti@gmail.com

¹Instituto de Física de São Carlos - USP

A quantum system perturbed by the environment is prone to errors. The existence of the environment itself implies that any given eigenstate of a pure Hamiltonian rapidly decays, hampering the information storage and processing in quantum computers. We wish to minimize errors by performing the most efficient synthesis of a given evolution. An important concept to achieve this goal is quantum complexity, understood as a metric of how hard it is to synthesize a given evolution. In general, the quantum complexity of a system is the amount of gates, from a given set of universal gates, needed to produce some unitary transformation. Once we can combine gates in a number of fashions to produce the same unitary transformation, complexity is the measure of the least number of gates able to produce such unitary. As Nielsen (1) points out, to find the complexity of a given system is to find the geodesic over a Finsler manifold. In particular, to find a class of geodesics called Pauli geodesics over this manifold, one needs to solve an instance of the Closest Vector in a lattice Problem (CVP). We wish to implement the solution of the CVP by making use of artificial neural networks, following Corlay *et al.* (2) and Mohammadkarimi *et al.* (3). At first, we aim to build a machine learning algorithm able to classify the closest vector in a lattice for Pauli-symmetric Hamiltonians, that is, are diagonal in the computational basis. (1) Once this is clear, in a future step, we aim to extend the quantum complexity measure given by Nielsen (1) to non-unitary transformations given by Kraus operators.

Palavras-chave: Quantum computing. Quantum complexity. Closest vector in a lattice problem.

Referências:

- 1 NIELSEN, M. A. **A geometric approach to quantum circuit lower bounds**. 2005. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/quant-ph/0502070.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2021.
- 2 CORLAY, V. *et al.*. Neural lattice decoders. *In: IEEE GLOBAL CONFERENCE ON SIGNAL AND INFORMATION PROCESSING*, 6., 2018, Anaheim. **Proceedings...** Piscataway: IEEE, 2018. p. 569-573.
- 3 MOHAMMADKARIMI, M. *et al.*. Deep learning-based sphere decoding. **IEEE Transactions on Wireless Communications**, v. 18, n. 9, p. 4368-4378, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/TWC.2019.2924220>.