



Universiteit  
Leiden

The Netherlands

## Quantum computing, norms and polynomials

Escudero Gutiérrez, F.

### Citation

Escudero Gutiérrez, F. (2026, February 10). *Quantum computing, norms and polynomials*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4289617>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4289617>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

# Samenvatting

In dit proefschrift, *Quantum computing, normen en polynomen*, onderzoeken we wisselwerking tussen de kwantummechanica, complexiteitstheorie en functionaalanalyse — drie centrale deelgebieden binnen respectievelijk de natuurkunde, de informatica en de wiskunde. Het overkoepelende thema van dit werk is de dynamische interactie tussen kwantumcomputing en functionaalanalyse: we verkennen nieuwe toepassingen van functionale ongelijkheden binnen de context van kwantumcomputing en bewijzen daarbij tevens nieuwe resultaten in de functionaalanalyse zelf.

In het eerste deel bestuderen we kwantumquery-algoritmen via hun correspondentie met volledig begrensde polynomen, zoals vastgesteld in eerder werk. We beginnen met het herzien, uitbreiden en in een nieuwe vorm presenteren van deze correspondentie. Op basis hiervan leggen we een analogie tussen kwantumquery-algoritmen en de ongelijkheid van Grothendieck. Ten slotte besluiten we dit deel met het gebruik van volledig begrensde polynomen om een speciaal geval te bewijzen van een van de belangrijkste open problemen in de kwantumquery-complexiteit: het Aaronson–Ambainis-vermoeden.

In het tweede deel richten we ons op de kwantumleertheorie, die probeert te bepalen hoeveel informatie uit een kwantumsysteem moet worden gehaald om het volledig te kunnen karakteriseren. We beginnen met het toepassen van bestaande versies van de Bohnenblust–Hille-ongelijkheden en het afleiden van nieuwe versies om resultaten te verkrijgen voor het leren van laaggradige kwantumobjecten. We concluderen dit deel met enkele van de eerste resultaten op het opkomende onderzoeksgebied van Hamiltoniaantesten en -leren.

Tot slot voegen we een derde deel toe, een bonus, waarin we drie nieuwe, naar ons

oordeel elegante en beknopte bewijzen presenteren van bekende resultaten die verband houden met de analyse van Booleaanse functies.