



Developing Automatic Synthesis Methodologies for Quantum Circuits using Genetic Algorithms

**Teză susținută pentru obținerea titlului de doctor în domeniul de doctorat
Știința calculatoarelor
(sinteză)**

Autor: *Cristian Ruican*

Data susținerii: 11 Iunie 2009

Conducător științific: *Prof.Dr.Ing. Mircea Vladutiu*

Referenți științifici: Prof.dr.ing.Mircea Petrescu

Prof.dr.Dan Dumitrescu

Prof.dr.ing.Ioan Jurca

Rezumat:

Această teză adresează o problemă importantă și dificilă în calculul cuantic, sinteza eficientă a circuitelor cuantice logice reversibile plecând de la descrierea funcției lor printr-un limbaj descriptiv de nivel înalt. Noutatea tezei o reprezintă algoritmul genetic propus, împreună cu algoritmul metaeuristic introdus pentru ajustarea dinamică a parametrilor de control implicați în evoluția genetică. Totodată, este prezentată o nouă metodologie cu mai multe niveluri arhitecturale, astfel încât, plecând de la o descriere hardware și progresând de-a lungul fazelor de optimizare și sinteză, putem obține în final, sinteza circuitului cuantic dorit. Scopul tezei este aplicarea calculului evolutiv Sintezei Circuitelor Cuantice și obținerea unui software care să efectueze sinteza automată. Software-ul permite definirea configurațiilor și ajută în decizia alegerii metodelor și componentelor care sunt cele mai potrivite pentru scopul propus al sintezei circuitelor cuantice.

Teza introduce un Computed Aided Tool pentru sinteza automată a circuitelor cuantice, care este proiectat să fie configurabil, flexibil, rapid și ușor de folosit de o gamă largă de cercetători. Arhitectura este descrisă folosind Unified Modeling Language iar implementarea este realizată folosind limbajul C++. Disponibilitatea codului sursă permite dezvoltarea ulterioară și, totodată, dovedește deschiderea noastră pentru discuții legate de sinteza circuitelor cuantice folosind metode de calcul evolutive.

Principalele contribuții revendicate:

- Un nou framework pentru evaluarea algoritmilor genetici și folosirea sa în implementarea problemei sintezei circuitelor cuantice.
- O abordare metaeuristică este prezentată pentru ajustarea automată a parametrilor de control.
- O metodologie pentru sinteza circuitelor cuantice transformată într-o aplicație software.

Nr. Pagini: 198

Nr. Figuri: 64

Nr. Tabele: 14

Nr. de titluri bibliografice: 135

Valorificări până la momentul susținerii tezei:

Nr. articole publicate în reviste de specialitate: 5

Nr. lucrări comunicate la conferințe și congrese: 0

Nr. rapoarte de cercetare (referate de doctorat, granturi ș.a.): 2

Catalogarea în seriile Teze de doctorat ale UPT – Editura Politehnica:

Seria:10

Nr.:14

ISSN: 1842-7707

ISBN: 978-973-625-819-0