

量子情報

第1章 量子干渉 (42ページ)

1.1 単一光子干渉

1.2 対称化仮説と量子不可識別性

1.2.1 仮説

1.2.2 同一粒子の衝突

1.2.3 異なった粒子の衝突

1.2.4 スピンを持った同一光子の衝突

1.2.5 ベル測定

1.3 2光子干渉

1.3.1 パラメトリック下方変換

1.3.2 光子検出の量子論

1.3.3 マッハツェンダー 2光子干渉計

1.3.4 ダブルスリット 2光子干渉計

1.4 量子干渉の基本要素

1.5 自動的な量子経路消去機能を持った 2光子干渉計

1.6 アインシュタイン局所实在論とベルの不等式

1.6.1 エンタングル光子対

1.6.2 ベルの不等式

1.6.3 クラウザー・ホーン・シモニー・ホルトの不等式

1.6.4 3粒子エンタングル状態

第2章 量子コンピュータのためのアルゴリズム (53ページ)

2.1 ドイチェ・ジョザのアルゴリズム

2.1.1 基本概念

2.1.2 物理的解釈

2.1.3 改良されたドイチェ・ジョザアルゴリズム

2.1.4 ドイチェ・ジョザアルゴリズムを実装する単一光子干渉計

2.2 グローバーのデータ検索アルゴリズム

2.2.1 現象論的描像

2.2.2 ウォルシュ・ハダマール変換による実装

2.2.3 複数の解がある場合

2.2.4 幾何学的描像

2.2.5 グローバーアルゴリズムは最適解である

2.2.6 グローバーアルゴリズムを実装する単一光子干渉計

2.3 量子フーリエ変換

2.4 ショアの素因数分解アルゴリズム

2.4.1 位数を求めるアルゴリズム

2.4.2 成功確率

2.4.3 ショアアルゴリズムを実装する単一光子干渉計

2.5 位相推定アルゴリズム

2.5.1 基本概念

2.5.2 精度、成功確率、不明な固有値

2.5.3 量子カウンティング

2.6 量子シミュレーション

2.6.1 スピン格子

2.6.2 イジングモデル

2.6.3 一般的なスピンモデル

2.6.4 ジョルダン・ウィグナー変換

2.6.5 アルサンブル量子アルゴリズムの効率

第3章 量子コンピュータの実装 (30ページ)

3.1 ユニバーサル・ゲート

3.2 様々な量子ゲート

3.2.1 制御ユニタリゲート

3.2.2 1ビットゲート

3.2.3 2ビットゲート

3.2.4 3ビットゲート

3.2.5 n ビットゲート

3.3 量子アルゴリズムの実装

3.3.1 ドイチェ・ジョザアルゴリズムの実装

3.3.2 グローバーアルゴリズムの実装

3.3.3 量子フーリエ変換の実装

3.4 誤り耐性アーキテクチャー

3.4.1 階層構造

3.4.2 物理層

3.4.3 バーチャル層

3.4.4 量子誤り訂正層

3.4.5 論理層

3.4.6 応用例：素因数分解

3.4.7 応用例：量子化学計算

3.4.8 タイミングに関する考察

3.5 古典コンピュータ上での量子コンピュータのシミュレーション

第4章 コヒーレントコンピューター(27ページ)

- 4.1 NP完全イジングモデル
- 4.2 注入同期レーザーネットワークによるコヒーレントコンピューター
- 4.3 理論モデル
 - 4.3.1 注入同期レーザーの量子論
 - 4.3.2 最小利得の原理
 - 4.3.3 ネットワークを記述する基本方程式
- 4.4 同期幅、位相シフト、反射スペクトラム
- 4.5 注入同期レーザーネットワークの応答時間
- 4.6 ベンチマークのための2つのNP完全イジング問題
- 4.7 自己学習ステップ
- 4.8 ベンチマークの結果
- 4.9 実装例

クラス日程：6/19(火)、6/20(水)、6/21(木)、6/22(金)

6/26(火)、6/27(水)、6/28(木)、6/29(金)

7/3(火)、7/4(水)、7/5(木)

7/10(火)、7/11(水)、7/12(木)

クラス時限：14:50 ~ 16:20

教室：工学部2号館244

ホームページ：<http://first-quantum.net/forStudents/chapter/index.html>

試験について

試験：なし

レポート：週1回(全4回)