

Resumo da Dissertação apresentada à UFPE como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica

UM ESTUDO SOBRE A DECODIFICAÇÃO DE CÓDIGOS CORRETORES DE ERROS QUÂNTICOS

Caio Marcelo Fernandes Barros

Agosto/2011

ORIENTADOR: Hélio Magalhães de Oliveira, Docteur

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Comunicações.

PALAVRAS-CHAVE: Códigos Quânticos, Mecânica Quântica, Formalismo estabilizador, Diagrama de Venn.

NÚMERO DE PÁGINAS: xix + 91.

RESUMO:

Desde a concepção dos primeiros dispositivos, a eletrônica vem experimentando um processo de miniaturização. Este processo começa a ser afetado em níveis atômicos. Uma mudança de paradigma para a mecânica quântica vem sendo requerida. Este trabalho reapresenta a técnica de correção de erros em um canal quântico. Usa-se como exemplo um código quântico perfeito com 5 qubits para a transmissão de um único qubit de informação. O código de Shor (9,1) é também abordado. A idéia do decodificador é elucidada com base no arranjo padrão, reinterpretando o uso de estabilizadores como uma espécie de “equação de verificação de paridade”. O cálculo da síndrome corresponde à saída de medições quânticas. O diagrama de Venn é empregado na identificação de padrões de erro, dependendo do circuito de cálculo de síndrome. A abordagem apresentada objetiva tornar a decodificação quântica mais acessível aos engenheiros e os resultados podem ser extrapolados para o caso geral.

ABSTRACT

Since the design of the first devices, electronics is experiencing a miniaturization process. This process begins to be affected at the atomic level. A new paradigm for quantum mechanics has been then required. This paper restates the technique of error correcting codes in a quantum channel. It uses, as an example, the perfect quantum code with five qubits to transmit a single qubit of information. The Shor code (9,1) is also addressed. The idea of the decoder is elucidated based on the standard array, reinterpreting the use of stabilizers as some sort of "parity check equation." The syndrome calculation corresponds to the output of quantum measurements. The Venn diagram is offered to identify error patterns, depending on the syndrome calculation circuit. The presented approach aims to make the quantum decoding more accessible to engineers and the results can be extrapolated to the general case.

Keywords: Quantum codes, Quantum mechanics, stabilizer formalism, Venn diagram.