



Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Universidade Federal do Semi-Árido

UFERSA

Mestrado em Ciência da Computação



Projeto de Modulação sobre Superfícies Topológicas Associadas a Canais Discretos sem Memória: uma Solução para o Sistema Integrado

Luana Priscilla Rodrigues da Costa Lima

Orientador: Prof. Dr. João de Deus Lima

Número de ordem MCCPgEE:M001
Mossoró, RN, Novembro de 2009



Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Universidade Federal do Semi-Árido

UFERSA

Mestrado em Ciência da Computação



Projeto de Modulação sobre Superfícies Topológicas Associadas a Canais Discretos sem Memória: uma Solução para o Sistema Integrado

Luana Priscilla Rodrigues da Costa Lima

Orientador: Prof. Dr. João de Deus Lima

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação UERN/UFERSA (área de concentração: Infra-Estrutura de Comunicação) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Número de ordem MCCPgEE:M001
Mossoró, RN, Novembro de 2009

**Projeto de Modulação sobre Superfícies Topológicas
Associadas a Canais Discretos sem Memória:
uma Solução para o Sistema Integrado**

Luana Priscilla Rodrigues da Costa Lima

Dissertação de Mestrado aprovada em 20 de novembro de 2009 pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. João de Deus Lima (Orientador)DME/UERN

Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos DE/IFAL

Prof. Dr. Marcelino Pereira dos Santos SilvaDI/UERN

Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues DCEN/UFERSA

Dedicatória

Dedico a Deus, ao meu professor orientador Dr. João de Deus Lima pelo ensinamento e constante apoio ao trabalho realizado. A Idalina Sales de Carvalho (avó - in memoriam), a Francisco Rodrigues de Carvalho (avô), Uirapiana Maria Neônia Rodrigues de Carvalho (mãe) que me apoiaram e colaboraram para o meu crescimento profissional. Ao meu querido noivo Alano F. Maciel por sua enorme paciência.

Agradecimentos

A Deus, pela razão da minha existência e por todas as coisas boas que tem me proporcionado, principalmente por me dar forças para acreditar nos meus sonhos e jamais desistir de conquistá-los.

Agradeço ao professor orientador Dr. João de Deus Lima, que com paciência transmitiu seus conhecimentos, pelo seu constante apoio ao trabalho realizado, pelas conquistas das etapas concluídas e, principalmente, por ter me possibilitado a realizar o meu sonho.

A todos que compõem a coordenação da UERN e UFERSA do Mestrado Ciência da Computação pelas orientações direcionadas ao mestrado, principalmente a Secretária Rosita pelo seu atendimento exemplar e constante simpatia.

Em especial ao aluno do Curso de Informática da UERN Wilken Charles pela sua valiosíssima colaboração na implementação de algoritmos os quais permitiram os resultados obtidos neste trabalho.

A Alano F. Maciel e seus pais, Filgueira e Conceição, que me deu forças para que eu nunca fraquejasse e nunca baixasse a cabeça diante das dificuldades.

Aos meus familiares que tiveram muita paciência comigo durante os meus momentos de dificuldades na conclusão deste curso.

À CAPES, pelo respaldo financeiro e apoio irrestrito durante todo o período do mestrado.

Aos colegas da primeira turma do Mestrado de Ciência da Computação - UERN /UFERSA.

Resumo

Sistemas de modulações, quando são projetados observando as características dos canais, são de extrema importância para o problema do tratamento do ruído presente em todo processo de transmissão e de armazenagem de dados. Ultimamente já se vem trabalhando em projetos de sistemas de transmissão de sinais digitais, em que os sistemas de codificação, modulação e canal são projetados de forma dependentes. Uma das propostas, conhecida como sistema integrado de transmissão de dados, consiste em projetar uma modulação sobre uma variedade riemanniana bidimensional associada a um canal discreto sem memória, vinda de um mergulho do grafo associado ao canal e, o código corretor de erros, é extraído diretamente de uma estrutura algébrica definida sobre a variedade relacionada com o mergulho, o grupo de homologia desta. Neste trabalho, será apresentado uma solução parcial para o problema do sistema integrado de transmissão de sinais digitais, no qual somente o sistema de codificação não será considerado, mais especificamente, a proposta é: apresentar projetos topológicos de um sistema de modulação sobre um espaço de sinais correspondente a uma variedade riemanniana bidimensional, associada a um canal discreto sem memória, vinda de um mergulho de um grafo completo. O objetivo principal neste procedimento é diminuir os dispositivos adicionais do sistema de transmissão de dados usados no controle e tratamento das distorções causadas pela escolha de uma modulação que não foi projetada de acordo com as características do canal.

Palavras-chave: sistema de comunicação, grafo completo, mergulho de grafo, modulação, canal, variedade riemanniana, topologia das superfícies.

Abstract

Modulation systems are very important in the treatment of noise present throughout the entire transmission process and data storage, when projected observing the channel characteristics. They have recently been seen working in digital signal transmission systems, in which the codification systems, modulation systems and channel are projected in a dependent form. One of the proposals, known as an integrated system of data transmissions, consists of projecting a modulation over a bi-dimensional Riemannian manifolds associated with a discrete memoryless channel, coming from the embedding of a graph associated with a channel, and the error correcting code, is extracted directly from an algebraic structure defined over a manifold and related to the embedding, in other words, the homology group. In this work, a partial solution to the problem of the integrated system of digital transmissions will be presented, in which only the codification system will not be considered. More specifically, the proposal is to present topological projects a modulation system over the space of signals corresponding to a bi-dimensional Riemannian manifolds, associated with a discrete memoryless channel without, coming from the embedding of a complete graph. The principal objective in this procedure is to lower the additional devices of the data transmission system used in the control and treatment of the distortions caused by the choice of a modulation that was not projected according to the channel characteristics.

Keywords: communications system, complete graph, graph embedding, modulation, channel, Riemannian manifold, surfaces topology.