



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

título

nome

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Eletrônica e de Computação da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientadores:

Rio de Janeiro

Maio de 2017

título

nome

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO
DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE COMPUTAÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGEN-
HEIRO ELETRÔNICO E DE COMPUTAÇÃO

Autor:

nome

Orientador:

orientador

Examinador:

Examinador:

Prof –, D. Sc.

Examinador:

Prof. –, D. E.

Rio de Janeiro
Novembro de 2017

Declaração de Autoria e de Direitos

Eu, *NOME* CPF *xxx.xxx.xxx-xx*, autor da monografia *TÍTULO*, subscrevo para os devidos fins, as seguintes informações:

1. O autor declara que o trabalho apresentado na disciplina de Projeto de Graduação da Escola Politécnica da UFRJ é de sua autoria, sendo original em forma e conteúdo.
2. Excetuam-se do item 1. eventuais transcrições de texto, figuras, tabelas, conceitos e ideias, que identifiquem claramente a fonte original, explicitando as autorizações obtidas dos respectivos proprietários, quando necessárias.
3. O autor permite que a UFRJ, por um prazo indeterminado, efetue em qualquer mídia de divulgação, a publicação do trabalho acadêmico em sua totalidade, ou em parte. Essa autorização não envolve ônus de qualquer natureza à UFRJ, ou aos seus representantes.
4. O autor pode, excepcionalmente, encaminhar à Comissão de Projeto de Graduação, a não divulgação do material, por um prazo máximo de 01 (um) ano, improrrogável, a contar da data de defesa, desde que o pedido seja justificado, e solicitado antecipadamente, por escrito, à Congregação da Escola Politécnica.
5. O autor declara, ainda, ter a capacidade jurídica para a prática do presente ato, assim como ter conhecimento do teor da presente Declaração, estando ciente das sanções e punições legais, no que tange a cópia parcial, ou total, de obra intelectual, o que se configura como violação do direito autoral previsto no Código Penal Brasileiro no art.184 e art.299, bem como na Lei 9.610.
6. O autor é o único responsável pelo conteúdo apresentado nos trabalhos acadêmicos publicados, não cabendo à UFRJ, aos seus representantes, ou ao(s) orientador(es), qualquer responsabilização/ indenização nesse sentido.
7. Por ser verdade, firmo a presente declaração.

NOME

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Escola Politécnica - Departamento de Eletrônica e de Computação

Centro de Tecnologia, bloco H, sala H-217, Cidade Universitária

Rio de Janeiro - RJ CEP 21949-900

Este exemplar é de propriedade da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do(s) autor(es).

DEDICATÓRIA

Dedicatória

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

RESUMO

TÍTULO

NOME

Maio/2018

Orientador: ORIENTADOR

Curso: Engenharia Eletrônica e de Computação

Palavras-Chave:

ABSTRACT

Insert your abstract here. Insert your abstract here. Insert your abstract here.
Insert your abstract here. Insert your abstract here.

Keywords:

Contents

List of Figures	ix
List of Tables	x
1 Introduction	1
1.1 Notation	1
2 Cap2	3
Bibliography	4

List of Figures

List of Tables

Chapter 1

Introduction

1.1 Notation

Given the matrix $\mathbf{A} \in \mathbb{C}^{M \times K}$, the notations \mathbf{A}^T , \mathbf{A}^* , \mathbf{A}^H , \mathbf{A}^{-1} , and $\text{Tr}\{\mathbf{A}\}$ stand for transpose, conjugate, Hermitian transpose, inverse and trace operations on \mathbf{A} , respectively. Matrix \mathbf{A} can be represented as follows:

$$\begin{aligned}\mathbf{A} &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1K} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{M1} & a_{M2} & \dots & a_{MK} \end{bmatrix}, \\ &= \begin{bmatrix} \mathbf{a}_1 & \mathbf{a}_2 & \dots & \mathbf{a}_K \end{bmatrix},\end{aligned}$$

where $\mathbf{a}_k \in \mathbb{C}^{M \times 1}$ is the k th column of \mathbf{A} .

The scalar $X \in \mathbb{C}$ stands for a random variable, the vector $\mathbf{x} \in \mathbb{C}^{M \times 1}$ stands for a random vector, the scalar $x \in \mathbb{C}$ stands for a realization of X , and the vector $\mathbf{x} \in \mathbb{C}^{M \times 1}$ stands for a realization of \mathbf{x} . The notation $\mathbf{E}[\mathbf{x}]$ stands for the expected value of \mathbf{x} . The notation $\text{Diag}(\mathbf{x})$ stands for the diagonal matrix composed by the elements of \mathbf{x} , i.e.,

$$\begin{aligned}\mathbf{X} &= \text{Diag}(\mathbf{x}), \\ &= \begin{bmatrix} x_1 & & & \\ & x_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & x_M \end{bmatrix}.\end{aligned}$$

Chapter 2

Cap2

Bibliography