

## TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

“Multiplexação e Acesso Múltiplo baseados em Transformadas de Corpo Finito”.

## AUTOR

João Paulo Cruz Lopes Miranda.

## ORIENTADOR

Prof. Hélio Magalhães de Oliveira.

**RESUMO** - Esta dissertação introduz uma nova abordagem para multiplex e acesso múltiplo, a qual se baseia em transformadas de corpo finito. Estes esquemas são denominados acesso múltiplo por divisão em campos de Galois (GDMA). Requisitos de banda mais compactos são obtidos, em relação a esquemas de acesso múltiplo por divisão na frequência e no tempo (FDMA e TDMA, respectivamente). Esta característica é atingida visto que apenas os líderes das classes laterais ciclotômicas precisam ser transmitidos. No GDMA são empregadas seqüências de espalhamento ortogonais definidas sobre um corpo finito e denotadas como seqüências de espalhamento de campo de Galois. Pode-se imaginar estas seqüências como uma nova ferramenta para a realização de espalhamento espectral seqüência direta (DS-SS). Através da definição de uma correlação generalizada de corpo finito, as principais propriedades destas seqüências foram desenvolvidas. Adicionalmente mostra-se que as propriedades de correlação destas “portadoras” tornam o sistema imune a agentes interferentes e capaz de acesso múltiplo. Uma tentativa de classificar os sinais GDMA como sinais espalhados espectralmente é também fornecida, empregando uma técnica elegante. Uma nova transformada digital, a Transformada de Hartley de Corpo Finito (FFHT) requer sistemas definidos sobre corpos de característica  $p$ ,  $p \neq 2$ . Um mapeamento binário-para- $p$ -ário ( $p \neq 2$ ), baseado no canal secundário oportunístico é introduzido. Isto compatibiliza a utilização do GDMA com os demais sistemas digitais já disponíveis. Finalmente, o desempenho de diferentes sistemas GDMA é analisado.

## PALAVRAS-CHAVE

Acesso múltiplo, transformadas de corpo finito, campo de Galois, espalhamento espectral, canal secundário oportunístico.

**ABSTRACT** - This thesis introduces a new approach to multiple access based on finite field transforms. These schemes are termed Galois-division multiple access (GDMA). They offer compact bandwidth requirements regarding frequency-division and time-division multiple access schemes (FDMA and TDMA, respectively). This feature is achieved once only leaders of cyclotomic cosets are needed to be transmitted. GDMA employs orthogonal spreading sequences defined over a finite field, which are termed Galois-field spreading sequences. These sequences can be thought of as a new tool to perform multilevel direct sequence spread spectrum communication (DS-SS). By defining a generalised finite field correlation, main properties of these digital sequences are derived. Besides, it is shown that good correlation properties of such “carriers” allow anti-jamming and multiple access capabilities. An attempt to classify GDMA signals as spread spectrum signals by means of a more elegant treatment is also supplied. A new digital transform, the Finite Field Hartley Transform (FFHT) requires to deal with fields of characteristic  $p$ ,  $p \neq 2$ . A binary-to- $p$ -ary mapping ( $p \neq 2$ ) based on the opportunistic secondary channel is introduced. This allows the use of GDMA in conjunction with available digital systems. The performance of GDMA systems is also evaluated.

## KEY-WORDS

Multiple access, finite field transforms, Galois-field, spread spectrum, opportunistic secondary channel.