

Abstract

This work refers to the application of adaptive techniques to automatic control problems. In many cases, the plant has a difficult to describe or unpredictable dynamic behaviour. Therefore, different methods for system identification are also presented, along with the available techniques and methodologies for the implementation of control functions.

These techniques are next applied to the concrete case of a ceramic tunnel kiln, which is typical of many plants. A reduced model and the serial communication system allowing its different parts to communicate between themselves, are described.

As far as the implementation of the above techniques is concerned, a semi-distributed solution is proposed, with the master processor that takes care of system identification and design calculations, and the satellite controllers, with some capabilities for local control.

Results and conclusions on the performance of the complete system are presented.

Título: Sistemas de Sincronismo em Canais Gaussianos e Ópticos

Title: Synchronization Systems in Gaussian and Optical Channels

Autor/Author: Atílio Manuel da Silva Gameiro

Orientador/Advisor: José Rodrigues Ferreira da Rocha

Data Apresentação/Acceptance Date: 03/93

Palavras Chave: Sincronismo, recuperação de relógio, estimação, comunicações digitais.

Key Words: Synchronization, clock recovery, estimation, digital communications.

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

Esta tese trata do problema de sincronismo em canais com ruído aditivo Gaussiano, e canais com ruído dependente do sinal, este último caso motivado pelos canais ópticos.

No canal com ruído aditivo Gaussiano, filosofias de sincronismo baseadas num conjunto limitado de informação, nomeadamente informação retirada das transições e amostras periódicas do sinal, são estudadas à luz da teoria da estimação. Os algoritmos óptimos e limites no desempenho são derivados. Partindo desses resultados fundamentais, condições de formatação óptima e algoritmos subóptimos, são propostos e estudados.

Para o canal óptico, é efectuada uma análise e optimização de alguns sincronizadores frequentemente referidos na literatura. Utilizando modelos de complexidade intermédia, efectua-se a síntese de sincronizadores especialmente adaptados para este tipo de canais, e avaliam-se os limites no respectivo desempenho.

Abstract

This thesis deals with symbol synchronization problems in additive Gaussian channels, and channels with data

dependent noise, this last point being motivated by optical communications.

In the additive Gaussian noise channel, synchronization strategies based on an incomplete set of information, namely synchronization based on the transition epochs, and processing of periodic samples of the signal, were studied using the principles of estimation theory. The optimum synchronization algorithms and the fundamental bounds on the performance were derived. Starting with these fundamental results, optimum formatting conditions and suboptimum algorithms are proposed and studied.

For the optical channel, an accurate analysis and optimization of some common bit synchronizers is done. Using intermediate complexity models, we derive synchronizers specially suited for channels with data dependent noise, and evaluate the limits on their performance.

Título: Técnicas de Linearização de Amplificadores de Potência em Microondas

Title: Microwave Power Amplifier Linearization Techniques

Autor/Author: José Carlos Pedro

Orientadores/Advisors: Jorge Perez Martinez e José Rocha Pedreira

Data Apresentação/Acceptance Date: 11/93

Palavras Chave: Amplificadores de potência, distorção de intermodulação, modelos não-lineares, séries de Volterra.

Key Words: Power amplifiers, intermodulation distortion, nonlinear models, Volterra series.

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

Este trabalho apresenta uma possível solução para o problema da integração do amplificador de potência em microondas e seu linearizador.

Nele são revistas as técnicas mais vulgares de linearização de amplificadores, identificando-se os seus principais inconvenientes. Propõe-se então um novo conceito neste domínio, em que o linearizador não é mais aplicado ao amplificador completo, mas directamente aos terminais do seu dispositivo activo. A demonstração deste princípio é feita sobre a topologia de realimentação activa, a qual é analisada segundo o método das Funções de Transferência Não-Lineares das séries de Volterra.

De forma a passar do nível de sistema, ao nível do dispositivo, apresenta-se uma detalhada análise da incapacidade de previsão da distorção de intermodulação de sinal fraco, dos modelos vulgarmente usados para representar os transístores MESFET em GaAs. Discute-se então um modelo alternativo, e o necessário procedimento de extracção do seu vector de parâmetros.

Finalmente, validam-se experimentalmente os métodos teóricos concebidos, apresentando o projecto e teste de um amplificador monolítico (MMIC), linearizado por realimentação activa ao nível do dispositivo.

Abstract

In this work, a possible solution to the problem of integrating a microwave power amplifier and its linearizer, is presented.

The most common techniques of power amplifier linearization are reviewed, and its major drawbacks identified. Accordingly, a novel concept of linearization is proposed, in which the linearizer is no longer applied to the whole amplifier, but directly to the terminals of its active device. This idea is implemented within the active feedback topology, which was described by Nonlinear Transfer Functions of Volterra series techniques.

In order to handle the linearization problem from the device's point of view, the most common nonlinear GaAs MESFET models were studied to clarify their lack of capacity of simulating small-signal intermodulation distortion. From this work, a new model is proposed, and its required parameter extraction procedure is presented.

Finally, the theoretical methods are validated by the design and test of an MMIC amplifier, linearized by active feedback at the device level.

Título: Sobre os Filtros de Kautz e sua Utilização na Aproximação de Sistemas Lineares Invariantes no Tempo

Title: On the Kautz Filters and their Use in the Approximation on Linear Time Invariant Systems

Autor/Author: Tomás António Mendes Oliveira e Silva

Orientador/Advisor: Pedro Guedes de Oliveira

Data Apresentação/Acceptance Date: 07/94

Palavras Chave: Filtro de Kautz, sistemas lineares, aproximação, otimização, identificação de sistemas.

Key Words: Kautz filters, linear systems, approximation optimization, system identification.

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

Seja H a função de transferência de um sistema linear incondicionalmente estável e causal, à qual corresponde a resposta impulsional h . Se não assumirmos nenhuma forma específica para H , ou, o que é equivalente, nenhum modelo específico para o sistema, levanta-se o problema de como aproximar essa função de transferência por uma outra de forma conhecida.

Um problema que está relacionado com este e que tem sido estudado intensivamente nas últimas décadas consiste em pressupor que H tem uma forma específica, vulgarmente uma fração racional. O problema deixa neste caso de ser um problema de aproximação para passar a ser um de estimação (dos parâmetros de H).

Uma maneira de resolver o problema da aproximação consiste em expandir H através de um conjunto completo e ortonormal de funções e utilizar apenas os primeiros termos dessa expansão para construir as aproximações de H . Nesta tese propomos e estudamos a aplicação das funções e sequências de Kautz a este problema.

É considerado não só o problema de encontrar aproximações de H quando esta função é conhecida, isto é, quando h é conhecido, como também o problema mais

geral de aproximar H quando são conhecidas a entrada e a saída do sistema. Neste último caso a aproximação é feita indirectamente através dos chamados filtros de Kautz. A medida utilizada para definir a qualidade da aproximação é em ambos os casos o erro quadrático (pesado no segundo caso pelo espectro de potência do sinal de entrada). O estudo do problema da aproximação com filtros de Kautz no caso geral é precedido pelo estudo de alguns casos particulares.

O primeiro desses casos é o dos filtros de Laguerre, correspondente à utilização das funções e sequências de Laguerre no problema da aproximação de h . Este caso é estudado com um detalhe considerável, sendo apresentados alguns resultados originais de grande interesse prático.

A constatação que os desenvolvimentos em série de Laguerre são equivalentes aos em série de Laurent levamos a sugerir a combinação de dois ou mais desses desenvolvimentos de modo a acelerar a convergência (para zero) do erro quadrático da aproximação. A ortonormalização das funções ou sequências envolvidas nesse tipo de aproximações conduzem-nos directamente às funções e sequências de Kautz, que por sua vez nos conduzem aos filtros de Kautz.

Após o estudo de um outro caso particular simples dos filtros de Kautz, correspondente à combinação de dois filtros de Laguerre com pólos complexos conjugados, estudamos o caso geral, para o qual descobrimos uma formulação matemática bastante elegante.

Abstract

Let H be the transfer function of a strictly stable, causal, and linear system, and let h be its impulse response. If one does not assume a specific form for H , or, what is the same, a specific model for the system, the question arises as how to approximate that transfer function by another with a known form.

A related problem, studied intensively in the last decades, consists in assuming that H has a known form, usually a rational fraction. In that case the problem becomes one of estimation (of the parameters of H) and not one of approximation.

One way to solve the approximation problem consists in representing H by a complete orthonormal set of functions, and in using only the first terms of this representation to build the approximation of H . In this thesis we propose and study the application of the Kautz functions and sequences to this problem.

It is considered not only the problem of finding approximations of H when this function is known, that is, when h is known, but also the more general problem of approximating H when the input and output signals of the system are known. In this last case the approximation is performed by the so-called Kautz filters. In both cases the quality of the approximation is measured by its squared error, weighted by the power spectrum of the input signal in the second case.