

tese é proposto um modelo para o estudo da interferência e da captura em redes não-cabladas por raios infravermelhos, baseado na camada física de infravermelhos da especificação IEEE 802.11. Este modelo foi integrado num simulador de protocolos de acesso ao meio previamente desenvolvido, que inclui os protocolos da especificação IEEE 802.11. Utilizando o simulador são efectuados vários estudos que permitem concluir: da importância do mecanismo de reserva do canal no combate à interferência; da existência de um raio de detecção de actividade óptimo, que maximiza a utilização do canal, em ambientes multicelulares com um único canal.

Abstract

This thesis studies infrared wireless local area networks, considering simultaneously the physical link and medium access aspects.

A general description of free-space infrared physical links is carried out, with the main purpose of characterising and comparing quasi-diffuse and diffuse cells (in quasi-diffuse cells the optical connection between stations is through a single reflector while in the diffuse cells the optical connection is through the different reflecting surfaces of the propagation environment). The main propagation models of the channel are review and a new model for the calculation of the propagation losses, assuming a single reflection, is proposed. Several measurements that demonstrate the strong spatial and temporal variations of the noise provoked by ambient light are reported. The use angle diversity in the optical receiver is proposed in order to overcome this problem. The diversity receiver is analysed through a global model of the channel, which includes optical emitter, propagation medium, noise sources and diversity receiver and where the spatial distribution of the ambient noise is decomposed into isotropic and directional components. The model is used to study the effects of the directivity of the emitter, of the directivity and relative position of the noise sources and of the optical configuration of the receiver on the optical gains associated to the use of angle diversity. It is shown that significant gains can be achieved.

Quasi-diffuse cells have lower propagation losses and higher immunity to ambient noise. Also, in multicell environments, there is a better spatial isolation between cells. These characteristics allow the integration of quasi-diffuse cells in traditional cabled LANs. This thesis proposes an infrared wireless extension of Ethernet. The wireless extension reuses the medium access control sublayer of Ethernet (and its CSMA/CD protocol) and the interconnection between different cells is via the Ethernet backbone. In the Ethernet wireless extension it is not possible to assure perfect collision detection due to the high optical range of the cell. Different topologies and collision detection methods are discussed and proposed in order to overcome this problem. In order to evaluate these solutions, models for the performance analysis

(throughput and average delay) of the CSMA/CD protocol with imperfect collision detection are developed.

Due to the dynamic nature of the ambient noise, the range of diffuse cells can vary significantly during one day. Also diffuse cells can have discontinuous coverage. These characteristics do not advise the reuse of the medium access mechanisms of cabled LANs. The IEEE 802.11 working group developed a specification for WLANs that includes several physical layers, one of them being an infrared physical layer for diffuse systems. A description of the IEEE 802.11 specification, with emphasis on infrared systems, is carried out in this thesis. The basic medium access mechanism of IEEE 802.11 is based on a CSMA protocol enhanced with immediate acknowledgement and reservation mechanisms. The infrared physical layer supports two bit rates and, therefore, several mechanisms to allow the use of multiple bit rates at the medium access level are proposed.

In infrared systems channelisation is difficult to achieve. Therefore, in multicell environments, diffuse cells can be impaired by high levels of interference provoked by simultaneous transmissions in adjacent cells. In this thesis we propose and develop a model to study the interference and capture effects in infrared WLANs. The model follows the specification of the IEEE 802.1 infrared physical layer and was integrated in a discrete event simulator, previously developed to study the IEEE 802.11 medium access protocols. Several studies are carried out with the help of the simulator and it is concluded that (i) the reservation mechanism can be very useful in combating the interference problem and that (ii) there is an optimum carrier sense sensitivity in environments with many hidden stations.

Título: Configurações de Elevada Linearidade para Receptores Ópticos Analógicos de Banda Larga

Title: High Linearity Topologies for Wide Band Analog Optical Receivers

Autor/Author: Paulo Henrique Grilo Domingues

Orientadores/Advisors: A. Manuel de Oliveira Duarte e José Carlos Esteves Duarte Pedro

Data Apresentação/Acceptance Date: 06/96

Palavras Chave: Amplificadores, linearização, intermodulação, distorção, televisão por cabo

Key Words: Amplifiers, linearization, intermodulation, distortion, cable television

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

O trabalho apresentado teve como motivação a contribuição para o projecto de um receptor óptico destinado a um sistema de distribuição de televisão por cabo, e desenvolve-se na área da linearização de amplificadores baseados em dispositivos GaAs MESFET.

São investigadas estruturas simples, com um dispositivo, e estruturas cascata, com dois. Nos dois casos, procura-se

não apenas descrever o comportamento não linear dos circuitos em função das condições de operação – impedâncias de carga e de fonte, polarização, etc... – mas sobretudo compreender o modo como as características dos dispositivos activos e as condições de operação se combinam para produzir um resultado observável: a distorção imposta aos sinais amplificados.

Desta forma, torna-se possível, para as características de um dispositivo determinado, visualizar as condições de operação que permitem reduzir os níveis de distorção de 2ª e de 3ª ordem gerados pelo amplificador. No caso de configurações cascata, são investigados os mecanismos de interacção entre os dois andares, e encontradas as condições de compensação da distorção de 2ª ordem.

Dado o enquadramento deste trabalho, as investigações que constituíram o seu corpo principal tiveram como expressão experimental a arquitectura e realização de um receptor óptico para uma rede de distribuição de televisão.

Abstract

The work to be presented was motivated by a contribution to the design of an optical receiver for use in an all-optical cable television distribution network, and evolves over the field of linearization of amplifiers based on GaAs MESFET devices.

The research covers simple, single active device topologies, and two device, cascaded topologies. In both cases, the goal is not only the description of the circuits non-linear behaviour as a function of the operating conditions – as source and load impedances, bias, etc. – but understanding how the active device characteristics and the operating conditions combine themselves to produce a measurable undesirable result: the output signal distortion.

Hence, it becomes possible, for a particular device, to visualise the amplifier operating conditions that generate the lower 2nd and 3rd order distortion levels. In cascaded topologies, non-linear interaction mechanisms leading to 2nd order distortion compensation are revealed.

Given the context in which this work evolved, its main investigation body resulted, as an experimental outcome, in the design, building and testing of an optical receiver for a cable television network.

Título: Caracterização do Canal de Transmissão Terra-Satélite nas Bandas dos 12, 20 e 30 GHz e Escalonamento na Frequência da Discriminação da Polarização Cruzada

Title: Earth-Satellite Channel Characterisation at 12, 20 and 30 GHz and Frequency Scaling of the Crosspolar Discrimination

Autor/Author: Armando Carlos Domingues da Rocha

Orientador/Advisor: José Carlos da Silva Neves

Data Apresentação/Acceptance Date: 07/96

Palavras Chave: Atenuação, anisotropia, ângulo de inclinação, despolarização, escalonamento na frequência do XPD, radiometria

Key Words: Attenuation, anisotropy, canting angle, depolarization, XPD frequency scaling, radiometry

Doutoramento/Ph.D.

Resumo

O pacote de propagação do satélite *Olympus*, composto de duas balizas (12.5 e 30G Hz) com polarização vertical e uma a 30 GHz com polarização vertical e horizontal, é descrito e as potencialidades oferecidas para a caracterização do canal de propagação discutidas. Este tema, após ser provada a escassez de dados e estudos efectuados, é eleito como o assunto principal da tese.

O desenvolvimento da tese exigiu a construção de um receptor de propagação para medição dos sinais de microondas CW que atravessam a troposfera, desenvolvimento de sistema de aquisição de dados, software de análise e interpretação e estudo dos dados.

São discutidas as topologias possíveis de implementação de um receptor de propagação para o satélite Olympus. A implementação de um receptor totalmente coerente de dupla polarização é justificado tanto do ponto de vista das potencialidades experimentais únicas oferecidas como do ponto de vista da própria execução. É apresentado o hardware implementado, técnicas usadas para calibração de amplitude, fase do receptor e resultados referentes ao respectivo desempenho.

Um sistema de aquisição de dados desenvolvido especificamente para o receptor referido anteriormente é apresentado. Um sistema de aquisição de dados secundário dedicado exclusivamente a detectar o fenómeno de cintilação e armazenar os respectivos dados é igualmente descrito.

Os métodos de pré-processamento dos dados de propagação, tendo já em conta algumas questões práticas de aplicação enfrentadas com os dados reais adquiridos, são abordados.

São desenvolvidos os fundamentos físicos da despolarização na troposfera causada por hidrometeoros e o impacto da micro estrutura do meio de propagação na matriz de transmissão. A inversão da matriz de transmissão do meio, medida à frequência de 20 GHZ, com o intuito de obter os parâmetros físicos do meio é estudada para vários cenários de estrutura do canal. São propostos métodos para o escalonamento na frequência do da discriminação da polarização cruzada (XPD) utilizando os parâmetros quasi-físicos (anisotropia e ângulo de inclinação) do:

- 1) Meio de propagação como um todo;
- 2) Usando estes mesmos parâmetros (obtidos por um modelo conhecido) para duas eventuais populações (gelo e chuva) que podem coexistir no canal.

Na sequência destes métodos as potencialidades da caracterização do meio de transmissão por comparação do vector discriminação da polarização cruzada escalonado