ABSTRACT – CAN. J. ELECT. COMPUT. ENG., VOL. 27, NO. 2, APRIL 2002, PP. 75–81

Equalizing OFDM: A study using importance sampling

Égalisation OFDM: analyse de performances par simulations Monte Carlo à échantillonnage préférentiel

Mohamed L. Ammari, Paul Fortier, and Huu Tuê Huynh*

The purpose of this work is to analyze the performance of an orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) system with frequency equalization using conventional importance sampling (CIS). The frequency equalization technique examined in this work takes the form of a complex multiplier bank at the discrete Fourier transform (DFT) output at the receiver. This scheme can be considered as a set of parallel independent equalizers, one for each subcarrier. The overall performance analysis of equalized OFDM systems over microwave multipoint distribution system (MMDS) and indoor multipath channels was performed. The CIS simulation technique used in this work leads to a considerable reduction in the sample size required to estimate low bit error rate (BER). In fact, with the CIS technique, 1000 simulations are sufficient to estimate a BER of order 10^{-5}. An optimization procedure for the CIS technique applied to the equalized OFDM system is also presented in this paper.

Ce travail analyse les performances d'un système de multiplexage orthogonal par division de fréquences (OFDM) égalisé en fréquences. Les performances du système sont quantifiées à l'aide des simulations Monte Carlo à échantillonnage préférentiel conventionnel (CIS). La technique d'égalisation utilisée se résume en une simple multiplication du signal à la sortie du démodulateur par un nombre complexe. L'égaliseur global est alors considéré comme un ensemble d'égaliseurs parallèles indépendants, un pour chaque sous-porteuse. Les performances globales du système sont analysées dans les canaux MMDS et les canaux de propagation à l'intérieur des édifices. La technique de simulation CIS utilisée nous a permis de réduire considérablement la dimension des échantillons nécessaires à l'estimation de BERs faibles. Au fait, avec cette technique CIS, 1000 simulations sont suffisantes pour estimer un BER de l'ordre de 10^{-5}. Une procédure d'optimisation de la technique CIS appliquée aux systèmes OFDM égalisés est également présentée dans cet article.

*The authors are with the Department of Electrical and Computer Engineering, Laval University, Ste-Foy, Québec G1K 7P4. E-mail: {ammari,fortier, huynh}@gel.ulaval.ca