

Asymmetric decision feedback equalizer and full-duplex communication for indoor wireless applications

Égalisateur de décision à contre-réaction asymétrique et communication bidirectionnelle pour des applications de communication sans fil intérieures

K.S. Oler, A.B. Sesay, and B.R. Petersen *

An asymmetric decision feedback equalizer (ADFE) and a full-duplex ADFE system are introduced. The ADFE system achieves a significant asymmetry in the distribution of computational complexity relating to equalization between two transceivers. A mean-square-error analysis is formulated to encompass both the ADFE and the decision feedback equalizer. Both equalizers are shown to have identical characterization and performance under equivalent conditions. The bit error rate of the ADFE is accurately predicted, and error-correlation results are obtained by the use of a finite discrete Markov process. The effects of timing error, adaptive training, mismatch of signal-to-noise ratio and finite precision arithmetic on the performance of the ADFE system are also examined. Transmission is in time-division duplex (TDD) format, and the access technique is time-division multiple access (TDMA). Performance and complexity comparisons are made between the ADFE and the Tomlinson-Harashima precoder with a feedforward filter (TH-FF).

Un égalisateur de décision asymétrique à contre-réaction (ADFE) et un système bidirectionnel sont présentés dans cet article. Le système ADFE permet d'introduire une asymétrie importante de la distribution de complexité algorithmique relative à l'égalisation entre deux transmetteurs. Une analyse par erreur moyenne au carré prenant en compte à la fois l'ADFE et l'égalisateur de décision à rétro-action est présentée. Les deux types d'égalisateurs possèdent des caractéristiques et des performances identiques. Le taux binaire d'erreur de l'ADFE est prédit avec précision et les résultats de corrélation d'erreur sont obtenus par un processus de Markov fini discret. L'effet des erreurs de synchronisation, de l'entraînement adaptatif, de l'incompatibilité du rapport signal sur bruit et de la limitation de la précision arithmétique du système ADFE est également étudié. La transmission adopte le format bidirectionnel en division temporelle (TDD) et la technique d'accès est en accès multiple en division temporelle (TDMA). Une comparaison entre le système ADFE et le système de Tomlinson-Harashima avec pré-codeur et filtre feedforward (TH-FF) au niveau des performances et de la complexité est discutée dans l'article.

*K.S. Oler was with TRILabs and the University of Calgary and is now with Cell-Loc, Calgary, Alberta. A.B. Sesay is with TRILabs and the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta T2N 1N4. B.R. Petersen was with TRILabs and the University of Calgary and is now with the University of New Brunswick, Fredericton, N.B. E3B 5A3.