

A robust high-speed indoor wireless communications system using chirp spread spectrum

Un système de communication sans fil à haute vitesse robuste utilisant l'étalement spectral

John Q. Pinkney, Abu B. Sesay, Spence Nichols, and Rayhan Behin*

The principles of chirp spread spectrum (CSS) are explained. The three elements required for a CSS system to perform optimally in the multipath environment are presented: a chirp surface acoustic wave (SAW) spreader/correlator for resolution of the channel multipath, a phase-differential modulation scheme to co-phase the multipath components, and a RAKE structure for recovery and recombination of the symbol energy. The advantage of CSS is that all three of these elements can be implemented with simple analogue hardware. A prototype CSS system is demonstrated along with simulated and measured performance plots in the indoor channel. The results indicate that CSS can perform within 2 dB of Gaussian DQPSK in 10-m non-line-of-sight (NLOS) indoor channels with excess delay > 200 ns, down to bit error rates of 10^{-7} with single omni antennas in transmitter and receiver and no coding, at data rates of 20 Mb/s.

Les principes de l'étalement spectral chirp sont d'abord présentés de même que les trois éléments qui sont requis pour qu'un tel système fonctionne de manière optimale dans un environnement à trajets multiples: un étaleur/corrélateur SAW chirp pour la solution des trajets multiples, une approche de modulation par phase différentielle pour le co-phasage des composantes des trajets multiples, et une structure RAKE pour le recouvrement et la recombinaison de l'énergie du signal. L'avantage du CSS est que ces trois éléments peuvent être assemblés dans un même système matériel analogique. L'article présente un prototype de même que des mesures et des simulations des performances en environnement intérieur. Les résultats de tests démontrent que le CSS peut opérer à l'intérieur d'une marge de 2 dB de DQPSK dans des canaux de 10-m NLOS intérieurs avec un délai supérieur à 200 ns, jusqu'à des taux d'erreur de 10^{-7} avec des antennes omni simples au transmetteur et au récepteur à des débits de 20 Mb/s.

*The authors are with TR Labs, University of Calgary, 280 Discovery Place One, 3553-31 St. N.W., Calgary, Alberta T2L 2K7 (E-mail: {pinkney,sesay}@cal.trlabs.ca).