

# An iterative multiuser receiver using groupwise MLSE and interference cancellation in an MC-CDMA system

## Un récepteur itératif multi-utilisateurs basé sur le MLSE de groupe et l'annulation des interférences dans un système MC-CDMA

Padam L. Kafle and Abu B. Sesay\*

In this paper, a low-complexity iterative multiuser receiver using groupwise maximum-likelihood sequence estimation (MLSE) combined with interference cancellation for a turbo-coded multicarrier code-division multiple access (MC-CDMA) system is proposed. The approach is based on grouping the active users according to their signal strengths and computing the log-likelihood ratios by using MLSE in each group at the first iteration. For subsequent iterations, a modified interference cancellation scheme that can benefit from code extrinsic information available through decoding is used. Simulation results are presented in a Rayleigh multipath fading environment for a data transmission scheme. Comparisons are made with iterative receivers using the maximum *a posteriori* (MAP) criterion and soft interference cancellation. Performance very close to that of an MAP-based iterative receiver is achieved by this novel scheme within a few iterations, with much lower computational requirements. This scheme also performs significantly well under the near-far conditions.

Cet article présente un récepteur itératif multi-utilisateurs à faible complexité basé sur le MLSE de groupe et l'annulation des interférences pour un système MC-CDMA. L'approche proposée repose sur le groupement des utilisateurs actifs en fonction de la force du signal et sur le calcul des rapports logarithmiques de vraisemblance par une méthode MLSE pour chaque groupe lors de la première itération. Pour les itérations suivantes, une approche de cancellation différente tirant profit de l'information extrinsèque du code disponible par le décodage est utilisée. Les résultats d'une simulation effectuée dans un environnement d'atténuation multi-trajets de type Raleigh sont présentés. Ces résultats sont comparés avec ceux obtenus avec un critère MAP et une annulation douce des interférences. Notre approche atteint un niveau de performance comparable à celui du critère MAP pour des récepteurs itératifs avec une charge de calcul nettement inférieure. Notre approche se comporte également bien dans des conditions de distance intermédiaire.

**Keywords:** iterative multiuser detection; interference cancellation; turbo codes; multicarrier CDMA

---

\*The authors are with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Calgary, 2500 University Drive N.W., Calgary, Alberta T2N 1N4. E-mail: {kafle,sesay}@enel.ucalgary.ca. This paper was awarded first place in the Computer Communications Engineering category of the Student Paper Competition at the 15th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. It is presented here with minor revisions.