

# Unified performance bounds for generalized selection diversity combining in independent generalized fading channels

## Limites unifiées de performance pour la diversité par combinaison avec sélection généralisée dans les canaux indépendants généralisés d'évanouissements

Y. Chen, C. Tellambura, and A. Annamalai

The cumulative distribution function (cdf) and the moment generating function (mgf) of a linear sum of ordered random variables (RVs) are needed for characterizing the performance of a generalized selection combining (GSC) receiver. Unfortunately, in all but a few cases, the mgf and the cdf either are not in closed form or exist only as multidimensional integrals. Consequently, analyzing the GSC performance in a generalized fading environment is difficult and time-consuming, especially when the number of diversity branches,  $L$ , is large. This paper therefore derives new upper and lower bounds for the cdf of the GSC output signal-to-noise ratio (SNR) in generalized fading channels. These bounds are either closed-form or single finite integral expressions. New bounds are also derived for the average symbol error rates (SERs) for a multitude of binary and  $M$ -ary digital modulations in a variety of fading channel models that heretofore had resisted simple solutions.

On veut trouver la fonction de distribution cumulative (fdc) et la fonction génératrice des moments (fgm) d'une somme linéaire de variables aléatoires ordonnées. Ces fonctions sont nécessaires pour caractériser la performance d'un récepteur de combinaison par sélection généralisée (CSG). Malheureusement, sauf pour quelques cas simples, le fgm et le fdc n'existent pas en forme exacte ou existent seulement en forme d'intégrales multidimensionnelles. Il est donc long et difficile d'analyser la performance de la CSG dans un environnement d'atténuation généralisée, surtout quand le nombre de branches de diversité,  $L$ , est grand. Cette article démontre donc des nouvelles limites supérieures et inférieures pour le fdc du rapport signal-a-bruit de CSG dans un canal d'atténuation généralisée. Ces limites sont sous formes exactes ou sous formes d'intégrale simple. Des nouvelles limites sont également démontrées pour les taux d'erreur moyens de symbole pour une multitude de modulations binaires et  $M$ -aires dans une variété de modèles d'évanouissements de canal qui, jusqu'ici, n'avaient pas de solutions simples.

**Keywords:** diversity, generalized fading channel, generalized selection combining, outage probability