

Antenna selection for space-time block codes over correlated Rayleigh fading channels

Sélection de l'antenne pour des codes espaces-temps en blocs sur des canaux avec évanouissements de Rayleigh corrélés

Xiang Nian Zeng and Ali Ghrayeb

This paper studies the performance of combined convolutional coding and orthogonal space-time block coding with receive antenna selection over correlated Rayleigh fading channels. In particular, upper bounds on the bit error rate are derived for the above concatenation scheme with antenna selection. In the analysis, transmit correlation, receive correlation, and joint transmit-receive correlation are considered. It is also assumed that the receiver uses only L out of the available M receive antennas, where, typically, $L \leq M$. The selected antennas are those that maximize the instantaneous received signal-to-noise ratio (SNR). The analytical bounds show that the diversity order, with antenna selection, is the same as that of the full-complexity system, whereas the deterioration in SNR is upper-bounded by $10 \log_{10}(M/L)$ dB. The loss in coding gain due to the presence of spatial correlation is also quantified. This result holds for any N , M and L , where N denotes the number of transmit antennas. Several numerical examples that validate the analysis are also presented.

Cet article étudie la performance de la combinaison du codage par convolution et du codage espace-temps orthogonal par blocs avec la sélection de l'antenne sur des canaux avec évanouissements de Rayleigh corrélés. Particulièrement, des limites supérieures sur le taux d'erreur binaire (BER) sont dérivés pour le schème de concaténation décrit ci-haut avec la sélection de l'antenne. Dans l'analyse, la corrélation à la transmission, la corrélation à la réception et la corrélation conjointe à la transmission et à la réception sont considérées. Il est aussi assumé que le récepteur utilise seulement L des M antennes de réception disponibles, où, habituellement, $L \leq M$. Les antennes choisies sont celles qui maximisent le rapport signal-à-bruit (SNR) instantané reçu. Les limites analytiques montrent que l'ordre de diversité, avec la sélection de l'antenne, est la même que celle du système de complexité totale, tandis que la limite supérieure de la détérioration du SNR est de $10 \log_{10}(M/L)$ dB. La perte en gain de codage due à la présence de corrélation spatiale est aussi quantifiée. Ce résultat est valide pour tout N , M et L , où N représente le nombre d'antennes de transmission. Plusieurs exemples numériques validant l'analyse sont aussi présentés.

Keywords: antenna selection, convolutional codes, correlated fading channel, diversity order, orthogonal STBC codes