

A functional memory implementation of the M -Max NLMS adaptive algorithm

Une implantation par mémoire fonctionnelle de l'algorithme adaptatif M -Max NLMS

Taisir Eldos, K. Mayyas, and Tyseer Aboulnasr*

The partial-update M -Max NLMS adaptive algorithm has been shown to have performance closer to that of the full-update NLMS algorithm than any other algorithm with reduced number of multiply/adds for a given number of updates. The algorithm entails sorting out the input absolute data vector at each sample time. In this paper, a *hardware* running sorter based on a functional memory (FM) architecture is presented. Running sorting is an operation that is crucial to other applications like nonlinear filtering and Trellis-code search techniques. The proposed approach accelerates operations, thus giving the new hardware the capability of completing the running sorting in $\log N + 7$ CPU cycles. A flexible hardware structure for the M -Max NLMS algorithm is proposed in conjunction with the running sorting design. This allows real-time implementation for very large N . Details of the units in the proposed hardware are explained, and a functional description of its operation is provided. Such an implementation is economically feasible with current technology.

Il a été démontré que les performances de l'algorithme adaptatif M -Max NLMS avec mise à jour partielle se rapprochent beaucoup de celles de l'algorithme NLMS avec mise à jour complète avec un nombre réduit d'opérations addition/multiplication pour un nombre donné de mises à jour. L'algorithme implique le tri du vecteur absolu des données d'entrée à chaque échantillon. Dans cet article, nous présentons une unité de tri hardware basée sur une architecture de mémoire fonctionnelle (FM). Le tri est une opération importante à des opérations telles le filtrage non-linéaire et les techniques de recherche de codes en treillis. La méthode proposée accélère le traitement, ce qui permet au nouveau hardware d'effectuer le tri en $\log N + 7$ cycles de CPU. Une structure hardware flexible est proposée pour l'algorithme M -Max NLMS en plus du design de l'algorithme de tri. Ceci permet une implantation en temps réel pour de très grandes valeurs du paramètre N . Les détails de chaque unité du hardware proposé sont présentés de même qu'une description de son mode de fonctionnement. L'implantation d'un tel système est rentable du point de vue économique en utilisant les technologies existantes.

*Taisir Eldos and K. Mayyas are with the Department of Computer Engineering and the Department of Electrical Engineering, respectively, of Jordan University of Science and Technology, Irbid 221 10 Jordan. E-mail: {eldos,mayyas}@just.edu.jo. Tyseer Aboulnasr is with the School of Information Technology and Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Ontario K1N 6N5. E-mail: aboulnasr@eng.uottawa.ca.