

# A co-design methodology for high-performance real-time systems

## Une méthodologie de co-design pour les systèmes temps-réel à haute performance

Wael Badawy, Ashok Kumar, and Magdy Bayoumi\*

This paper presents a co-design methodology for real-time applications that is used to implement the map overlaying operation for a high-performance real-time handheld geographical information system (GIS). Development of an embedded environment for attaining the high performance is achieved by implementing a computational core in hardware that is efficiently used by software. The methodology partitions the hardware/software parts based on evaluation of a cost function. The hardware core is simulated using VerilogXL and prototyped as VLSI using Synopsys and Cadence, while the software part is implemented using C++. The performance studies show that the average response time using the proposed co-design is 70 times faster than that of an all-software solution. The proposed co-design approach achieves this impressive throughput improvement without sacrificing any flexibility.

Cet article présente une méthodologie de co-design pour les applications temps-réel utilisée dans le contexte de surimposition de cartes pour un système d'informations géographique (GIS) temps-réel à haute performance. Le développement d'un environnement embarqué à haute performance est effectué via l'implantation d'une unité centrale matérielle exploitée efficacement par un module logiciel. La méthodologie segmente le système en une partie logicielle et une partie matérielle grâce à une fonction de coût. La partie matérielle est simulée avec VerilogXL et son prototype est conçu avec Synopsys et Cadence, tandis que la partie logicielle est implantée en langage C++. Les études de performance montrent que le temps de réponse moyen de la méthode de co-design est 70 fois plus rapide qu'une solution intégralement logicielle. La méthode de co-design proposée offre cet avantage significatif sans perte de flexibilité.

---

\*Wael Badawy, who acted as guest editor of this issue, is with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta T2N 1N4. E-mail: badawy@enel.ucalgary.ca. Ashok Kumar is with Quickturn, A Cadence Company, Lowell, Mass. 01851, U.S.A. Magdy Bayoumi is with The Center for Advanced Computer Studies, University of Louisiana at Lafayette, Lafayette, La. 70504, U.S.A. This research was supported by the U.S. Department of Energy, EETAP Program (1997–2000).