

Préface

Ahmed JERRAYA

CPS, CEA Tech, Grenoble, France

Les concepts de SoC multicœur et multiprocesseur (MPSoC) sont apparus à la fin des années 1990, principalement pour atténuer la complexité des circuits intégrés spécifiques à une application (ASIC) et pour apporter une certaine flexibilité. L'intégration de processeurs dans la conception des ASIC visait à la fois à structurer l'architecture et à permettre la programmabilité. Le concept de multicœur a été adopté pour le CPU et le GPU à usage général dans une deuxième phase. Parmi les pionniers de la conception MPSoC, on peut citer l'architecture MPA de ST qui utilisait huit cœurs spécifiques pour implémenter MPEG4 en 1998. Elle a évolué dix ans plus tard pour donner naissance à MPPA, l'architecture MPSoC polyvalente de Kalray. Un autre pionnier est le moteur d'émotion de Sony qui a utilisé cinq cœurs (deux DSP et trois RISC) pour construire le processeur d'application de la PlayStation (PS2). Cela a également évolué et a ensuite convergé pour amener l'architecture CELL (développée conjointement par Sony, IBM et Toshiba) en 2005. En 2000, Lucent a annoncé Daytona (quad SPARC V8) et, en 2001, Philips a conçu la célèbre architecture Viper qui combine une architecture MIPS et un DSP (Trimedia). En 2004, TI a introduit l'architecture OMAP qui combine un ARM et un DSP. L'utilisation de MPSoC pour créer des architectures spécifiques se poursuit, et presque tous les SoC produits aujourd'hui sont une architecture multicœur. Une évolution importante a eu lieu en 2005 avec l'ARM MPCore, le premier *quad core* polyvalent. Cela a été suivi par plusieurs multicœurs commerciaux à usage général, dont l'Intel Core Duo Pentium, l'AMD Opteron, Niagra Spark, le processeur Cell (8 cœurs cellulaires + PowerPC, réseau en anneau).

MPSoC a lancé une nouvelle ère informatique, mais a apporté un double défi : créer des architectures multicœurs pouvant être utilisées facilement par les concepteurs de logiciels et créer un logiciel distribué qui exploite pleinement les capacités du matériel. Pour

relever ces défis, les communautés de conception des universités et de l'industrie ont lancé une série de conférences et d'ateliers pour repenser les architectures de calcul distribuées classiques. L'étude de nouveaux modèles, outils et méthodes pour gérer ces nouvelles architectures matérielles et logicielles distribuées a généré de nouveaux concepts, tels que les architectures d'interconnexion appelées *network-on-chip* (NoC), ou réseau sur puce. Le Forum MPSoC, créé en 2001, a été le premier forum interdisciplinaire qui a réuni les principaux penseurs de différents domaines pour concevoir des SoC multicœurs et multiprocesseurs. Au cours des vingt dernières années, MPSoC a été une occasion unique pour moi de rencontrer plusieurs des meilleurs chercheurs du monde et de communiquer avec eux en personne, en plus de profiter des programmes de conférence de haute qualité. La confluence des perspectives académiques et industrielles, et du matériel et des logiciels, fait de MPSoC plus que « juste une autre conférence ». J'ai appris comment les technologies et les architectures de conception logicielle et matérielle émergentes peuvent bénéficier des technologies avancées de fabrication de semi-conducteurs pour créer des architectures multicœurs écoénergétiques pouvant servir l'informatique avancée (image, vision et cloud) et les systèmes distribués. Cet ouvrage, en deux volumes (Architecture et Applications), a été publié pour célébrer le 20^e anniversaire de MPSoC avec des contributions exceptionnelles des événements MPSoC précédents.

Ce premier volume sur les architectures couvre les composants clés du MPSoC : processeurs, mémoire, interconnexion et interfaces.