

特集

新世代マイクロプロセッサ アーキテクチャ (前編)



編集にあたって

坂井 修一

東京大学 大学院情報理工学系研究科
sakai@mtl.t.u-tokyo.ac.jp

今、さかんに研究が進められている近未来のマイクロプロセッサアーキテクチャ技術について本号と次号で解説する。

微細加工技術と命令レベル並列処理技術の進歩により、マイクロプロセッサの性能は指数関数的に向上してきたが、電力消費と発熱、設計の複雑さ、信頼性・安全性などの点から、そのアーキテクチャは大きな転換点を迎えるようとしている。

本特集は、このような流れを先取りした、近未来のマイクロプロセッサアーキテクチャについて紹介する。1つの流れは、従来のスーパースカラ、VLIW (Very Large Instruction Word)などを発展させるものであり、クラスタ型プロセッサ、メモリ混載アーキテクチャもこの中に含まれる。もう1つの有力な方向がマルチコアであり、均一のチップマルチプロセッサから、Cellのような不均一のチップマルチプロセッサがある。これらに加えて、多数のALUを敷き詰めることでチップ内超並列処理を実現するタイルプロセッサ、実行時にハードウェア構成を組み替える再構成可能プロセッサなどの流れがある。さらに、これらを適切に組み合わせた多機能SoC (System on Chip)がある。

ここでは、最初に今後のマイクロプロセッサアーキテ

クチャについて整理・概論した後、まず本号で基盤技術の最新動向を解説する。次に次号で、省電力やデッドパイリティと性能との新しいデザインバランスをとるための工夫について触れ、最後に実例について述べる。

新アーキテクチャの中には黎明期のものもあるが、すでに実用化研究がなされているものもあり、研究段階を脱して商用化されようとしているものもある。各段階に応じて、基盤技術でとりあげるもの、デザインバランスの中でとりあげるもの、実例でとりあげるものを分けることとした。

なお、多くの商業誌で同様の特集記事が見られるが、これらが半年から2年程度先を覗んだ実利性の高いものであるのに対して、本特集は、基盤的・原理的・研究的なところに力点を置き、最長で10年程度先に実用化される見込みのものまでをターゲットとすることとした。本特集が、マイクロプロセッサの中長期的な展開について、関心と議論を呼ぶ契機となれば幸いである。

なお、本特集の編集にあたって、執筆者をはじめ関係各位、特に和田英一編集長、事務局綿谷氏、後路氏には多大なご尽力・ご協力をいただいた。末尾ではあるが感謝申し上げます。

(平成17年8月22日)