

doi:10.1631/FITEE.1800466

题目: 高效节能计算的跨层设计: 为实现每瓦特电力每秒千万亿次运算

概要: 由于基于摩尔定律的器件缩小及其性能增长趋势正在放缓, 实现快速和高效节能信息处理的新技术和计算模型越来越被关注。与此同时, 越来越多证据表明, 对于传统布尔电路和冯诺依曼处理器, 超 CMOS 器件很难与 CMOS 技术竞争。开发利用新兴器件的独特性能, 特别是在非传统电路和架构背景下, 具有提供在功率、性能和能力方面数十或百、千倍的改进潜力。为充分发挥超 CMOS 器件的优势, 从器件到电路到体系结架再到算法的跨层设计工作不可或缺。在此背景下, 本文研究了嵌入式应用中的高性能神经网络加速器, 重点阐述了基于非传统器件技术、电路样式到架构的跨层工作的几种深度神经网络加速器的设计, 介绍了应用级基准验证研究工作。讨论表明, 跨层设计工作确实可以在实现极大规模高效节能处理方面带来数量级的改进。

关键词: 摩尔定律; 高效节能技术; 神经网络加速器; 超 CMOS 器件