



電気・電子



情報・通信

Approximate Computingに基づいた 省エネ・小面積・低遅延な演算器



工学部 電子情報工学科 教授

佐藤 寿倫

分野

集積回路、システムLSI、SoC

キーワード

省エネ化・グリーン化、近似計算、誤り耐性

概要

コンピュータは従来、常に正しい計算を行うと考えられてきました。科学技術計算を行うスパコンや銀行のオンラインシステム等が計算を間違っただけでは困るでしょう。一方で計算誤りを許容できるアプリケーションは少なくありません。

例えば画像処理結果に誤りが含まれていたとしても、人が知覚できない程度の僅かなノイズであれば問題になりません。AIに応用されるディープラーニングはそもそも厳密な唯一解ではなくて幅のある解を求めていますから、計算結果に若干の誤差が含まれていても結果に影響しません。環境をセンシングするようなIoT応用では入力にノイズが含まれることが当然で、正確な計算に過度に拘ることに意味がありません。これらの誤り耐性を持つアプリケーションが現在では増加傾向にあると同時に重要性を増しています。

Approximate Computing（近似計算）はこの許容される誤りを積極的に利用する次世代の計算基盤です。若干の誤差を許すことで生まれる余裕を、エネルギー消費量の削減、回路面積の縮小、そして計算時間の短縮に利用します。

当研究グループは近似計算に着目し、様々な近似演算器（乗算器、加算器、積和演算器）を開発してきました。それらは多くの信号処理アプリケーションやディープラーニング応用で利用可能です。特にAI・IoT等の省エネ・小面積が求められる組み込み応用に適しています。

特徴、効果、独創的な点

- 最大で約60%の省エネ化
- 最大で約50%の小面積化
- 最大で約60%の遅延削減
- 演算精度と消費電力をチューニング可能

適用分野、用途

- AI・IoT
- ディープラーニング
- 画像処理

論文、知的財産情報等

- doi: 10.1109/ICCD.2017.22
- doi: 10.1109/ASPDAC.2018.8297389
- doi: 10.1109/ISQED.2018.8357311 など