

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	コンピューティング・アーキテクチャ (中島 康彦 (教授))		
学籍番号	1911249	提出日	令和 3年 1月 25日
学生氏名	本田 卓		
論文題目	Systolic Array Implementation of Variational Bayesian Gaussian Mixture Models シストリックアレイによる変分混合ガウスモデルのパラメータ推定高速化		
要旨			
コンピュータビジョンの技術の中でもイメージセグメンテーションは自動運転や医療用画像処理, 工業用検査など幅広い用途で使用されている. イメージセグメンテーションを実現する手法のひとつとしてクラスタリングを用いた手法がある. クラスタリングを実現する代表的な手法としてK-meansアルゴリズムがあるが, これには実際のクラスタ数によらず, ハイパーパラメータとして設定したクラスタ数に強制的に分類してしまうという課題がある. 混合ガウス分布のパラメータ推定にベイジアンアプローチを導入した変分推論法は設定した上限を超えない範囲でクラスタ数を最適化するという特徴があり, K-meansの問題を解決することができる一方, 計算負荷が大きいという課題がある. さらに, 自動運転のような用途を想定した場合, 車に搭載できる程度の限られたリソース下での処理が要求される. そこで, 本研究では我々が開発しているエッジ向けシストリックアレイアクセラレータIMAXを用いて変分推論法を高速化する. シストリックアレイへの実装対象を変分推論法においてボトルネックとなるGAUSS, RESP, SRの3つのカーネルとし, RESPとSRカーネルにおいては両カーネルにおいて主要な演算であるexponentialを実装対象とした. それぞれの実装に対して評価を行った結果, 提案手法はGAUSSカーネルにおいて全てのデータ数に対してCPU, GPUの性能を上回り, CPUに対しては最大でデータ数が216のとき, 4.08倍高速化した. RESP, SRカーネルの計算において大部分を占めるexponential関数において, 全てのデータ数においてシストリックアレイはCPU, GPUの性能を上回り, CPUに対してデータ数218で最大で27.17倍高速化した.			