

点群マッチング問題の正規マルコフ確率場による定式化

金沢大学 広瀬 修

点群マッチング問題とは、2つの物体形状に対し形状を表現する特徴点の対応関係を推定する問題である。Coherent Point Drift [1] はその応用範囲の広さと推定精度の高さを両立した非剛体点群マッチングアルゴリズムとして非常によく知られている。一方で、解決されるべき問題が理論的な観点と実用的な観点の両面で存在する。理論的な問題として(1) アルゴリズムの収束が保証されないことと、(2) 変位場の滑らかさを制御する2つのパラメータの役割の差異が不明瞭であることが挙げられる。実用上の問題として挙げられるのが、(1) 目標形状の回転に頑健ではないことと、(2) アルゴリズムの高速化手法がガウスクアーネルに制限されることが挙げられる。講演では、これらの問題を克服するための Coherent Point Drift の新たな定式化および推定アルゴリズムについて報告する。下の図は提案手法の応用例である。一方の点群はもう一方の点群を非剛体形状変換することで作られている。そのため、2つの形状のマッチングを行うためには非剛体変換が不可欠である。また、一方の点群は z 軸周りに90度の回転を与えたものである。それぞれの点群はそれぞれ8,171点で構成されている。図のような(1) 非剛体変換が不可欠、(2) 目標形状の回転が大きい、(3) 点群を構成する点の数が比較的大きい、という場合にも提案手法がうまく機能していることが、この図から示唆される。

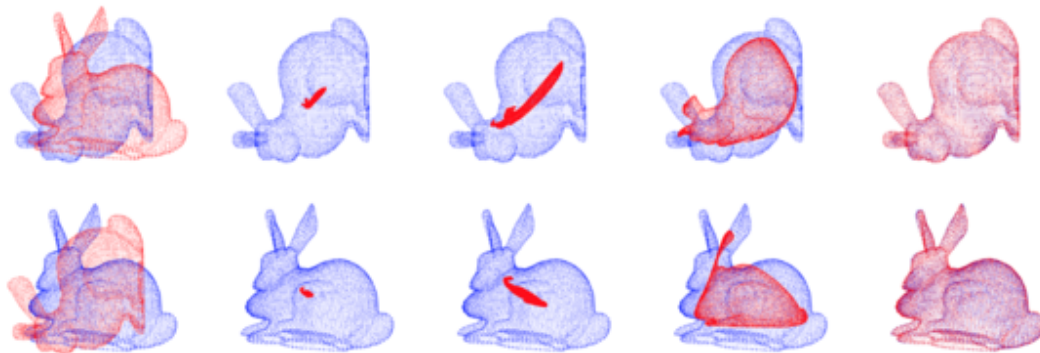


図 1: 提案手法の応用例。図の上段および下段ともに提案手法の最適化の経過を図示したものである。左端の列が初期配置を表し、右側に向かって最適化が進行していることを示す。

[1] A. Myronenko and X. Song. Point set registration: Coherent point drift. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 32(12):2262–2275, 2010.