

# 平成 19 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬 研究室	氏 名	宋 海 俊
卒業研究題目	行動モデリングのための Coupled HMM 設計と検証	

本論文の目的は, Coupled HMM(CHMM) というグラフモデルの性能を検証し, CHMM を使って複数人の行動間の相互作用を分析することである。

隠れマルコフモデル (HMM) は時系列データをモデリングするときに用いられる. HMM によってモデリングできるマルコフ過程は一つであるため, 隠れ変数の状態数が少ないときは効率よくパラメータを推定できるが, 状態数が増えると計算量が大きくなる. そこで本論文では複数人の行動間の相互作用をモデリングするために, CHMM を用いる. CHMM は HMM の拡張の一つである. CHMM は相互に影響している複数のマルコフ過程をモデリングすることができる. CHMM の構造は複雑であるため, HMM と同じ手法でアルゴリズムを構築すると計算量が大きくなる. そこで, 近似手法の一つである変分手法を使ってアルゴリズムを構築することで計算量を小さくする.

CHMM の性能評価として, CHMM のマルコフ過程と同数の独立な HMM の性能と比較する. テストデータに対応する真の状態遷移と学習データで得たモデルを使って推定した状態遷移との誤差を評価基準とする. テストデータと学習データは CHMM によって得られた観測値データを用いた. CHMM のマルコフ過程の長さは 20, マルコフ過程の数と隠れ変数の状態数はそれぞれ 3 であり, これを 30 回繰り返してデータを生成した. 性能比較の結果, CHMM, HMM とともに出力分布の初期値が異なると性能も変化することが確認できた. また, CHMM の各マルコフ過程への影響を表す行列の初期値を変化させると性能に影響を及ぼす. これらの原因により, CHMM は必ずしも HMM より性能が良くなるとは限らない.

次に, 複数人の行動間の相互作用をモデリングした. 研究室に設置してある超音波センサーから 20 日分の人の位置の時系列データを取得した. それらのデータを前処理して, その中からある二人の位置の時系列データを抽出した. 抽出したデータは, 系列の長さが 289 秒, 10 系列の二次元データである. 二つのマルコフ過程の状態数はともに 3 と設定した. 学習するとき, 10 回の試行を繰り返して, そのうち, 近似性能を表す Lower Bound の値が一番大きいモデルをモデリング結果とした. 今回収集したセンサーデータをモデリングした結果から, 二人は状態をそのまま維持する傾向が見られた. 原因は二人の位置があまり変わらない場合が全体のデータの中で高い割合を占めているためと考えられる.

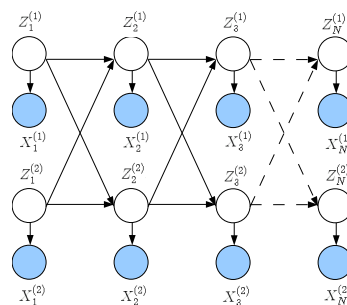


図 1: Coupled HMM: マルコフ過程が二つの場合