
混沌系工学特論

(Chaotic Systems Engineering)

種別・単位：講義・2単位

開講期：第2学期

担当者：小野 哲雄（複合情報学専攻・複雑系工学講座・内線7104）
井上 純一（複合情報学専攻・複雑系工学講座・内線7225）

主題と目標

本講義では確率モデルを用いた情報処理技法に関し、その基礎と応用を具体例から学習する。理論編では音声認識などで広く用いられる隠れマルコフモデル(HMM)とそのマイクロ/マクロパラメータ推定(推論形式)に関し、最尤法およびEM法を詳しく学ぶ。また、HMMをより一般化したモデルであり、近年データマイニングなどにも使われるベイジアンネットワーク(グラフィカルモデル)について、それを用いた推論形式を確率伝搬法や平均場法など最近開発された確率的アルゴリズムを中心に解説する。時間が許せば、これらをより一般的に扱う体系である情報統計力学について触れる。応用編では、HMMやベイジアンネットワークの手法を実際にロボットシステムへ応用した事例(具体的には、ヒューマノイドによる音声認識や動作生成の事例)を紹介する。

授業計画 (項目, 授業実施回数, 内容)

項目	回数	内容
確率統計の基礎	1	確率統計の復習, 条件付き確率, ベイズの公式, マルコフ過程など
隠れマルコフモデル(HMM)の基礎	3	HMMの一般的定式化, HMMのパラメータ推定(最尤推定法, EMアルゴリズム), Baum-Welchアルゴリズム, 相互情報量最大化基準など
ベイジアンネットワークの基礎	3	確率モデルのグラフィカル表現, 各グラフ上での確率計算の実際(確率伝搬法, 平均場法), HMMとベイジアンネットワーク, 情報統計力学など
応用1	3	HMMに基づくロボットの音声認識, ヒューマノイドによる音環境理解など
応用2	3	ベイジアンネットワークのロボットシステムへの応用, センサ情報に基づく確率推論, ロボットの動作生成など
実習	2	講義内容を定着させるため, 計算機などを用いた実習を行う

評価・教材・受講条件等

《評価》 講義内容に関する基礎的理解の程度をみる課題を課し、講義への出席状況と合わせて総合的に5段階評価する。

《教材》 講義資料を適宜配布し、参考文献、参考書類は適時紹介する。

《受講条件》 学部程度の確率統計、計算機プログラミング技法を事前に復習しておくこと。情報工学コース「ロボット情報学」を履修していることが望ましい。「ニューラルネット」というアーキテクチャに特化した学習/推論形式に関しては同時開講の「知性創発発達特論」を受講されたい。