

連続値ボルツマンマシンの分岐現象の解析

赤穂 昭太郎

電子技術総合研究所 情報数理研究室

305 茨城県つくば市梅園 1-1-4

Tel: 0298-58-5549 / E-mail akaho@etl.go.jp

Radial Basis Boltzmann Machine (RBBM) と呼ばれる連続値ボルツマンマシンの学習について解析を行なう。RBBM では温度パラメータを変化させていくことにより学習結果が相転移を起こし、階層的クラスタリングに対応する分岐現象が見られる。本論文ではまず、分岐現象が学習する分布関数の正規性によって特徴づけられることを示す。さらに連続値ボルツマンマシンの平均学習曲線について調べ、分岐点付近で有効パラメータ数 (NIC) が非単調な振舞いを見せることを示す。

連続値ボルツマンマシン, 階層的クラスタリング, 分岐, 学習曲線

On the Bifurcation in Radial Basis Boltzmann Machines

Shotaro Akaho

Mathematical Informatics Section, Electrotechnical Laboratory

1-1-4, Umezono, Tsukuba-shi, Ibaraki, 305 Japan

Tel: 0298-58-5549 / E-mail akaho@etl.go.jp

We analyze the learning of Radial Basis Boltzmann Machine (RBBM) which is a continuous version of Boltzmann Machines. As the temperature parameter of the RBBM changes, the learning result shows bifurcation phenomena, which corresponds to the hierarchical clustering. In this paper, we show that the bifurcation phenomena is characterized by some Gaussian property of target distributions. We also present the behavior of the learning curve of the RBBM, and the effective number of parameters (NIC) of RBBM shows a non-monotonic behavior around bifurcation points.

Radial Basis Boltzmann Machines, Hierarchical clustering, Bifurcation, Learning curve