

Bayesian Network のプログラムの検討
中村 康昭

1 今月の課題

作成した Bayesian Network を用いた最適化プログラムの動作確認を行う。また、ビット間に依存関係がある問題に対して Bayesian Network を用いることで依存関係を抽出ができることを確認する。

2 研究の進捗状況

プログラムの動作確認および依存関係の抽出の検証を行った。

2.1 対象問題

対象問題としては、だまし問題 (order 3) を用いた。

$$f(X) = \sum_{i=0}^{l-1} f_k(S_i) \quad (1)$$

$$f_{3deceptive}(u) = \begin{cases} 0.9 & \text{if } u=0 \\ 0.8 & \text{if } u=1 \\ 0 & \text{if } u=2 \\ 1.0 & \text{if } u=3 \end{cases} \quad (2)$$

式 (1) において、 S_i は 3 ビット中で、1 であるビットの数を示している。また、 f_k は関数の種類を示し、 l は設計変数の数をしめし、今回は設計変数を 10 とした。

2.2 実験結果

2.1 節で述べた問題に対して、Bayesian Network を構築し、ビット間に存在する依存関係を認識しているかどうかを検討した。今回は設計変数を 10 として実験を行った。

20 試行行ったところ、200 世代 (90000 評価計算回数) 以内に最適解の 95% 以上の評価値を得たのは 9 試行であった。そこで、最適解の 95% 以上の評価値を得た 9 試行と、それ以外の 11 試行について、どのようなビット間で依存関係を認識していたかを確認した。ただし、ここではビットの最後尾 3 ビット (28 ~ 30 ビット目) に注目した。

最適解の 95% 以上の評価値に到達した時の結果を Fig. 1 に、Fig. 2 にそれ以外の 11 試行についての結果を示す。結果は、探索終了時に注目したビットにどのビットから何回リンクが入ったかを示す。

Fig. 1, Fig. 2 のそれぞれにおいて、30 ビットには、28、29 ビットからリンクが入る傾向があり、29 ビットには 28 ビットからリンクが入る傾向があることが示される。

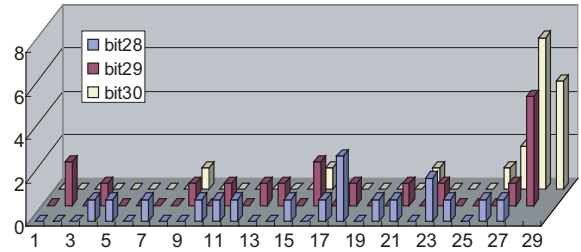


Fig. 1 最適解に到達するときの依存関係の有無の確認

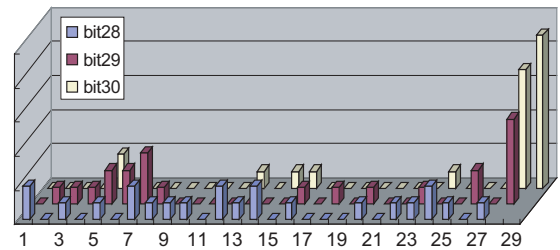


Fig. 2 最適階に到達しないときの依存関係の有無

27 ビットには明確な傾向が示されていないように考えられる。この傾向は問題の性質に合っており、注目したビット以外についても同様の傾向が示されているが、試行によってどの程度最適解に到達するかに差が見られる。

このような結果となる原因としては、以下の点が考えられる。

- 一度認識した依存にとらわれる
- 良好なネットワークの探索に改良が必要

最初の点については、ランダム性を保持するために突然変異の概念を取り入れること、アーカイブを使うことなどで対応が可能になると考えられる。二点目については、現在のネットワークの探索が局所探索となっているため、他の方法を取り入れるなどして検討することで対応する必要があると考えられる。

3 翌月への課題

Bayesian Network 構築において、正確な依存関係を認識する妨げとなるものを取り除く方法について検討する。