

対話型ニューラルネット適用支援システムの開発

5 D - 6

古賀 浩二*、 広瀬 正**

* (株) 日立情報制御システム ** (株) 日立製作所 システム開発研究所

1. はじめに

様々な分野においてニューラルネットワークの応用が考えられているが、エキスパートシステムへの適用の期待も大きい。しかし実適用にはネットワークパラメタの設定等ネットワーク利用法を試行錯誤(各種パラメタ、ネットワーク構成等)することが必要となる。

この試行錯誤作業を効率よく行うため、対話型ニューラルネット適用支援システムとニューラルネット処理実行系(LONLI-NN)を開発した。

2. LONLI-NN

LONLI-NNは、PROLOG処理系に、階層型ニューラルネットワークの学習、実行機能を組込述語として組み込んだ処理系である(図1)。ユーザが記述するPROLOGプログラムにより、処理系は3層もしくは4層の階層型ニューラルネットワークを構築し、ユーザに与えられたデータをバックプロパゲーションアルゴリズムにより学習する。学習に際する学習係数、慣性係数はネットワーク構築時に設定する。

任意の入力データに対するネットワーク出力やネットワーク内部の重み、閾値も同様に処理系の組込述語の引数として値を返す。この様にユーザはPROLO

Gプログラムから容易にニューラルネットワーク機能を利用することができる。本処理系はワークステーション2050及び大型汎用機Mシリーズ上で動作する。

3. 対話型ニューラルネット適用支援システム

3.1 概要

本システムはニューラルネットの知識システムへの適用時に必要な入出力のデータ変換、ネットワーク構成及びパラメタの調整作業を効率良く行なうための対話型開発支援ツールであり、ワークステーション上で動作する。図2にシステムの構成を示す。

本システムはユーザが対話形式により設定したネットワーク構成、学習時の係数値等のパラメタ定義(①)に従ってPROLOGプログラムを生成する。生成されたプログラムは、学習、検証データを変換し(②③)、前述のニューラルネット実行機能付きPROLOG処理系上で処理し(④)、その出力を表示する(⑤)。

以下システムの持つデータ変換機能、学習状態表示機能、学習環境設定機能に関して説明する。

3.2 データ変換機能

入力データをニューラルネットに入力する前のデータに変換する。変換方式として、現在次の4種類の機能をサポートする。

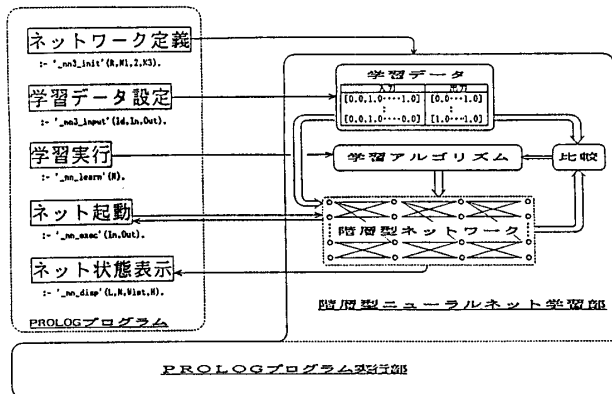


図1. LONLI-NNの機能

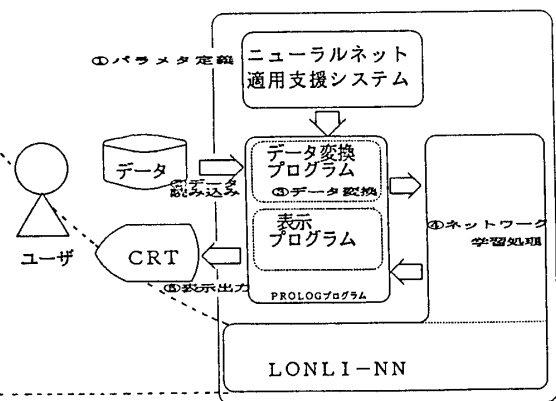


図2. 対話型ニューラルネット適用支援システムの構成

Development of Neural Network Simulator

1: Kouji KOGA, 2: Tadashi HIROSE

1: Hitachi Information & Control Systems, Inc., 2: System Development Laboratory, HITACHI Ltd.

(1) 2進数へ変換

例えば データ"3"を"[0,1,1]"へ変換

(2) 0.2から0.8の間の実数へ変換

例えば データ"3"を"[0.6]"へ変換

(3) 強度型ビット列へ変換

例えば データ"3"を"[0,0,1,1,1]"へ変換

(4) 排他型ビット列へ変換

例えば データ"3"を"[0,0,1,0,0]"へ変換

3.3 学習状態表示機能

学習過程及び学習後のネットワーク内部状態表示機能として以下の機能を備える。

(1) ネットワーク出力表示

任意の入力データをネットワーク処理させた時の出力値の表示を行なう。与えた入力データが学習データである場合は出力値と学習データの誤差表示も行なう。

(2) 学習誤差表示

学習進捗時の学習データと出力データとの誤差をグラフ出力する。

(3) 入力ノードから出力ノードへの影響度表示

各ノード間の結合度をもとに、各入力ノードから出力ノードへの影響度を線形近似しグラフ表示する。

(4) ノード間結合度表示

各ノード間の重みマトリックスをグラフ表示する。

3.4 学習環境設定機能

ネットワーク構成、重みの初期値及び各種実行パラメタを対話式で容易に設定でき、シミュレータにより構築したネットワークをユーザPROLOGプログラムより操作できる。また、ファイルを媒体として、汎用大型機上PROLOG処理系で学習部分だけを高速に処理することもできる。学習結果は再びファイルを媒体としてワークステーション上に転送し表示出力できる。それにより適用評価作業のネックとなる学習処理時間を短縮することができる。

4. 実行例

シミュレータの実行例を示す。図3はユーザが与えたデータをネットワーク処理に適したデータに変換する際の変換形式を設定しているところである。入力データは実行時この変換規則に従って変換された後、ネットワーク処理に使用される。そして図4は学習過程での誤差のトレンド表示である。回数の増加にともない学習データとネットワーク出力データの誤差が減少しているのが分かる。

5. 評価

5.1 実行性能

ワークステーション上での学習速度は十数KCPS

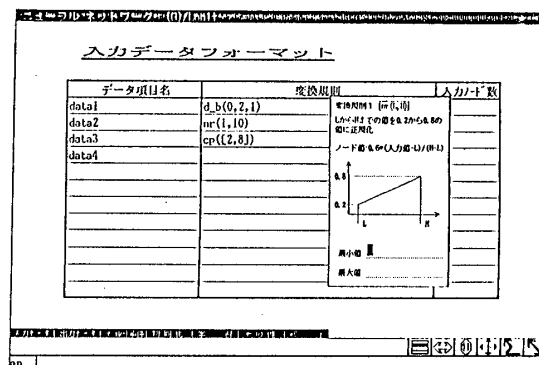


図3. データ変換方式設定画面

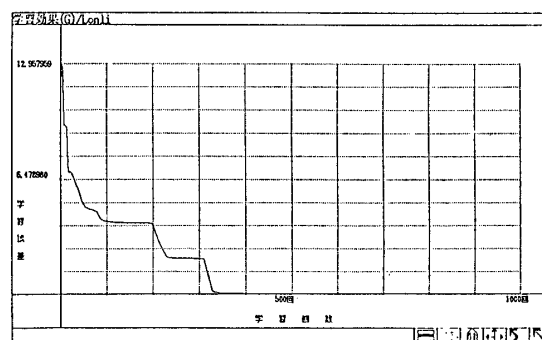


図4. 学習誤差表示画面

である。大規模なシステムの学習を行なう場合汎用大型機上での実行が必要となるが、本システムでは前述のとおり汎用大型機M上での学習が可能となっている。

5.2 支援ツールの操作性

まだ適用実験数は少ないが、今までの適用経験から (1) 適用対象に応じて入出力データの変換が、学習、予測効果に大きな影響を与える。本システムは現在4種類のデータ変換方式しかサポートしていないが、システムが生成するプログラムは、PROLOG言語で記述されているので、これを書き換えることで多様なデータ変換方式を組み込むことが可能である。

(2) 入力データの初期値を操作することで学習時の収束特性が大幅に変化する。

(3) 中間ノードの数が収束回数、非学習データの予測能力に与える影響は大きい。

6. おわりに

ニューラルネットの学習機能をエキスパートシステムの1要素として組み込むには多くのパラメタ設定などネットワーク利用法を試行錯誤的に決定する必要がある。我々はこれらの作業を支援するPROLOGベースの支援ツールを開発した。

<参考文献>

- (1) 麻生英樹：ニューラルネットワーク情報処理，作業図書，1988