

パネル討論： 知的システムへのアプローチ： ニューラルネットの立場から

高木, 英行
松下電器産業株式会社中央研究所情報科学研究室

<https://hdl.handle.net/2324/4481544>

出版情報： pp. 1-, 1988-12-10. IFSA日本支部
バージョン：
権利関係：

1988年12月10日(土)

I F S A日本支部 関西地区定例研究会

I F S A日本支部 ファジィ推論とエキスパートシステム研究会

情報処理学会関西支部 システムソルビング研究会

C A I学会関西支部

パネル討論 「知的システムへのアプローチ」

—— ニューラルネットの立場から ——

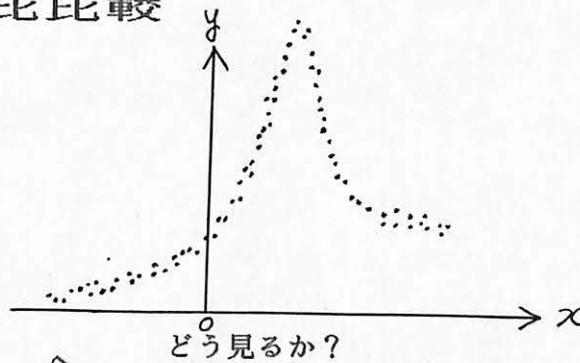
松下電器産業株式会社

中央研究所 情報科学研究室

高木 英行

Tel (06)906-4863, FAX (06)906-4596

1. 立場の対比比較



知識システム

初めに知識有りき

データは次の非線形関数で表現される

$$y = \frac{h\Gamma^2}{(x-x_0)^2 + \Gamma^2} + a_0 + a_1x$$



各パラメータを推定しよう



できた、できた！！

無知システム

初めに事象有りき

データだけは沢山ある



ノンパラメトリックに
非線形関数を形成しよう



できた、できた！！

6. ニューラルネット応用事例

以下の応用は、実用に近いものから将来のものまで含まれている

[財務]	信用評価、新製品分析と最適化、会社財務分析、顧客集団の特徴付け
[金融]	市場調査、小切手読取り、物理的な安全性の補強、ローン評価、顧客信用評価
[保険]	保険方針の適用評価、支払傾向の分析、新製品分析と最適化
[信号処理]	音響・画像の処理（雑音除去、データ圧縮、特徴抽出、パターン認識）
[娯楽]	市場分析と予測、特殊な効果、アニメーション、修復
[自動車]	組み立てジグ制御、品質保証修理の分析、自動走行
[輸送]	貨物引き替え票の分析、運送スケジューリングと定型化、航空運賃管理
[通信]	音声・画像の帯域圧縮、自動案内サービス、自動翻訳電話、顧客支払処理
[店舗拡張]	出店する地域選択
[医学]	手術時の患者感覚の合成と状況予測、EEG解析、外科手術用レーザー制御
[安全保証]	在庫と商品取引の助言、技術的な市場・会社・商品の分析、顧客信用分析
[ロボット]	視覚システム、アーム・歩行制御、フィードバック型捕獲制御
[製造]	低コスト視覚検査システム、非破壊検査、組み立て計画
[半導体]	LSI配線位置決定、IC配置決定、プロセス制御、ICチップ検査
[航空宇宙]	航空電子の異常検出、飛行機・宇宙船の制御、自動運航性能の向上

上記のうち、実用化が始まりつつあるもの

- ・銀行ローン申請の貸付信用審査 (Adaptive Decision Systems Inc.)
従来のエキスパートシステムと統計モデルによる現在運用中のシステムよりはるかに正確で今年度中にある大手金融会社で実用化が計画されている。
- ・航空機運航スケジュール (Behavioristics Inc.)
予約時間によって異なる航空運賃のために割引運賃の座席と普通運賃の座席の配分を最適化する。現在、数社の主要航空会社が導入検討中。
- ・製品自動検査 (Global Horonetic)
医薬品のびんの 1)良品 2)栓のシールが貼っていない、 3)ラベルが貼っていない 4)ラベルが歪んでいる、の判定をほぼ 100% 見分ける。現在数十社から引き合い中。
- ・英数文字認識 (日本電気)
来年4月、PC9801用ニューラルネットボードと共に、小会社の日本電気市場開発から発売。ハード・ソフト込みで140万円以下。認識率99.8%。
- ・化学工業プラントにおける故障検出と診断 (J.C.Hoskins)

付録 ニューラルネット駆動型ファジィ推論

A1 2値論理の制御

搬送ロボットの速度制御を次のように2値論理で表現してみる。

2値論理の制御ルールの例

I F	曲がり角度が20~40度で 積載量が50kg以上ならば、
T H E N	移動速度 = 3 - 曲がり角度 / 20

積載量が49.999kgならばこの制御ルールは全く適用できないのだろうか？

A2 ファジィ推論の場合

これを解決するのがファジィ推論である。先程の例の場合、以下のように表わされる。

ファジィ制御ルールの例

I F	曲がり角度が中位で 積載量が重いならば
T H E N	移動速度を徐々に落とす

ルールの骨格となる「論理」と、論理に絡まる曖昧さを扱う「メンバーシップ関数」とを分離することがファジィ推論の大きな特長である。

A3 ファジィ推論の課題

現状のメンバーシップ関数の決め方：三角形とか台形をメンバーシップ関数の原形と仮定して、うまくいかなければチューニングと称して経験と勘に頼って手を加えている。

ファジィ推論では入出力の各変数が独立であることを前提しているので、各変数毎に個別にメンバーシップ関数を設計する。しかし、「I F 温度がやや高くかつ湿度が低いならば、T H E N パワーを少し落とす」というルールの場合には、温度と湿度は完全独立とは言えず、図4のような温度と湿度の2次元平面の上に帰属度の1軸を加えた3次元上の複雑なメンバーシップ曲面を考える必要がある。さらに多くの変数次元の空間上でのメンバーシップ関数となるともう経験と勘では作成不可能である。

第2の課題としてファジィ推論には学習機能がない。従って、制御環境が変化した場合適応的な制御ができない。

A3 ニューラルネットの導入

ファジィ推論の2つの課題点は、実はニューラルネットの得意とするところ。基本的な推論はファジィ推論で行ない、経験と勘に頼るメンバーシップ関数の決定・適応修正はニューラルネットで行うのがニューラルネット駆動型ファジィ推論の考え方である。

A4 ニューラルネット駆動型ファジィ推論の定式化¹⁾²⁾

A5 システム構成³⁾

A6 応用例

(a) 大阪湾のCOD濃度推定⁴⁾

(b) セラミックスの表面研削粗さ精度の推定⁵⁾

- 1) 林, 高木, "神経回路網モデルによるファジィ推論の定式化", 第4回ファジィ・システム・シンポジウム (国際ファジィ学会日本支部), pp55-60, 昭63年5月
- 2) 高木, 林, "ニューラルネット駆動型ファジィ推論", 電子情報通信学会秋季全国大会 D-1-169, 昭63年9月
- 3) H. Takagi and I. Hayashi, "ARTIFICIAL NEURAL NETWORK-DRIVEN FUZZY REASONING", International Workshop on Fuzzy System Application (IPSA), pp217-218, Aug. 1988
- 4) 林, 高木, "推論規則を自己獲得するニューラルネット駆動型ファジィ推論", 第14回システム・シンポジウム (計測自動制御学会), pp59-64, 昭63年8月
- 5) 林, 野村, 高木, 長坂, "ニューラルネット駆動型ファジィ推論の提案", 「あいまい知識処理と知的システム制御」シンポジウム (計測自動制御学会関西支部), pp31-36, 昭63年9月