

ソフトウェア開発の AIによる品質管理

豊谷 純⁺ 村田大治⁺
 日本大学⁺ テクバン株式会社⁺

はじめに

- 条件設定による判断処理(エキスパートシステム等)
 - 入力に対して、あらかじめ条件を設定しておいた回答を返す
 - AIスピーカー等の、音声での操作
- 計算知能(Computational Intelligence)
 - ニューラルネットワーク(脳神経モデル)等を用いて、入力値に対する出力値を予測する
 - 文字認識の精度向上(正解の教師データで学習)

品質管理の自動評価作成(弱いAI)

- テスト結果を項目ごとに積算して、その条件に応じて評価文を自動作成(条件設定による判断処理)



品質管理情報を経営に活用 (ニューラルネットワーク/ディープラーニング: 計算知能の利用)

- 膨大なデータの中から重要経営情報と関連の強いデータ(項目)が分かる。
- 現在ではPCでエクセルのVBAなどに実装可
- 利益率や、PMの人事評価などの経営情報を含めて計算すれば、早期に赤字プロジェクトを発見したり、今後はどういう人材を採用すれば良いかなど、経営に活用できる。

誤差逆伝播法による学習

- P番目の入力信号

$$x_{p1}, x_{p2}, x_{p3}, \dots, x_{pN}$$

- P番目の教師信号

$$y_{p1}, y_{p2}, y_{p3}, \dots, y_{pN}$$

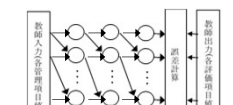
図2 品質評価指標

- 第n層、第j番目のニューロンの出力

$$out_j^n$$

- 各層の第0番目のニューロンの出力

$$out_0^n = 1 \quad (1 \leq n \leq N-1) \quad (1)$$



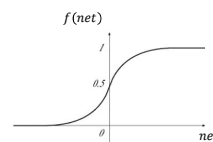
誤差逆伝播法による学習

- ニューロンの出力信号

$$net_j^n = \sum_{i=0}^N w_{ji}^n out_i^{n-1} \quad (2)$$

$$out_j^n = f(net_j^n) \quad (3)$$

$$f(net_j^n) = \frac{1}{1 + e^{-net_j^n}} \quad (4)$$



ただし

net_j^n : 第n層、第j番目のニューロンのnet値

w_{ji}^{n-1} : 第n層第j番目と第n-1層第i番目のニューロンの重み

誤差逆伝播法による学習

- 出力層の出力が教師信号に近づいている尺度として二乗誤差を定義する

$$E = \frac{1}{2} \sum_i^{L_n} (y_{pi} - out_i^N)^2 \quad (1 \leq p \leq P) \quad (5)$$

- Eが最小になる新たな重みを求めるが、その増分は係数ηを使って表す

$$\begin{aligned} \Delta w &= -\eta \frac{\partial E}{\partial w_{ji}^{n-1}} = -\eta \frac{\partial E}{\partial net_j^n} \frac{\partial net_j^n}{\partial w_{ji}^{n-1}} \\ &= -\eta \frac{\partial E}{\partial net_j^n} out_i^{n-1} = -\eta \delta_j^n out_i^{n-1} \end{aligned} \quad (6)$$

- 従って重みは次のように更新される

$$w_{ji}^{n-1(new)} = w_{ji}^{n-1(old)} + \Delta w_{ji}^{n-1} \quad (7)$$

誤差逆伝播法による学習

- 以上のことから n=Nの時は

$$\delta_j^N = -(y_{pj} - out_j^N) out_j^N (1 - out_j^N) \quad (8)$$

それ以外の n < Nの時は次式を用いる。

$$\delta_j^n = \left\{ \sum_{k=1}^{L_n} \delta_j^{n+1} w_{kj}^{n+1} \right\} out_j^n (1 - out_j^n) \quad (9)$$

評価項目の例

人事部、営業部、
経理部、開発部、
品質管理部...

PJ:業種	PJ:PMコンディション-1
PJ:業務	PJ:PMコンディション-2
PJ:工程(開始)	PJ:PMコンディション-3
PJ:開発環境	PJ:PMコンディション-4
PJ:OS環境	PJ:PMコンディション-5
PJ:基幹環境	PJ:PMコンディション-6
PJ:DB環境	PJ:PMコンディション-7
PJ:計画工数	PJ:PMコンディション-8
PJ:実績工数	PJ:PMコンディション-9
PJ:計画期間	PJ:PMコンディション-10
PJ:実績期間	PJ:PM業務評価(PM)
PJ:計画障害数	PJ:計画利益率
PJ:実績障害数	PJ:実績利益率

データを正規化して、平均が0、
分散が1になるようにする



図4 エクセルでの実行画面(2層のみ)

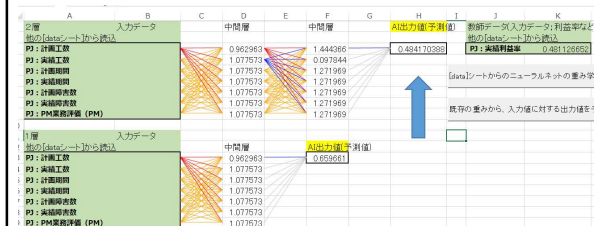


図5 エクセルでの実行画面(2層+1層)

おわりに

- 品質管理評価の自動作成機能は、過去のデータがあれば、容易に構築可能
- ディープラーニング(ニューラルネットワーク)の導入では、業種や業務内容を限定して分析を実施
 - 各部署ごとに違う目的で数値化されていたものを、統合する作業は難しい
 - 膨大な情報の中から、どの項目が重要な経営情報に関係しているのかを、洗い出すために有効
 - 経営計画の高精度化、経営基盤の安定化
 - 赤字プロジェクト等の早期発見
 - 優秀なプロジェクトリーダーの早期発見
- 今後は、各種管理業務にAIを導入予定