

性格・感情を組み込んだ意思決定システムの開発

Development of decision-making system embed personality and emotions

藤堂 健世*¹
Kensn Todo

山村 雅幸*¹
Masayuki Yamamura

*¹ 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム専攻
Department of Computational Intelligence and System Science Tokyo Institute of Technology

The purpose of this research is the development of Artificial Intelligence having desire and generating a self-program to solve the problem that Artificial Intelligence compares intelligence with a human being or has further general-purpose intelligence. Therefore, we thought that it is necessary to have character to Artificial Intelligence in reference with a human decision-making system. In our research, we suggest “the character learning” which is drawing feature quantity of characteristic from situation-emotion. The character learning generate the character model form it.

1. 研究背景

現在研究されている多くの人工知能は、知能の部分的機能の実現や所与の問題解決の追求に当てられてきた。しかし、当初の目標である人間に比するかそれ以上の汎用知能を持つ考える機械をつくるという問題は未だ解決されていない[Goertzel 2014]。そこで本研究では、従来型の人工知能とは異なり、欲求を持ち、自分で問題を生成することの出来る人工知能の開発を目指す。そのために、人間の意思決定を参考にした新しいシステムの導入が必要であると考えた。Fig.1に意思決定システムを示す。

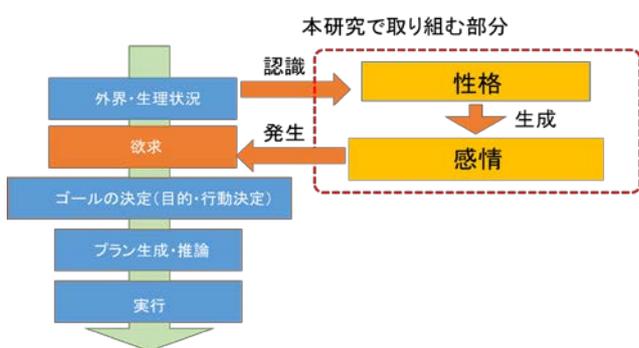


Fig.1 人間の意志決定システム。

人間の意思決定システムは「外部認識」「欲求発生」「ゴールの決定」「プランの生成」「実行」という構造である[OKADA 1992]。これは、欲求が発生するからこそ成立するものである。しかし、現在の人工知能において「欲求」と見て取れるものは存在しない。したがって、このシステムを利用する事はできない。そこで本研究において、性格による評価を行いそれに伴う感情を生成させ、欲求生成に影響を及ぼすシステムを開発する。この結果、人間の意思決定システムを利用することが出来るようになり、多彩な行動を創発すると考えられる。つまり、人工知能そのものに性格・感情を学習する必要がある。そこで性格学習の提案し、性格学習を元にしたモデルを生成する。

連絡先: 藤堂健世, 東京工業大学大学院総合理工学研究科
知能システム科学専攻, 神奈川県横浜市緑区長津田町
4259 J2-1710, k_todo@es.dis.titech.ac.jp

2. 性格学習の提案

2.1 方法と素材

本研究において性格とは、各個体に固有のものであり、状況(外界認識・生理状況)を元にして出力する感情を生成させるものである。同じ状況におかれても性格が異なれば生成する感情は異なる。

感情とは、行動や欲求を生成するために基盤的な原動力となるものと定義する。本研究では、深層学習(Deep Learning)の次元圧縮・特徴量抽出の能力に注目をした。方法として、入力部に状況を、出力部に感情を入れ深層学習を行い、深層学習によって得られた表象の解析を行う。そして、解析した表象から性格モデルを生成する「性格学習」を提案し研究を行う。今回は、性格学習に漫画の「ドラえもん[藤子 2009]」を利用する。ドラえもんは、個性を排した基本的な表現形式を持ち、無理なく作品の諸記号を読解し、意味理解や物語把握を行うことが可能[中嶋 2002]であることから利用する。本研究では小学校 4・5・6 年生に連載された「ドラえもん」を対象にして、1コマのシーンから状況・感情を読みとり、100セット用意した。

2.2 入力部の設計

入力部の設計は状況を ID タグ化する。状況をタグ化するために要素として「対象」「場所」「状況」「被対象」「状況強さ」を設定し 2 値で表す。それぞれを 5bit, 4bit, 8bit, 5bit, 3bit 計 25bit 列で表す。各コマから 5 種類の状況を読み取り、それぞれ表現する。Fig.2 に一例となるコマを示す。この Fig.2 では、Table1 に書かれた状況を読み取ることができる。

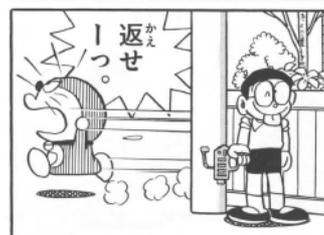


Fig.2 「ドラえもん」より
Table1 読み取れる状況

状況	
のび太	逃げる・隠れる
ドラえもん	走る・探す・怒る

2.3 出力部の設計

出力部の設計は、感情を表現する単語を 3 つの次元に投射する。それぞれ「ポジティブ-ネガティブ」「社会的-個人的」「外向き-内向き」を設定し、その状況におけるキャラクターの感情を 3 次元空間中の 1 点で表す。本研究では 28 種類の感情を用意した。Fig.2 の状況ではドラえもんには「攻撃」という感情が読み取ることが出来る。そのため、出力部では「-0.35」「-0.9」「0.9」の実数値を出力する。Table2 では用意した感情を表している。

Table2 用意した感情列と実数値

	P-N	S-Pr	O-C
許容	0.9	0.7	0.8
寛容	0.9	0.8	-0.8
反省	0.4	0.75	-0.9
推進	0.6	0.4	0.9
無防	0.6	0.2	-0.4
隠蔽	-0.9	0.4	0.6
逃避	-0.75	0.4	-0.5
自滅	-0.9	0.8	-0.3
喪失	-0.5	0.2	-0.8
退廃	-0.75	0.25	-0.6
分裂	-0.5	0.65	-0.2
犠牲	-0.2	0.2	0.3
調和	0.45	-0.9	0.7
平和	0.8	-0.9	-0.7
尊重	0.95	-0.9	0.1
追随	0.3	-0.3	0.1
崇拜	0.3	0	-0.5
溺愛	0.1	-0.5	-0.4
無視	-0.35	-0.5	0.7
詭弁	-0.2	-0.2	0.6
攻撃	-0.35	-0.9	0.9
排斥	-0.9	-0.9	0.7
拒絶	-0.9	-0.7	-0.85
根絶	-0.5	-0.7	0.2
暴虐	-0.8	-0.9	-0.4
頑固	-0.1	0.9	-0.85
傲慢	0.2	0.9	0.85
懺悔	-0.8	0.9	-0.2

2.4 性格学習の実施

入力部・出力部を設計した上で、深層学習で学習した重みの実数値を可視化し特徴量の解析を試みた。入力ユニットが 125 個であり、出力ユニットが 3 個と小規模であるので、本研究では、3 層積層オートエンコーダを利用し圧縮および学習を行う。まず、状況のみで Pre-training を行い、その後の fine-tuning を行いそれぞれの層の最終的な重み、バイアスを求める。求めた重みを解析する。この重みを「性格」として利用する。重みは正規化を行った後、可視化を行い、組織配置を調べる。また、主成分分析法もしくはクラスタリングを用いて解析を行う。

3. 予備実験

「ドラえもん」の学習データ 100 個に対して、重みの可視化を行い、パラメータの比較が可能か検討する。

3.1 ランダムデータによる確認

125 個の入力ユニットからなる 2 進数ランダムデータを 5 つ用意した。実際の実験と同じく 3 層積層オートエンコーダを利用し学習させ、活性化関数は、sigmoid 関数を利用した。層ごとのユニット数は、入力層 125、1 層目 64、2 層目 36、3 層目 16 となるように設計した。本予備実験では、層ごとのパラメータ可視化について調査を行った。

3.2 同一データセットによる学習後の可視化

100 セットの学習データによる、重みの組織化について検討を行う。ランダムデータセットを用意し重みの組織配置が異なることを確認する。可視化にあたっては、範囲が 0 から 1 の間になるよう正規化を行った。Fig.3 に各データセットの最終層の結果を示す。学習回数は 3000 回である。

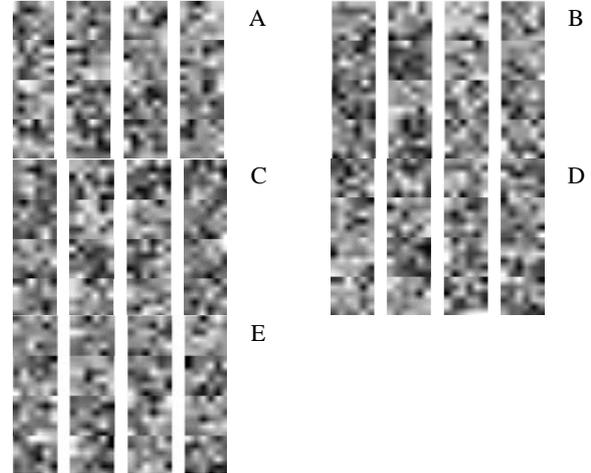


Fig.3 積層オートエンコーダ最終層の重み可視化

この Fig.3 から、100 セットの本番学習データでも、ある程度重みの組織化を視覚的に差別化できることを予想した。

3.3 学習回数による変化について

学習データの学習回数による重みの組織化について検討する。100 セットの学習データの学習回数を変えて比較する。Fig.4 に最終層の重み結果を示す。

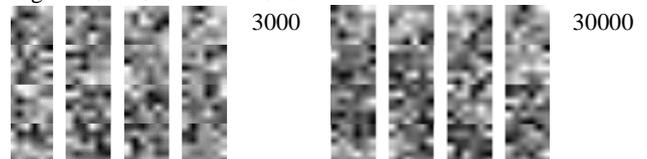


Fig.4 学習回数による最終層重みの比較

この Fig.4 からは、学習回数により、重みの組織化が変化することが読み取れる。また学習回数の増加に伴い、テストデータの正解率も向上した。

4. まとめ

本研究では、状況-感情を深層学習で学習する性格学習を提案し、重みなどのパラメータ解析を行い、性格を解析する。予備実験において、特徴量はデータセット数が小規模でも比較検討を行うことが出来そうな事が確認された。

参考文献

- [GOERTZEL 2014] ゲーツェル,ベン.汎用人工知能概観 人工知能学会誌,2014
- [OKADA 1992] OKADA, NAOYUKI, AND TSUTOMU ENDO: STORY GENERATION BASED ON DYNAMICS OF THE MIND. COMPUTATIONAL INTELLIGENCE, 1992
- [藤子 2009]藤子・F・不二雄:ドラえもん 藤子・F・不二雄大全集, 藤子・F・不二雄,小学館,2009.
- [中嶋 2002] 中澤潤:マンガ読解過程の分析--マンガ読解力と眼球運動.マンガ研究,2002.