

脳の仕組みを真似た検索システムの提案

The search system that emulates brain machinery

柳瀬隆敏

Takatoshi Yanase

アプレットサーバシステム研究所

Applet Server System Lab

1 はじめに

脳の情報処理において、脳に入力された情報に関連する情報を、脳内に蓄積された情報から探し出す検索機能があると考えられる。この脳が行っている検索機能をまねることができれば、より良い検索システムが提供できるのではないかと考える。

本稿では、この萌芽的アイデアを紹介する。

まず、動物の脳について、次のような仮説を立てた。

当初、動物の脳は、言葉を使わずに知識を蓄積し、言葉を使わずに情報処理していた。次に、集団での活動を円滑に行うため、言葉を使う情報処置の仕組みを、脳に追加した。つまり、個体の脳内の情報を、言葉を介して伝達する仕組みを追加した。

この仮説に基づく

- (1) 脳の情報処理の仕組みの概要
 - (2) 検索の概要
- を、併行して説明する。

2 脳の情報処理の仕組みの仮説

(1) 言葉を使わない情報処理の仕組み

図1は、本仮説の脳の模式図である。目、耳、鼻等の感覚器官から入力された情報は、特徴抽出部で特徴が抽出される。このとき、情報量は圧縮される。このデータを特徴データと呼ぶ。そして、特徴データは、脳内に格納され記憶とし保存される。

この特徴データが、脳内の神経細胞とつながる。一旦、特徴データがある神経細胞とつながると、そ

の神経細胞を経由して、特徴データを読み出すことができる。特徴データを読み出すことにより、過去に経験した記憶を再び思い起こすことができる。

つまり、神経細胞とつながった特徴データが、脳内における概念である。

物は、あらかじめ定まった性質、つまり、属性を持っていると考えることができる。前述の概念、つまり、特徴データとつながった神経細胞を属性と考える。そして、特徴データとつながった神経細胞を、さらに、別の神経細胞とつなぐ。すると、この神経細胞が脳内において物を表すことになる。

このような仕組みであれば、言葉なしで情報を蓄積できる。

図1

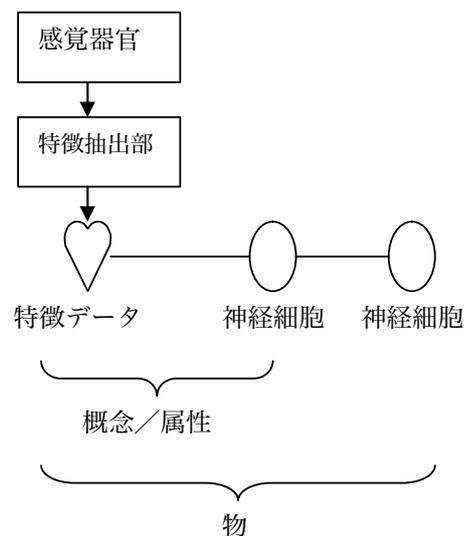


図1において、ある特徴データとつながる神経細胞を選び出すことができる。まず、ある特徴データにつながる属性の神経細胞を選び出すことができる。次に、選び出された属性の神経細胞につながる物の神経細胞を選び出すことができる。これは、特徴データを検索キーにして物の神経細胞を検索したことになる。

いくつかの特徴データを検索キーにして、そのすべてとつながる物の神経細胞を検索することもできる。検索された物は、検索キーである属性を持つ物の集まりになる。同じ属性を持つ物の集まりを、本稿では知識の集まりと呼ぶ。

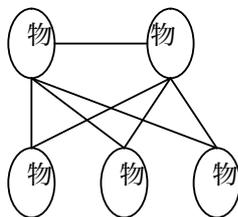
図2は、図1の物の神経細胞だけを抜き出し、物の神経細胞同士をつなぎ合わせている。物の神経細胞同士をつなぎあわせてネットワークを作っている。このネットワークを、本稿では知識ネットワークと呼ぶ。ある関連性のある物の神経細胞だけをつなぎ合わせた知識ネットワークは、その関連性によって特徴づけられる。

たとえば、血縁関係、時間の前後関係、空間的位置関係など、さまざまな物同士の関係を知識ネットワークで表現できる。

たとえば、あらかじめ作成された知識ネットワーク内の物の神経細胞について、ある属性を持つ物を選択することができる。知識ネットワークという範囲の中で検索を行うことができる。

この知識ネットワークは、次の特徴を持つ。(a) 関連性ごとに知識ネットワークを独立して生成できる。(b) 1つの物が複数の知識ネットワークに属することができる。この特徴により、知識を、つながりあった複数の知識ネットワークとして表現できる。

図2



(2) 言葉を使う情報処理の仕組み

たとえば、天敵が近づいてきたときに泣き声を発する。この泣き声から特徴を抽出し生成されたデータが属性の神経細胞につながるとする。しかし、このデータは、天敵の概念/属性を表わすものでは

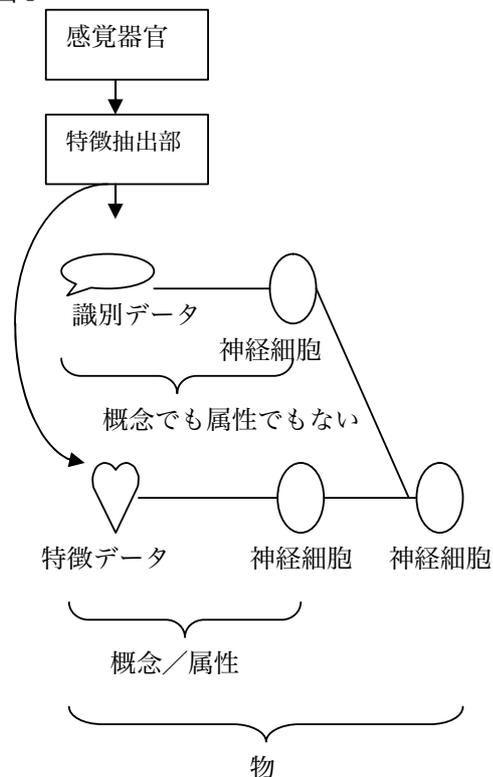
ない。図3に示すように、このようなデータを識別データと呼ぶ。

識別データにつながった属性の神経細胞が、物の神経細胞につながっているとする。そして、その物は、特徴データとつながった属性の神経細胞とつながっているとする。

すると、前述の識別データにつながった属性の神経細胞から物の神経細胞を特定できる。さらに特定された物の神経細胞とつながる属性の神経細胞を介して、特徴データを特定し読み出すことができる。

このように、識別データに対応づけられた入力データが、言葉になる。

図3



前述の知識の集まりや知識ネットワークを使った検索方法は、識別データとつながった属性の神経細胞を使っても、同じように行える。

3 おわりに

コンピュータを使った場合のデータ構造の概要は、KBSE2009-48の「物を知識の基本単位とする情報システム」を参照していただきたい。

参考文献

- [1] 人工知能のための micro-PROLOG プログラムコレクション 山田真人 サイエンス社(1986)