

## 1. はじめに

汎用人工知能の実現のために、今までコンテンツにしてきたことを纏めてみます。

## 2. 基本的考え方

意味を真正面から捉え、情報処理をしていくという技術を考えて行きたい。そもそも、旧来の手続き的人工知能技術は、記号を扱うものでした。その記号は、暗黙裏に人間が分かる意味を担っていたのです。現在の確率とニューロンを用いた技術にこの旧来の技術を繋ぐと更に強力な情報処理ができるのではないのでしょうか。また、コンピュータは基本的に解析が得意です。解析は人間が意味を想定して構築するものです。その解析処理と確率的な手法である、ニューロコンピュータの技術で強化していくことができるでしょう。その時、自律的に、解析プロセスを構築する人工知能という道もうかがえてきます。

情報は、センサーとアクチュエータと情報処理装置内から生まれる「動機」・・・「意志」という3種の(key,value)データであるオントロジーの上に成ります。そして、情報は、これらのオントロジー値の共起によって造られていきます。時間、空間、そしてオブジェクト/属性として広がっていくものです。構造はオブジェクトのセットの属性として現れる物です。

情報処理の為のオブジェクトに対して記号が割り振られます。その記号は最終的には、オントロジーに対応付けられなくてはなりません。対応は相同と相異の2つの矢によって表現されます。この対応の機構によって、情報は分類されていきます。配置されていきます。配置から、枠と枠内の部品群という入れ子構造が生まれます。枠は閉曲線(閉局面)であり、部品群は、オブジェクトとその配置です。そうして、形を造ります。同一オブジェクトであれば、同じような形を構成します。その相同性と相異性をもって、互いに対応付け、オブジェクトを分類していきます。

「意志」についてですが、意志は、ダメージを回避・回復するという行動であり、メリットを増幅させようという行動であり、強化学習が根本に持つ機能です。基は、ダメージセンサーと快適さセンサーがあつての物です。

### 3. 意味の抽出と線分ベースの解析

意味は記号であり、センサー値、アクチュエータ値に接地されている物です。コンセプトは、この意味要素が集まって、統一した働きを持つ物です。この接地は、重み付き連想となっており、連想関係は対応関係であり、共起していることを表わします。だから、意味はディープラーニングとかクラスタリングとか解析によってセンサー値とかアクチュエータ値とかのデータから抽出されます。ディープラーニングはニューロンの連想関係を、あるアルゴリズムによって調整することによって意味を抽出するものであり、クラスタリングは、データの重ね合わせによって、空間的な重ね合わせの濃淡によって分類していく解析技術です。また、連続する点列は線分を作りますから、この線分の分布を空間と時間で解析することにより、意味を抽出します。これが解析手法による意味の抽出です。

画像では、線分というものは具体的なイメージを持ちますが、これを一般のデータについても位相空間を作ることにより敷衍して、重なり解析をしていくことを考えれば、線分の解析技術は画像にとらわれない、汎用的な手法であると言えます。

線分解析の骨格は次のようになります。

- (1) 閉曲線、もしくは閉曲線候補となる断線の集まりを枠と判断する
- (2) 閉曲線の内部は部品として、枠となる閉曲線の重心を中心とする極座標で配置関係を得る
- (3) 枠の大きさによって正規化して、画像を重ね合わせる
- (4) 重なりの中の相同、相異を解析によって、特徴線分列を得る
- (5) クラスタリングして意味を抽出する

また、ディープラーニングによって、線分群から意味を分類することも行えます。線分は(key,value)というノードになりますから、valueに関するファジー関数をノードの結合ウェイトの前に接続して、ディープラーニングしていくことになるでしょう。

#### 4. 汎用人工知能が持つべき基本能力

意志は強化学習によって精密化していきます。それは、ダメージの回避とか回復とか、メリットの増強という行動が基本であるからです。この2点が基本であります。具体的な意志の発現に携わる基盤となる能力があるはず。その能力を強化学習で精密化していくこととなります。

体の動きに関しては、

- (1) 動く・動かす
- (2) 静止・静止する
- (3) スピン・回転する

があり、手については

- (1) つかむ・つかませる
- (2) 移動する・移動させる
- (3) 離す・離させる

があり、言葉としては、

- (1) ものを言う
- (2) 話しかける

があり、思考としては、

- (1) 評価する
- (2) 強化学習する
- (3) ディープラーニングする
- (4) 解析する
- (5) フォーカスする
- (6) 選ぶ
- (7) 待つ
- (8) 探索する

があり、空間関係では、

- (1) 上下
- (2) 左右
- (3) 前後
- (4) 斜め

があり、数学能力としては、

- (1) シーケンス
- (2) 一対一対応
- (3) 計算
- (4) 最適化
- (5) 位相の把握

があります。

こうした基本能力は汎用人工知能全体の能力を網羅的に覆うていけばよく、おおざっぱなものです。これに、速度とか方向とか、距離とかの違いによって、能力は修飾され精密化されていくこととなります。その時の手がかりは、ディープラーニングとかクラスタリングとか、交差法・オートマトンとかの技術になります。そうして、精密なコマンドとして保持されていきます。

## 5. コーディング上の考え方

コーディングは領野分散の情報処理を心がきたい物です。データの種類によって領野を分けるのです。オントロジーが基本的にデータの分類を規定しますから、オントロジーによって領野を分けて処理していくことになるでしょう。ここで、コンピューティング・スケールというものを考えると、ラズパイのクラスターシステムで実現していた物を京コンピュータでも動く物とということになります。それには、情報処理プロセスと通信を分離し、通信を仮想化し、プロセスを仮想化することが望ましいものです。コンピュータ間を渡って通信して分散処理するものも、同一筐体内で通信して分散処理することも自在にできるというものが望ましいのです。

また、データエリアはセット、グラフ、マップ、(key,value)、ニューロ、コマンドという種類のものがプールされていて、それらを使って情報処理しますから、プロセス領野はさらにこれらのデータエリアによってサブ領野に分割されます。

基本的なプロセスとして、発火管理とフォーカス管理があります。発火はセットというネットワークをもって管理し、そこから各種の情報処理が起動されるというアーキテクチャを取ります。汎用人工知能においては、分散処理とこの発火管理というのが、基本アーキテクチャになります。そうして、発火のどこを強調するかということ、共起事象の範囲という物をどう決めていくかという管理はフォーカス管理が行います。

汎用人工知能の設計の基本は、こうして、領野分散と発火管理とフォーカス管理の設計です。

## 6. おわりに

汎用人工知能のコーディングを試み始めています。何度もコンテンツを読み返してみたり、いろいろな本を読んできたりしていますが、今までの所コンテンツを越える技法は見つかりません。全ては語り尽くしたのではないかと感じています。後は、具体的にコーディングして、実験していくのみかと思いはじめました。

おわり