

## 1. はじめに

常識は、生活体験を理解し、これからのことを予測したり、相手の心の動きや行動を推測して、適切に対応していくための基本的な能力です。汎用人工知能の核となる能力です。

この常識を実現するために、画像・図形認識と言語能力とミラーニューロンシステム（相手の行動と自分の体験とを同一と見なすためのシステム）が必要になり、その構築には、交差法とディープラーニングによる学習機構が働き、その基本技術は、コマンド表現とオートマトン表現というものになるでしょう。また、評価・直感をベースにした思考システムも基本的に常識の一部となるでしょう。

## 2. 画像・動画認識

認識のポイントが説明できるようになっていなくては常識として利用できません。猫を自律的に認識しても、なぜ、猫と判断したかを問われて答えられないということは、知識の利用という観点から落第です。耳が尖っているとか、丸顔で、口が小さいというような説明が欲しい所です。また、猫の全体画像があって、その一部を提示されたとしても、これが猫のどの部分なのか推測できる能力が必要です。生活に置いては、猫という個体の同定だけでなく、足の動きから将来の猫のありようとか位置とかを推測していくことが重要になるからです。

人間の認識に於いては、線というものがキーとなっていることが分かります。物事には輪郭線が必ずあります。そうして、線が交差しているとか分岐しているとか、鋭く曲がっているとかという特異点とか属性が線に関して解析されて認識の基本になっています。線の大きさ、幅というものが基本にあり、その値によって、正規化されて、線の曲率や角の角度とかがある。また、対向線の間隔の変化というものが認識において重要な情報になります。

枠と枠内の部品群というセットの階層が基本にあって、その枠や部品は線によって認識されるものでしょう。枠と部品の輪郭線というものは、属性が付されています。属性は  $(key, value)$  という値であり、これが線にそって分布しているのです。そうして、部品の配置は部品群の重心を原点とする極座標によって、 $(r, value) \wedge (\theta, value)$  によって属性で表されます。認識はこの  $(key, value)$  をノードとする重み付き投票・・・ディープラーニング・・・によって学習され、実現されます。そのとき、重みは、ファジー関数によって、 $(key, value)$  の  $value$  と関係付けられます。Value のどの範囲がどの重みと対応するかということが重要になるからです。

そうして、認識はディープラーニングに帰着されますが、その認識の理由とは問われた時、猫の耳が尖っているというのは、他の動物の(key,value)とことのほか異なるのが、耳と判断した部分の尖り具合と解釈できる、(key,value)だったという事実からの推論ということで実現できます。

### 3. ミラーニューロンシステムの構成

自分の身体のセンサー、アクチュエータ、コンセプト（コマンド）の値と動画像認識の結果を対応させる機能を持つのがミラーニューロンシステムです。他者の心の動きとか、これからの行動を推定するのに必要なものです。

人間の場合は生得的な機構ですが、汎用人工知能としては学習によって獲得させていかねばなりません。人間がどれだけのミラーニューロンシステムの項目を持っているか分からないからです。必要に応じて、項目を汎用人工知能に装備させていくというのが現実的な方法と思われます。

このミラーニューロンシステム構築は特別な学習機構とし、その構築の旨、提示し、そのフェーズ内で、自分の体験と動画像が同じ原因行動であることを教示していくということで、行います。動画像のどの部分が原因行動なのかは、幾つかの微妙に異なる同じような学習提示を行い、交差法で特定していきます。

### 4. 身体情報の獲得

汎用人工知能が埋め込まれる身体は、形状も大きさも様々で、汎用人工知能は埋め込まれた身体を認識していかねばなりません。

まずは、手足胴体などの大きさ・長さを知る必要があります。それは、汎用人工知能の納められた素子からの距離情報で推定していくのが良いでしょう。素子から、手足胴体の各部署に遅延線を張って、パルスの到達時間・・・到達して帰ってくるまでの時間・・・をはかり、体の大きさを測ります。体の厚みも、このような遅延線のマップを貼ることで、把握できます。三角形の3辺の長さをパルスの時間遅延で把握できれば、3角形は決定されますので、このネットワークで、身体の厚みが定まります。

身体が汎用人工知能の埋め込まれた素子の出力によってどう動くかは、様々な出力と手足の動きの対応を取ることで、関数を推定できます。関数をチャンクで、まとめ、チャンクセットを地図にすれば、目的に合った行動を生成するのに必要な情報テーブルとなります。これで、自律的に、汎用人工知能は身体を把握することができます。

## 5. 常識の構成

知識の学習の過程を考えて見ますに、先ず、海馬システムがあり、エピソードが紡がれ、それらを解析して知識が構成されていくと思われます。海馬システムとは、時間、空間、事象群というマップ構造を持った情報空間に、事象のイメージと意味と言語を配置し、立体的に意味を解釈できる場です。

エピソードはライフログで、時間、空間、事象群のマップ構造を取り払った完全なる記録でしかありません。知識は思考に利用できる形になった情報です。その中で、人間関係、人物像、物の意味、自然の様子、人と自然との間の関わり方など、シミュレーションできる形に知識化したものが常識というものです。

常識としての知識要素は、時間、空間、事象のチャンクとして細かな塊として形成されていきます。そうすることにより、生活していくのに必要なコマンドが直ちに形成できるのです。

常識のコアは数学能力（特に 1 対 1 対応）とミラーニューロンと身体の把握機構です。あとは、言語を獲得するように交差法で、身体であるセンサー、アクチュエータに意味記号を接地していくこととなります。交差法の説明は、「言語処理系」に示しました。言語処理の基本はオートマトンで、言語下のシミュレーションの実現にはペトリネットとしてオートマトンを成長させたものが使われます。

人との会話、行動のやりとりにより基本的な知識を構築します。ある程度・・・3000個のコンセプトぐらい・・・を獲得したら、あとは小説やビジネス書、道徳、法律書などの文章（言語で表現した知識）から、常識は紡がれていきます。このときには、言語処理能力はほぼ完成しているはずですから、言語処理機能として常識が構築できます。

相手への共感や思いやりの心などは、相手を自分の事として知覚することです。ミラーニューロンシステムが重要となります。

何かをして良い、何かをしては成らないという評価システムは、痛みを避けるということ（不利益の増加とか利得の減少）、幸福と感ること（利得の増加）というセンサーの設定が基本となります。オントロジーです。何かをしたとき怪我したとか、といったことが最も基本で、その次に、親に怒られたとか褒められたといったことがその上位にある常識獲得のプロセスです。さらに、道徳とかで、偉人の行動をまねるというものがあります。あとは、色々の本から学ぶ規範に関する物が常識となっていきます。こうしていくと、ロボット3原則も汎用人工知能に装備することも可能でしょう。

常識の中心的な機能は行動や思考の結果の評価を行うことです。この評価システムがあ

るから、専門知識が常識の上に乗ることが簡単にできて、思考力や行動の強化となっていくスキーマが見通しよいものになるのです。

常識として、ミラーニューロンシステムの他に重要なものは基本的な思考システムです。直感と調停場と目標管理思考です。このことにつきましては、既に過去のコンテンツで議論しましたので、ここでは割愛します。

## 6. おわりに

常識は生活の中で得る様々なデータ、・・・ビックデータ・・・で創っていく物です。一方、専門知識は、そんなに多くない事象の発生とか、文章などで得られるデータ、・・・スモールデータ・・・で創っていく物です。いずれも、ディープラーニングの技術を如何に応用し実現していくかという問題だと思えます。

常識の働きの主な事柄は、シミュレーション機能と評価機能と思考機能です。これを論じてきました。シミュレーションはイメージのシーケンスとかコマンドのシーケンスが評価しながら生起されるものです。そうだから、シミュレーションはオートマトンとかペトリネットで表現される知識であると言えるのです。そうして、評価は弁別器であり、ディープラーニングで構成されたり、サブ・シミュレーションとしてのプロセス結果からの弁別で構成されます。評価対象データと評価結果の事象とは1対1対応の関係に於かれていくのです。もちろん、曖昧性がありますから、ディープラーニングな分けです。

パートナーとしての汎用人工知能は常識を持って認識し、判断し、言語を操り、思考し、主人にアドバイスしていくものです。専門知識を常識の上に装備して、目標とする事に対して、本当に有用なパートナーとなっていくでしょう。常識は専門知識を利用する基盤となる、オペレーショナルな知識ベースなのです。

オペレーショナル知識とは、直感・シミュレーションと評価の集まりであり、いずれも、小さな塊として存在していくものです。基本的にコマンドセットですが、それに対するイメージも持っていて、異なる視点からこの塊を解析し、別のコマンド表現にしていくこともあります。そうして、常識は充実していくのです。

このイメージを基盤として・・・マップ構造しています・・・これにコマンドがベクトルのように添付されるという考え方から、知識ベースは多様体的な構造を持っているとしています。

おわり