

思考システムのデータ基盤とそのデータ基盤の獲得、利用、そして思考のプロセスを議論していきます。

1. データ基盤

データはイメージ（動画像マップ）とコマンドが纏まってチャンクと成り、そのチャンクがネットワークを構成しているという多様体的な知識ベースを構成しています。イメージはオブジェクトとその時間的な変形を伴うイメージ列によって動画像イメージを成し、また、オブジェクトの在る部分の詳細なイメージをその部分からポイントによって連想関係をもって結合しています。また、イメージはその記号的意味をコマンドによって注釈され、このイメージのある部分（動画像の一連の時間シーケンス、空間的配置イメージなど）にこの注釈コマンドが連想づけられています。イメージの連想関係は多様体理論の層の概念に一致し、コマンドはイメージに添付するベクトルの概念に一致します。

行動を学習することにより、行動を内面化し、データとして使えるようにします。それが思考のデータです。データは意志による行動の開始から終止までの一連の動画像がチャンクとして纏まって記録されます。数式ですと、 $x+y+z \Rightarrow x+(y+z)$ みたいな一つのアクションです。これがチャンクになります。そうして、一連の作業が塊として概念データになっていきます。チャンクの連鎖に成るわけですが、チャンクとチャンクの間には、思考システムからの作用が介入できる、接合点が挿入されます。接合点には主に、結果とかそのチャンクが終了したときの知識データの状態を評価するプロセスとその評価に基づき選択する、次のチャンクを決定するプロセスが挿入されます。このように、知識ベースは強大なオートマトン（ダイナミックに構成が変わる）を構成していると言えます。フォーカスによって、部分オートマトンが選ばれて思考は実現されていきます。

思考には評価と次のアクション（チャンク）を選択するという場が重要になります。その高度の物が意志システムになります。アクションは、アクション選択条件という概念と連想し、プロダクションシステムに組み込まれます。評価システムもアクションの一種で、思考システムのチャンクが起動条件で、アクションがその評価プロセス群を構成します。この意志の場において、このチャンクと評価・選択プロセス群（次のチャンク）がスケジュールされます（部分オートマトンを造ること）。

2. 思考プロセス

思考システムは直感と目標管理思考からなります。直感によって解答のあたりを得て、目標管理であたりとして得た候補をそれぞれ吟味していきます。目標管理思考の中からも直感が入れ子的に実行され思考は深化していきます。直感は多くの知識領域を平行処理で、検索とかシミュレーションとかをして結果を調停場に登録します。無意識の自動的行動です。目標管理システムは、意識システムの場合によって、チャンクと接合点のプロセスをスケジュールしながら結果を求めて行く過程で、意識下で行われる逐次評価しながらの行動です。

検索は、連想のネットワークを走査する処理で、シミュレーションはチャンクの連鎖を実行する過程です。シミュレーションは、ただ単にチャンクの連鎖を動かすだけでなく、他のイメージにより、制約条件を課したり、イメージの変形を行ったりします。主にイメージ(マップ構造のデータ)の変化だけでなく、コマンドを操作することもあります。結果は作業メモリに保存するのです。あとで、ここから学習によって、新しい知識ベースを構築できるようにします。作業メモリに作られたイメージは新しく解析され、目標の評価を実施して、その結果の情報をコマンドとして得ます。

思考プロセスの中心的な操作対象はイメージなのです。

3. 例題

連立方程式に関する問題を解くプログラムを考えて行ってみます。

【問題と関連知識】

「リンゴ 1 個 100 円、ミカン 1 個 90 円、イチゴ 1 個 80 円であったとき、リンゴは 1 個買い、全部で 3 個、270 円払ったとしたら、それぞれ幾つ買ったことになるか。」

知識として、青果店の店先の情景があるでしょう。そうして、その中で売られている物に、リンゴとミカンとイチゴがある。

買い物籠にリンゴ x 個、ミカン y 個、イチゴ z 個を入れる。その時の代金は、次の知識から得ます。

- (1) リンゴやミカンやイチゴなどのオブジェクトの代金は、「オブジェクトの個数×オブジェクト 1 個の代金」である。これを p としよう。
- (2) オブジェクト群の総合計の代金は各代金の合計 (和) である。
- (3) x, y, z を求めるには、連立方程式を解くと良い。連立方程式の変数の個数と式の個数は同じにすること。

【立式】

$$P=P1+P2+P3$$

$$P=270$$

$$P1=100*X$$

$$P2=90*Y$$

$$P3=80*Z$$

$$X=1$$

$$X+Y+Z=3$$

これらを、適当なコマンドで表現していくことになります。

【数式処理】

(1) $1 + Y + Z = 3$ という式を得る。(変数を減らす操作を行う) これは一つのチャンクになっています。

(2) $Y + Z = 3 - 1 = 2$ という式を得る。(数値は簡約するという操作を行う) これは一つのチャンクになっています。

(3) $270 = 100 * 1 + 90 * Y + 80 * Z$ という式を得る。(変数を減らすという操作を行う) これは一つのチャンクになっています。

(4) $90 * Y + 80 * Z = 270 - 100 = 170$ という式を得る。(数値は簡約するという操作を行う) これは一つのチャンクになっています。

(5) 知識としてここでは、代入法と係数一致による変数削除の 2 方法が浮かびます。

(6) 係数一致法を選択したとして、次の式が求まります。

$$80 * Y + 80 * Z = 80 * 2 = 160$$

(7) 係数一致法の続行として、

$$90 * Y - 80 * Y = 170 - 160$$

$$10 * Y = 10$$

$$Y = 1$$

と求まります。

(8) 最後に $Z = 1$ が求まります。一連の数式処理はチャンクでもあります。

それぞれのチャンクを選択には直感による知識ベースの中の知識の走査が行われることは言を待ちません。

おわり