

知識指向型碁プログラム G O . 1 における探索モジュール

3M-1

実近 憲昭

電子技術総合研究所

1. はじめに

碁はその巨大な問題空間の為、従来チェッカやオセロ等の中規模のゲームでは成功した平板な探索指向型のアプローチは通用しない。探索型に代わるものとして、人間の思考形態或は知覚形態を直接模倣する立場をとるプログラムが現れた。^{1), 2)}現在開発中の碁プログラム G O . 1 もこの立場をとっている。³⁾ここでは探索指向型に対比して知識指向型という用語を用いる。碁プログラムが知識指向型となることは必然とは言え、探索部分を完全に除いてしまうことは出来ない。なぜなら碁に関する知識は完全には組織化されてはいないし、また微細なレベルまで知識を網羅することも殆ど不可能だからである。むしろ、状況に応じて、組合せ的爆発が生じない範囲で局所的に探索を行い、知識の代用とした方が効率が上がる。

以下、探索を局所的に限定し、モジュール化する上での問題点について述べる。

2. 探索モジュール

・探索モジュールの種類 モジュール化に適した探索問題の条件は

- ・候補手の存在領域が比較的局所的に限定できるか、又は探索木の分岐数が小さい
- ・問題に関与する攻め方、守り方の意図が明確であり、途中で変化しない
- ・終了判定が容易。

G O . 1 では、石(連)の捕獲、結線の連結、族の死活(攻合を含む)の3

種を取り上げた。(表1) 例えば、サバキの変化を読む問題は、終了判定が自明でない為モジュール化に適さない。

・探索ルーチンの構造 全てnegamax方式を採用している。攻め方と守り方に分かれ、指定されたターゲットについて、問題に固有の意図を争う。候補手生成又は終了判定の段階で他の探索ルーチンが呼ばれることもある。

種類	標的	トリガー	CALLルーチン
捕獲	連	タメ数	シチョウ
連結	結線	ノゾキ	捕獲
死活	族	強度	捕獲、連結

表1. 探索ルーチン

3. 探索問題の切り出し

・問題の予知 一般に碁では、ある探索問題がいきなり発生することはなく、数手先から兆候が現れ、多くの可能性の内の一つとして次第に具体化される。一方問題が確定し、更に、その結末も容易に推定できる状態になってから、探索ルーチンと呼んでもあまり役に立たない。特に相手の実力が高い場合そうである。従ってなるべく早期に問題を予知することは重要である。問題の存在を予測するパラメータの選択が鍵となる。

・簡易版と精密版 探索ルーチンの起動条件は、問題の結末の重要性和解決の容易さの度合によって決定される。簡易版と精密版を用意し、先ず簡易版で問題を解く。これは結果の精度を犠牲にして、比較的容易に解く。次に、結果が重要であると判断された問題に対してのみ精密版を適用する。

4. 探索解の活用

G O. 1 の構成の概略図を図 1 に示す。

・活用目的 G O. 1 の探索問題は主として局面の真の領域分割を認識するために解かれる。他に、着手候補を生成するためにも用いる。

・思考の継続 従来の平板な探索型のプログラムの欠点の一つに、前回の自分の着手の意図が完全に忘却され、思考の一貫性が欠如することが挙げられる。G O. 1 では、ある探索解が着手候補として用いられた場合は、その問題領域とそして特定の場合には、その手順木も記憶される。この手順木を定石と同じ扱いをすることにより、意図が継続される。

・探索解（手順木）の管理 探索の結果、即ち成功か失敗か、或は、解の過程を示す手順木の内重要なものは記録される。更に手順木が記録された問題に関連したある領域（警戒領域）内にその後実際に着手された場合には、その問題が継続している限り、読み直しを行い、それに伴う更新を行う。

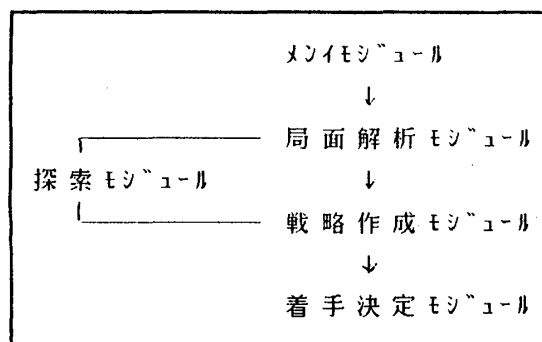


図 1. G O. 1 の概略図

5. おわりに

・局所化の成果 避けることの出来ない探索を局所的に絞り、妥当な時間内での処理が可能になった。又意図を明確にすることにより、思考の一貫性がある程度確保出来た。

・残された問題点 モジュール化された探索ルーチンの中では予め設定されたターゲット或は意図は変更できないし、又新たに付加する機能もない。一方、現実の碁では探索の途中で、最初気付かなかった異質の目標が見えてきて、急遽修正を行うことは頻繁に起こる。又現在モジュール内で異質の意図を多重化して探索を行う機能はない。（一石二鳥、二者択一）

現在、失敗した読み筋（手順木）は全て忘却される。しかし人間のプレイヤは、2つの失敗手順木から一つの成功手順木を合成することを試みたり、又、後一步で失敗した読み筋を記憶しておき、利き筋として活用する。

これらの機能を実現することが人間の思考法に近づくための課題であろう。

謝辞 本研究の機会を下さった白井制御部長、検討を頂いた論理システム研究室の皆様、そしてプログラムをして頂いた(株)アスキーの岩倉氏に深謝する。

参考文献

- 1) Reitman.W & Wilcox.B, 'The structure and performance of the Interim .2 Go Program', Proceedings of 6th IJCAI, 1979
- 2) Wilcox.B, 'Reflections on Building Two Go Programs', SIGART Newsletter, No.94, Oct.1985
- 3) 実近、'碁における意思決定のプログラム化', 人工知能と対話技法 26-4, Jun.1982