

モンテカルロ法に基づく 駒属性推定による ガイスターゲームAI

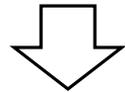
立命館大学 理工学部 電子情報工学科 4回生

園田 夕莉

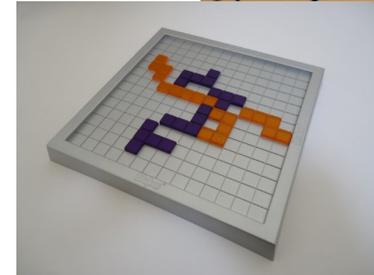
指導教員 泉 知論 教授

人工知能とゲーム

ゲームはルールと勝敗が明確
プレイするとき何らかの知的処理がある



ゲームは人工知能の一分野を形成



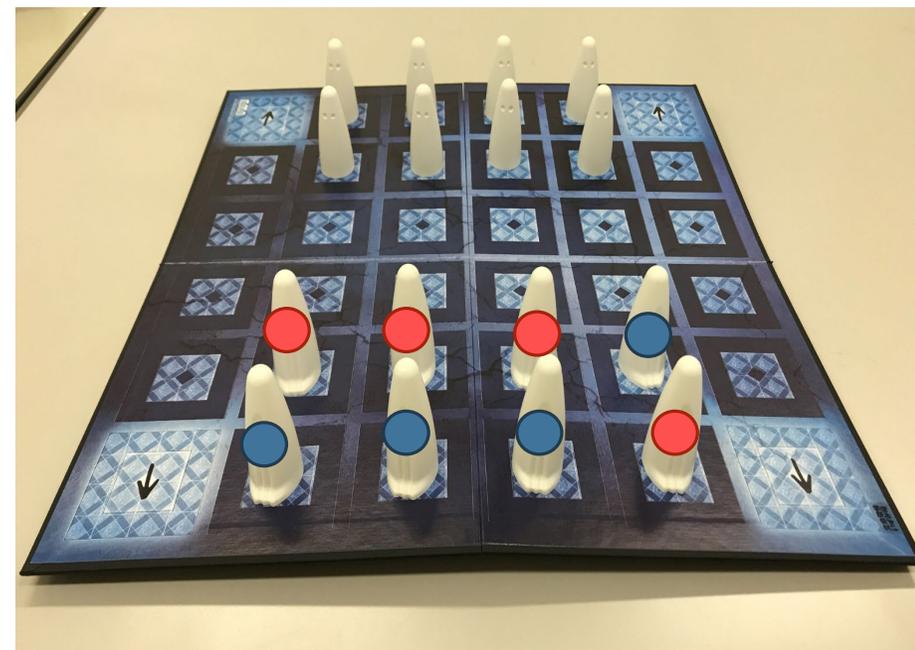
- 完全情報ゲームと比較すると不完全情報ゲームに関する研究が少ない
- そこで不完全情報ゲームのゲームAIを開発
- 情報処理学会主催のGAT2019の大会項目にあるガイスターを選択

ガイスター

- 2人のプレイヤーが6×6マスの盤面で遊ぶボードゲーム
- 各プレイヤーが交互に駒を動かす
- 相手の駒を取るまでは色が不明

勝利条件

1. 相手の青駒をすべて取る
2. 自分の赤駒をすべて取られる
3. 自分の青駒を相手陣の隅から盤外へ脱出させる

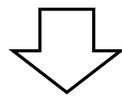


駒の初期配置例

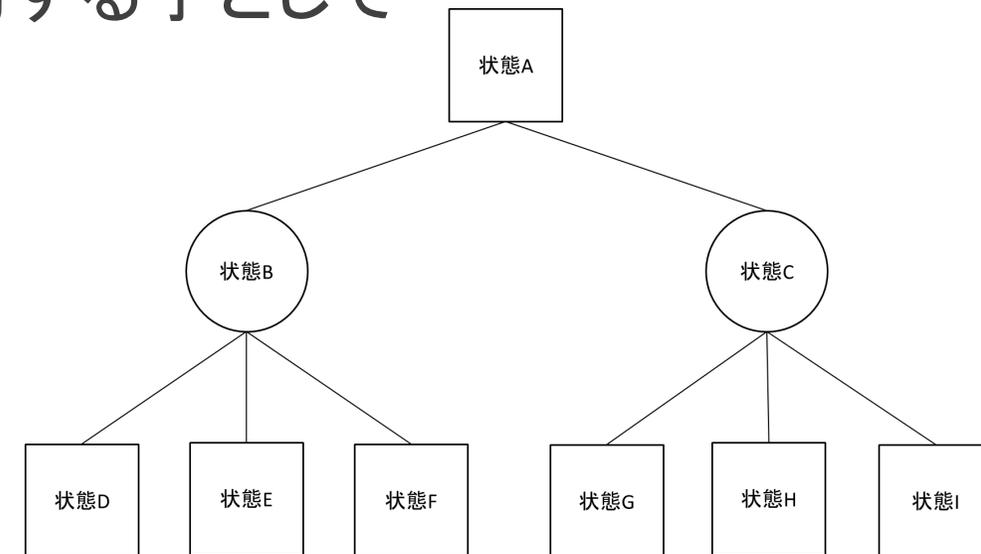
ゲーム木探索

各ノードをゲームのある状態、各辺を行動する手として表すグラフ表現

あらゆるゲーム展開を探索すると
計算が膨大になる(実質計算不可)



選択枝の幅と先読みの深さを制限して探索
先読みした手を評価するのに評価関数を用いる



ゲーム木の例

評価関数

駒の数を点数化する

$$\begin{aligned} \text{駒数スコア} = & \text{自分の青駒の数} - \text{自分の赤駒の数} \\ & + \text{相手の赤駒の数} - \text{相手の青駒の数} \end{aligned}$$

盤面を点数化する(※)

$$\text{駒位置スコア} = \text{自分の駒がある位置に基づいた点数の合計}$$

(※)参考:
末續鴻輝ら,GAT2018.

盤面の点数表例

↑		敵陣				↑
5	3	1	1	3	5	
3	1	0	0	1	3	
1	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	0	1	
3	1	0	0	1	3	
5	3	1	1	3	5	
↓		自陣				↓

駒属性推定

1～**相手の駒の数の値**が出る乱数としきい値を用いて駒の属性を推定
しきい値を次の式で定義

$$\text{しきい値} = \text{相手の駒の数} * (1 - e^{-x})$$

x は青らしさを表す数値

x を次の式で定義

$$x = \text{相手の駒の数による青らしさ} * \text{駒の位置による青らしさ} \\ * \text{前回の手番で推測した情報による青らしさ}$$

評価

- 提案手法と三つのアルゴリズムを対戦させて勝率を評価する

ランダム法:ランダムに行動する

脱出法:ランダムに青駒を選び
脱出口を目指す

捕獲法:近くにとれる駒があればとる
なければ脱出法を適用

使用言語:C言語

- 全体で約8割の勝率

	相手の青の駒をすべて取る	自身の赤の駒をすべて取られる	脱出	勝利合計
提案手法	21	0	58	79
ランダム法	0	21	0	21
提案手法	59	0	30	89
脱出法	0	4	7	11
提案手法	79	0	7	86
捕獲法	12	0	2	14

まとめ

盤面の状態を評価し、探索手法で行動を決定する方法を提案

ガイスターの公開されない情報である相手の駒を乱数を用いて推測する方法を提案

全体的に勝率は約8割だった

今後の課題

3月開催のGAT2019にむけて勝率を上げる