

# ボードゲームにおける人工知能

卒業研究中間報告 C10-025 川船美帆

## どうぶつ将棋の概要



- ⌘ 3×4の計12マスの盤面
- ⌘ 駒は5種類
  - 「ひよこ」「にわとり」「きりん」「ぞう」「らいおん」
- ⌘ 「キャッチ」もしくは「トライ」したら勝ち
  - キャッチ
    - ・ 相手のライオンの駒を取る
  - トライ
    - ・ 相手の陣の1番奥まで自分のライオンを進める

1

## ゲーム木

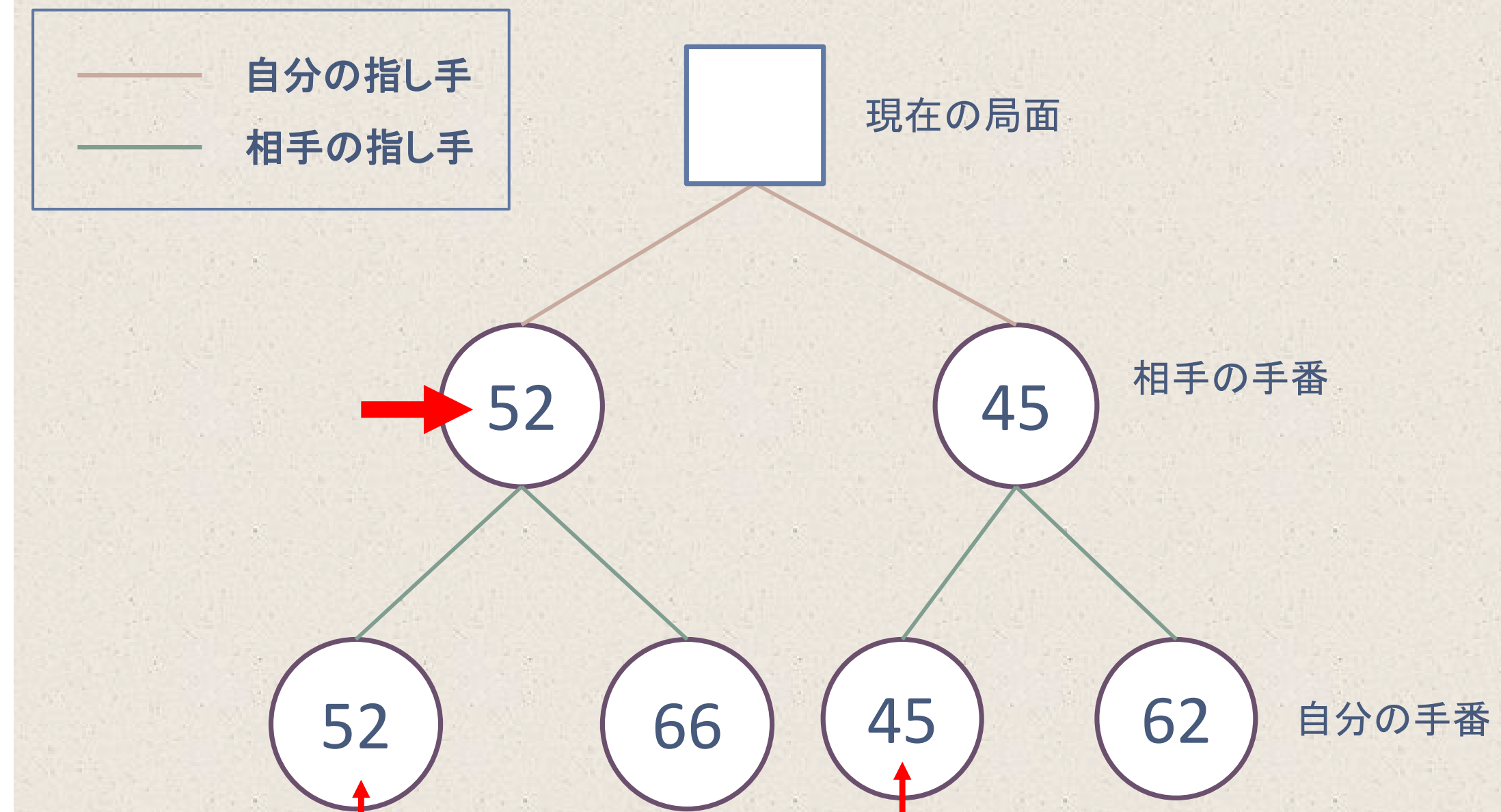


図1 2手先読みの場合のゲーム木 (Min-Max法)

5

## ボードゲームのAIの流れ

1. 現在の局面から着手可能な手を全て挙げる
2. 着手可能な手を指した場合の局面を評価関数で評価する
3. 評価値が最大になる場合の手を次の手として選択する

2

## 評価関数

- ⌘ ゲームの局面の状態をある一定の基準に沿って評価し、局面の優勢を値として出す
- ⌘ ボードゲームだと
  - 駒得
    - ・ 駒それぞれに点数をつけて評価値を計算
  - 利きの数
    - ・ 自分の駒と相手の駒、それぞれの利きの数を数え、それを評価値にする
  - 王手と王手逃れ
    - ・ 王手になる手は良い手と評価し、逆に王手される手は悪手として評価する

4

## AIのアルゴリズム

ボードゲームにおける人工知能のアルゴリズムで主だったものは、

- ⌘ Min-Max法
  - 想定される被害が最小になるような手を打つ
  - しらみつぶしに探索を行う
- ⌘ Alpha-Beta法
  - Min-max法を応用したアルゴリズム
  - 読む必要の無い手は探索を行わない

⌘ 今回は分かりやすいアルゴリズムである「Min-Max法」を選択

3

## Min-Max法の実装

- ⌘ 「どうぶつ将棋」で対戦
- ⌘ 評価には「駒得」のみを使用
- ⌘ 評価値が同じ値の手が最終的に複数あった場合はランダムに選択

表1 Min-Max法同士の対戦結果 (先手側の勝率)

後手	2	3	4	5
先手				
2		0.54	0.70	0.72
3	0.86		0.68	0.72
4	0.58	0.72		0.68
5	0.74	0.74	0.80	

7

## Min-Max法

自分の手番の場合は評価が最大の手、相手の手番の場合には評価が最小の手を選んでいく方法

- ⌘ 例・図1 2手先読みの場合
  1. 2手先の局面を考え、その局面を評価関数によって評価する
  2. 2手目の評価値で1番値の小さいものを1手目の評価値とする
  3. 1手目の評価値の中で1番値の大きなものを次の手として選択する

相手からの被害を最小にしながら、良い手を指すことが出来る

6

## 考察と今後の目標

- ⌘ 考察
  - 先読みの手数が増えても勝率が変わらない  
→王手を考慮していないから
- ⌘ 今後の目標
  - 王手も考慮したより強いAIの作成
  - より大きな盤面のボードゲームのAIの作成

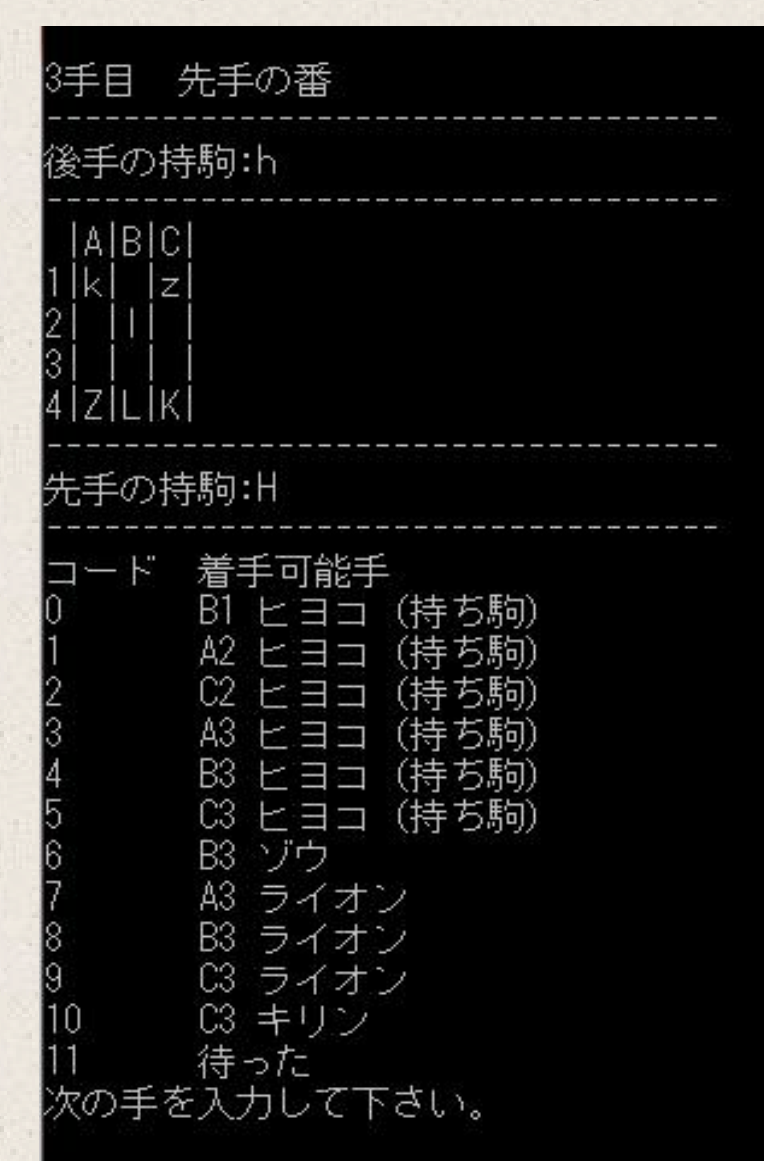


図2 現在の状況

8