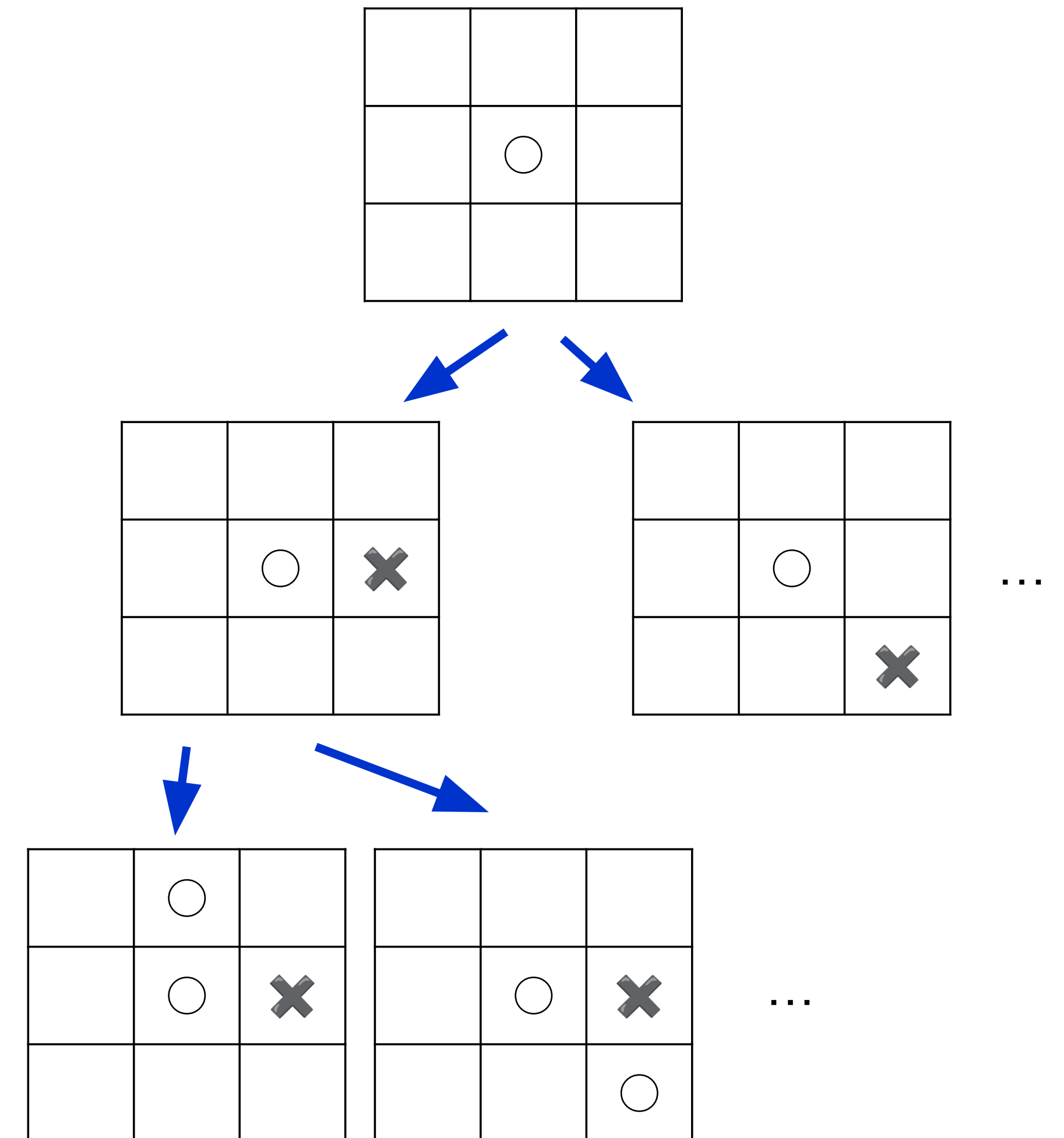


# 木構造の応用例

# 木構造の応用例: ゲーム木

- オセロ、将棋、三目並べのようにプレイヤーが交互に行動し、相手の直前の行動が観測できるゲームでは木構造(有向グラフ)を用いてゲームの状態を表現できる(ゲーム木)
- ゲーム木
  - Node: ゲーム可能な状態
  - Link: 正しい手により遷移可能な状態間を結ぶ
- ゲームAIなどは、ゲーム木の各ノードを探索することができる
  - ミニマックス法 / Minmax algorithm
  - アルファ・ベータ法 / Alpha-beta pruning
  - ...

三目並べのゲーム木



# ミニマックス法 / Minmax algorithm

## ● 考え方

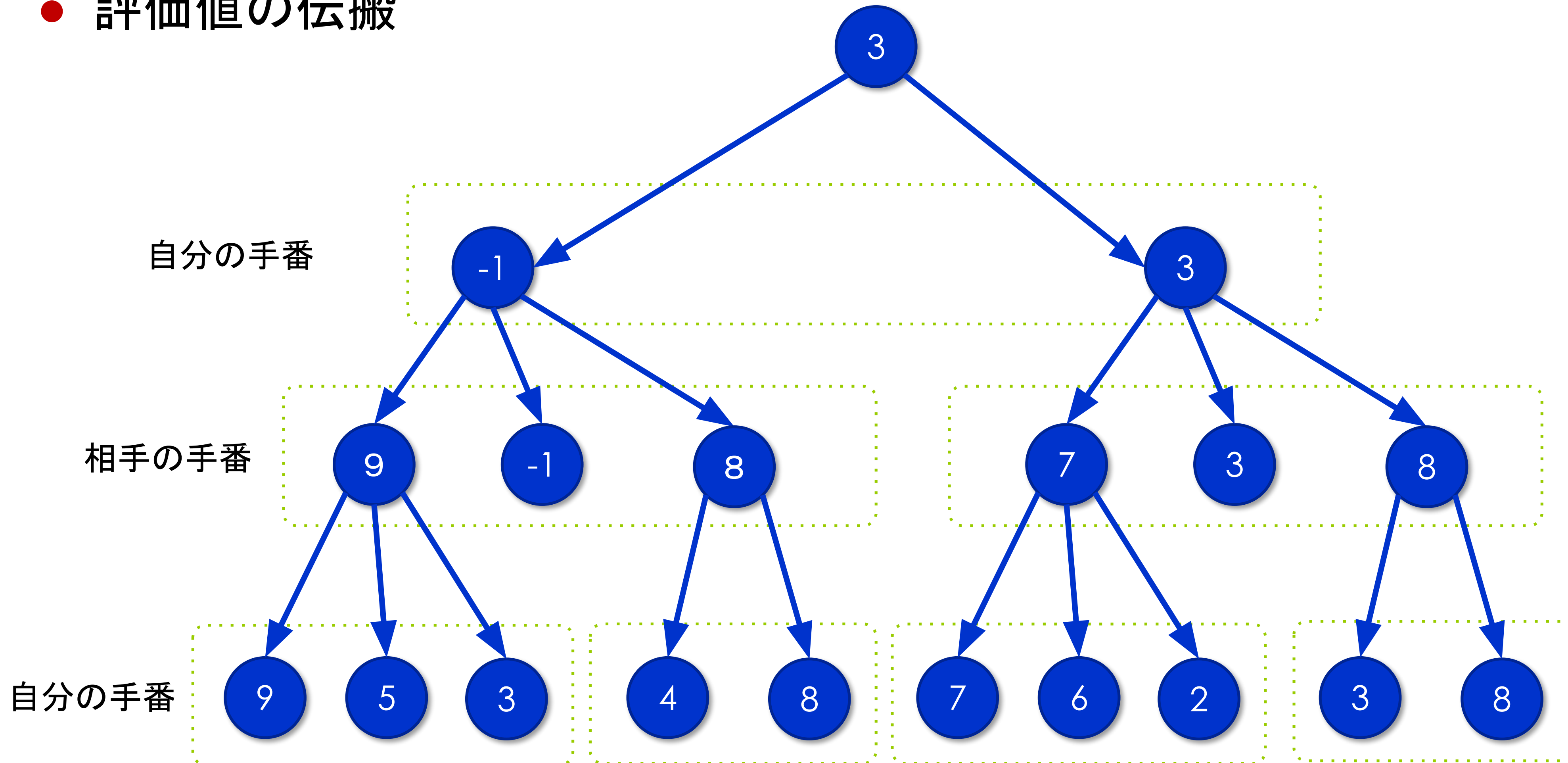
- 現在の局面に対して自分の番では最良手を選びたい
- 現在の局面に対して相手は(自分にとって)最悪手を選ぶだろう
- →相手の手では評価が最も低い(Min)手、自分の手では評価が最も高く手を選ぶ

## ● アルゴリズム

- 先手をmax プレイヤ、先手の手番の局面(=Node)をmax node  
後手をminプレイヤ、先手の手番の局面をmin nodeとする
- 1. 状態ゲーム木の全ての末端Nodeに評価値を設定する
  - 例えば、勝ちなら6点、引き分けは1点、負けは-1点など
- 2. 木のrootにたどり着くまで以下を再帰的に適用する
  - Maxノードでは、子ノードのうち評価値が最も高いものを自身の評価値とする
  - Minノードでは、子ノードのうち評価値が最も低いものを自身の評価値とする

# ミニマックス法 / Minmax algorithm

- 評価値の伝搬



# 発展課題3 Minimax algorithm

- 後出しジャンケンゲームを2人でおこないます。このゲームでは、相手が先にグー・チョキ・パーのいずれかの手を出します。あなたはその手を見て自分の出す手を決めることができます。
- 勝った場合6点、負けた場合0点、引き分けの場合に1点が加点されるとした時のゲーム木を作成してください
- またMinimax algorithmを用いて、相手の手に応じて何を出すのが良いか判定する関数minimaxを作成してください