

iPhone/iPod touch向け アプリケーション リーチの作成

藤本 拓也 大西 建輔

東海大学

2010/3/1

はじめに

やったこと

- iPhone/iPod touch向けアプリケーションの作成

動機

- 身の回りで使える実用的なプログラムを作成したい
- iPhoneアプリという新しい分野に挑戦したい

発表内容

リーチの概要

- リーチについて
- アプリケーションの説明

プログラムの実装

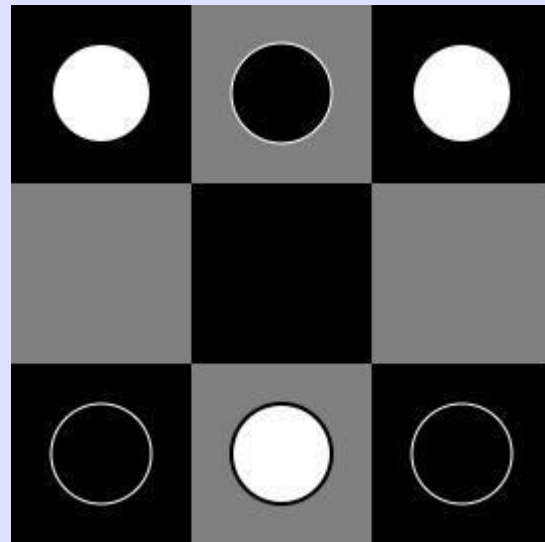
- 勝敗判定
- CPU機能によりコマを自動で動かす

easy 一番弱い

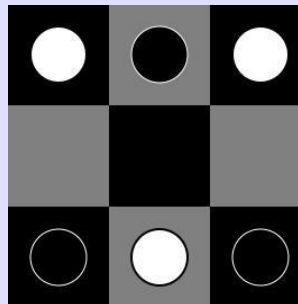
medium 中間の強さ

hard 一番強い

リーチ概要



リーチとは



- 自修館から発売されているゲーム

URL <http://www.jishukan.ne.jp/omocha/reach.html>

- 三目並べの一種であるが、先手必勝ではない
- コマは最初から全て配置されている

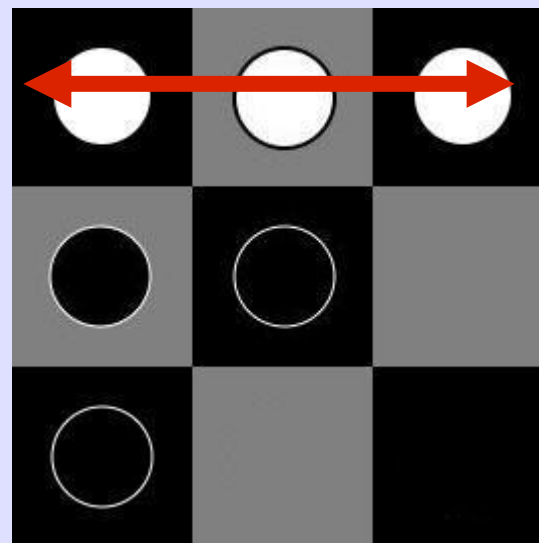
リーチのルール

•コマの移動

色違いでコマのない
マスに移動可能

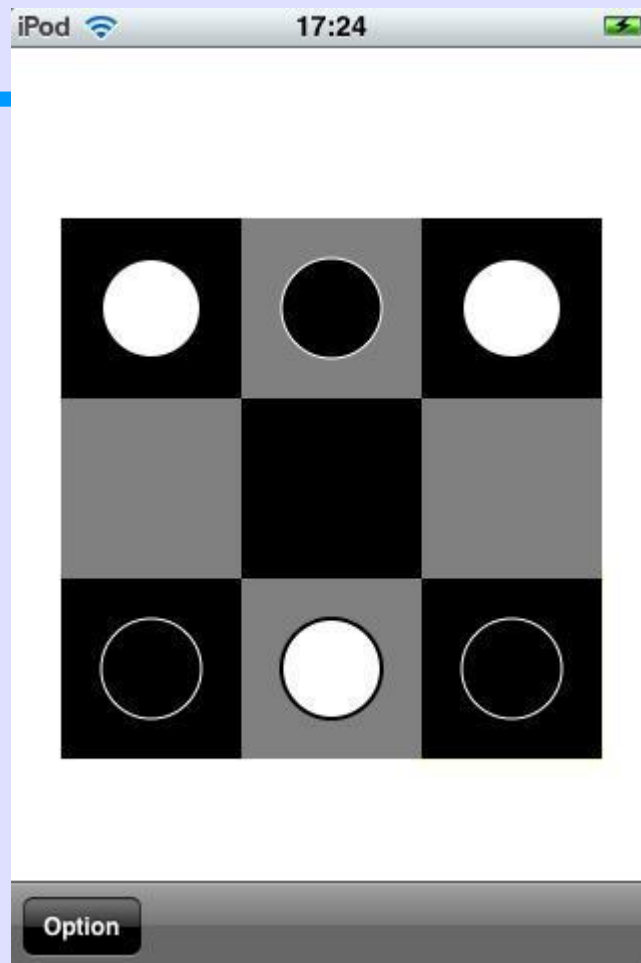
•勝利条件

3つあるコマを縦、横、斜め
に揃えると勝ち



アプリケーションの操作方法

押してスタート



タッチ

タッチ
再びタッチ

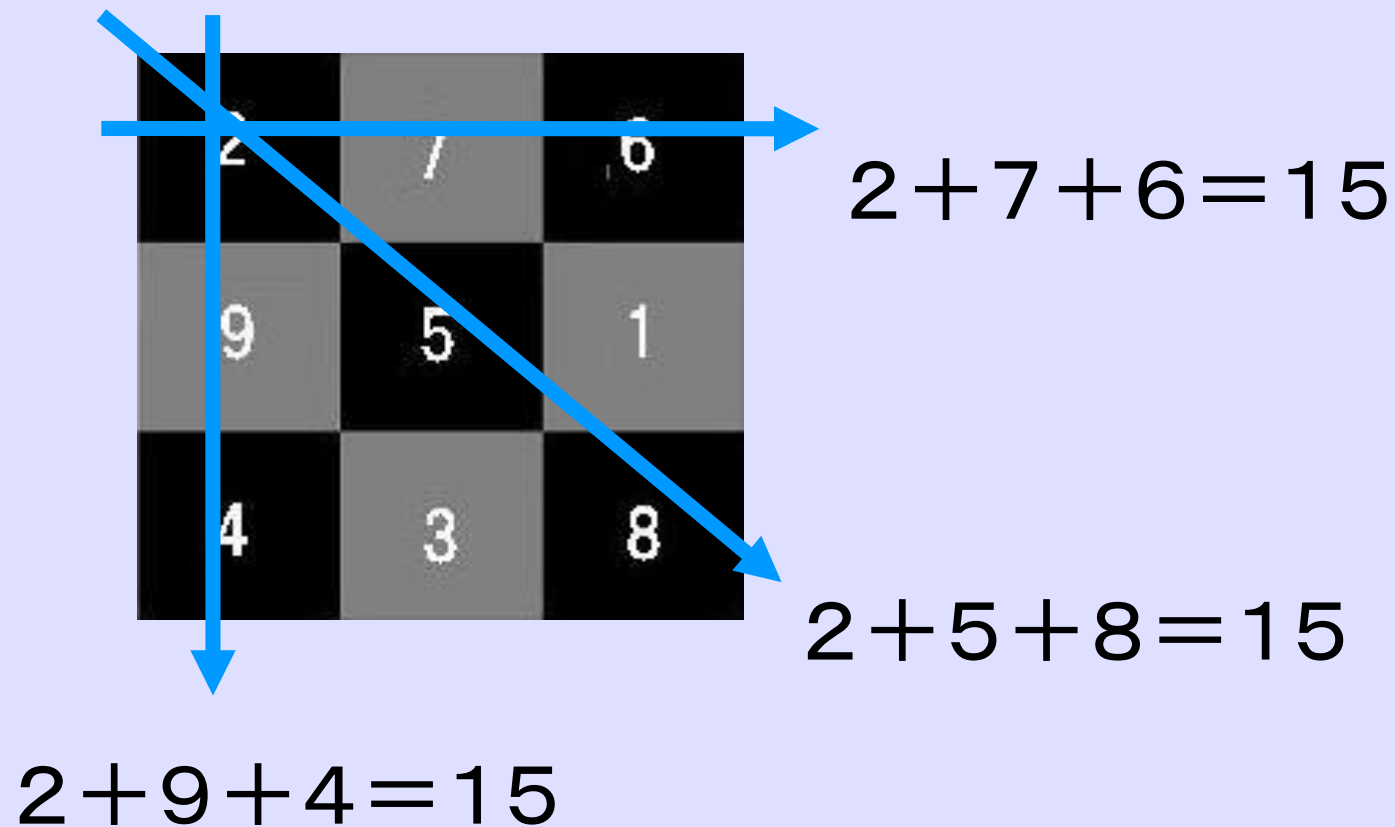
プログラムの実装

勝敗判定

Q.コマが縦、横、斜めのいずれかで
3つ揃ったことをどのように把握するか？

A.魔方陣の利用

勝敗判定



CPU機能によるコマの移動

- **easy**

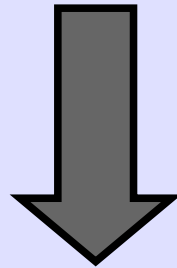
CPUが勝てる状況なら勝つ

- **medium**

- **hard**

勝てるようにコマを移動するには？

コマの和が15であれば勝ち



コマの和が15になるようにコマを移動

動かすコマの求め方

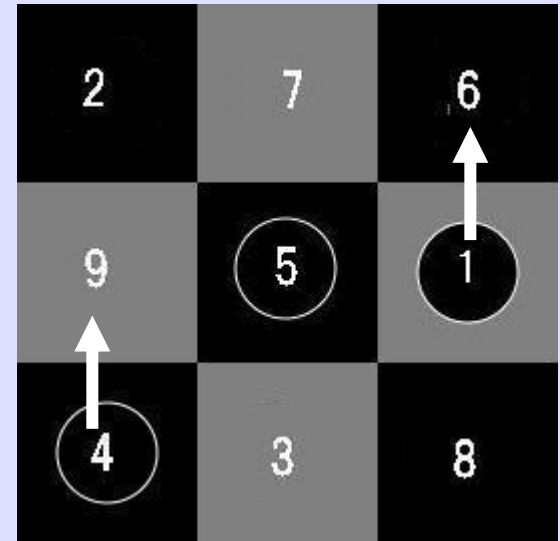
コマの和 $4+5+1=10$

差分 $15-10=5$

$(4+5)+5+1=15$
4のマスから9のマスへ

$4+(5+5)+1=15$
5のマスから10のマスへ ← 存在しない

$4+5+(1+5)=15$
1のマスから6のマスへ



easyの流れ

1. コマの和が15になるようコマを移動
2. そうでなければ、ランダムにコマを移動

CPU機能によるコマの移動

- easy

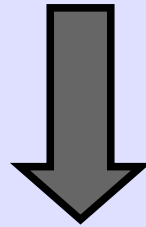
- medium

相手の勝ちを阻止する

- hard

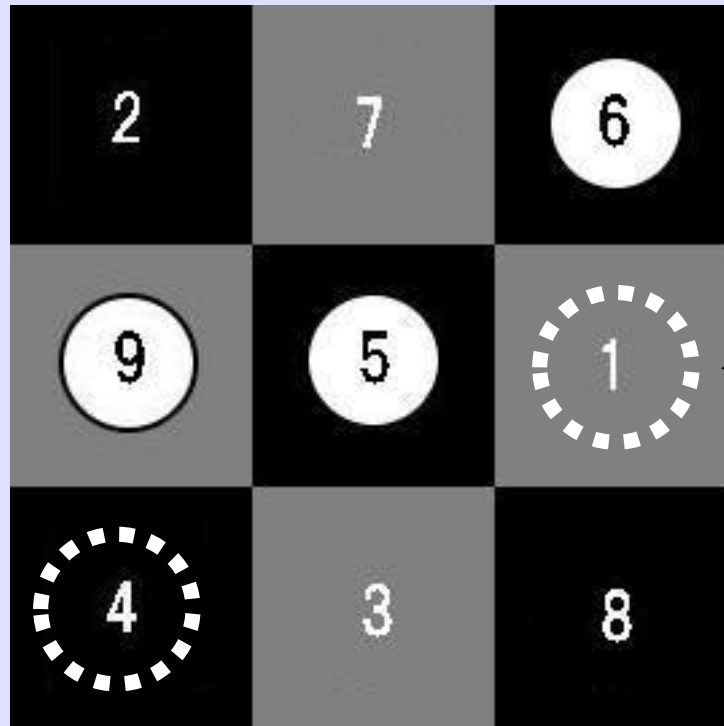
相手の勝ちを阻止するように コマを移動するには？

相手のコマの和が15になれば負け



相手がコマの和を15にできないよう
危険マスにコマを移動

危険マスとは



危険マス

危険マス

白の勝ちを阻止する場合

危険マスの求め方

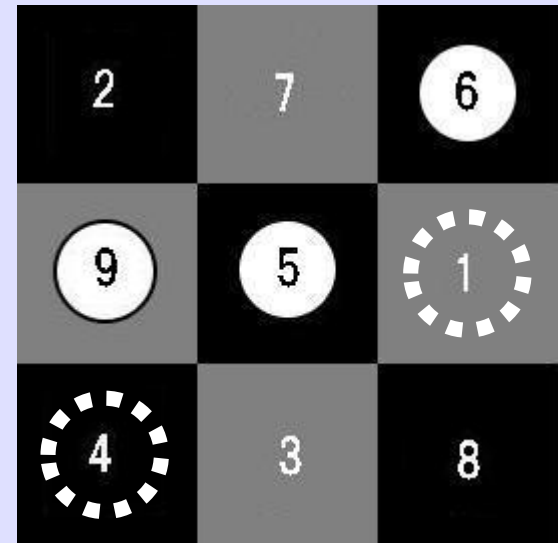
相手のコマの和 $9+5+6=20$

差分 $15-20=-5$

$9+5+(6-5)=15$
1が危険マス

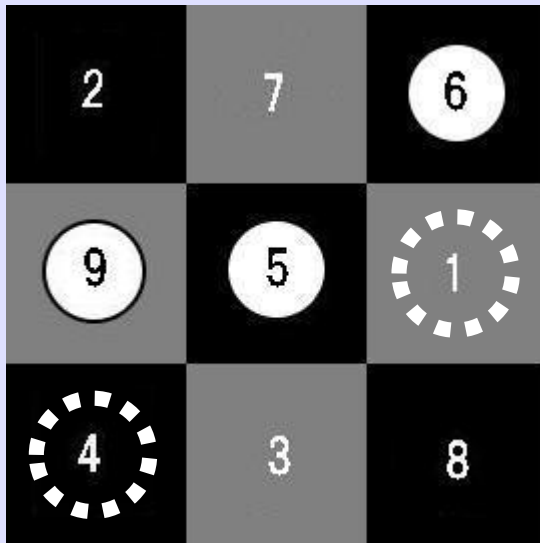
$9+(5-5)+6=15$
0のマスは存在しない

$(9-5)+5+6=15$
4が危険マス

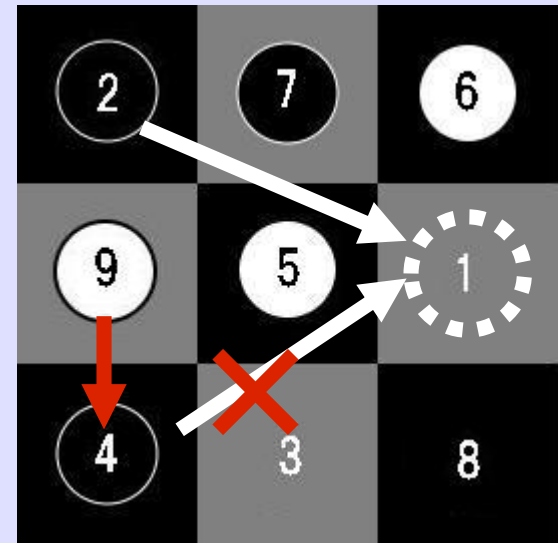


白の勝ちを阻止

危険マスへ動かすコマの求め方



危険マスは1と4



次は黒の番

危険マスにあるコマは移動不可

移動できるコマを使って相手の勝ちを阻止

危険マスでないパターン

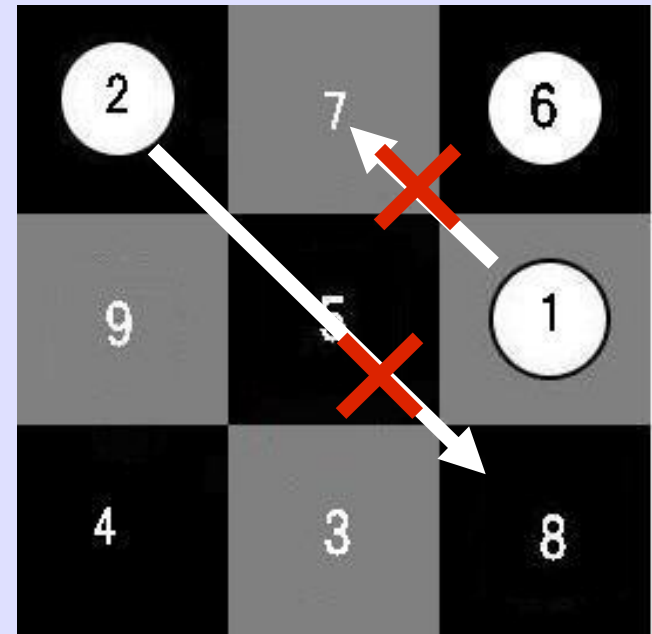
相手のコマの和 $2+6+1=9$

差分 $15-9=6$

$$(2+6)+6+1=15$$

$$2+(6+6)+1=15$$

$$2+6+(1+6)=15$$



白の勝ちを阻止

mediumの流れ

- 1.相手のコマの和が15になるような危険マス进行計算
- 2.(移动コマの選択)
 - 1.危険マスにあるコマは移动不可
 - 2.移动できるコマを危険マスへ移动
- 3.2でコマが移动しない場合はランダムにコマを移动

CPU機能によるコマの移動

- easy

- medium

- hard

CPUが負けないようにコマを動かす

詰み状態について

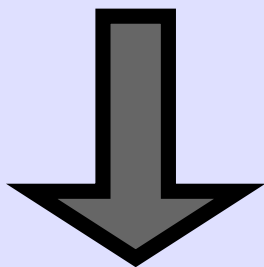
リーチには相手に最善手を打たれると
勝つことのできない

詰み状態

が存在する

負けないようにコマを動かすには？

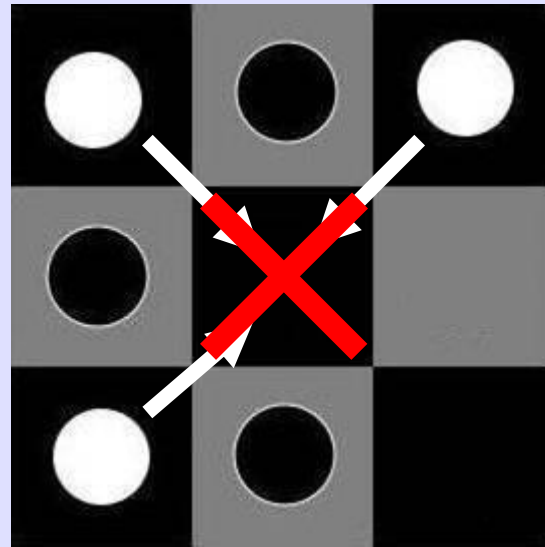
詰み状態を避けてコマを移動



仮の一手を打ち

詰み状態の盤面ならばその手を打たない

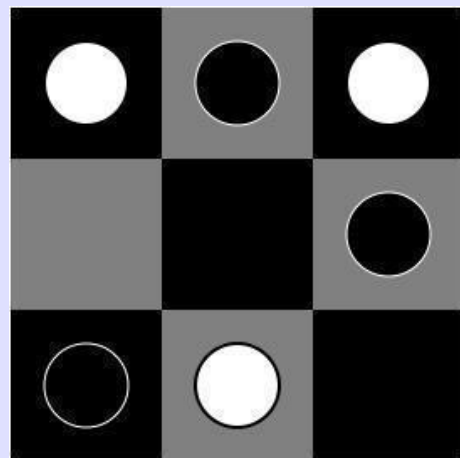
白のコマの詰み状態の一例



黒が最善手を阻むので盤面

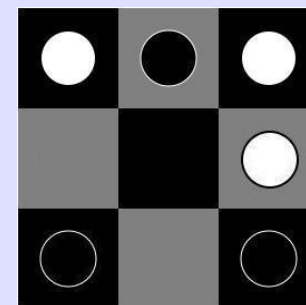
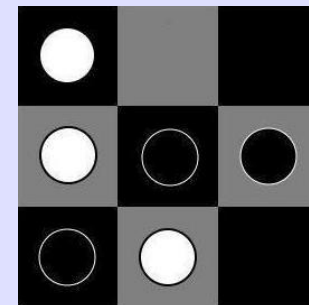
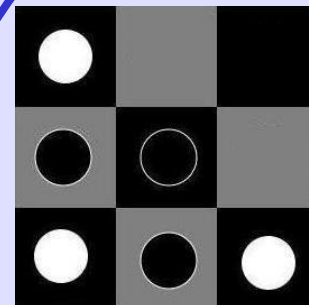
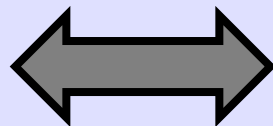
禁止リストとは

詰み状態の集合



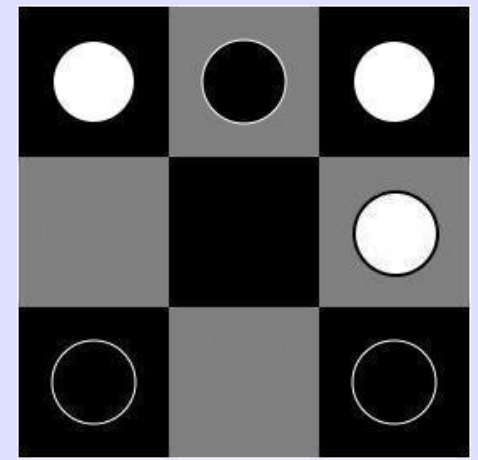
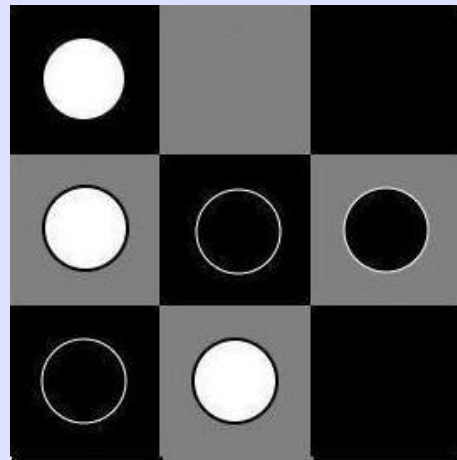
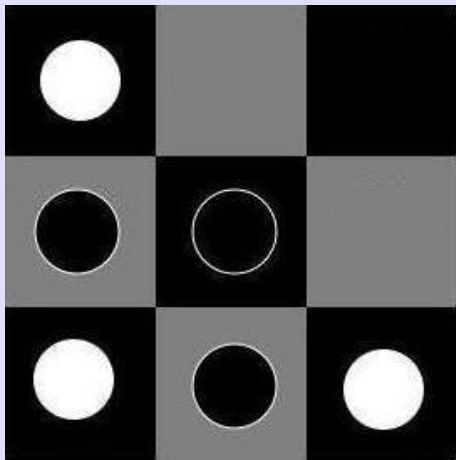
仮の一手

比較



禁止リスト作成の準備

禁止リストをどのように作成すれば良いか？



それぞれの盤面に対応した値を使えば良い

禁止リスト作成の準備

禁止リストをどのように作成すれば良いか？

盤面と一対一に対応する値

ユニークIDを定義

ユニークIDの定義

マスの状態値

□ = 0

● = 1

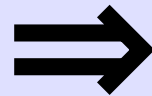
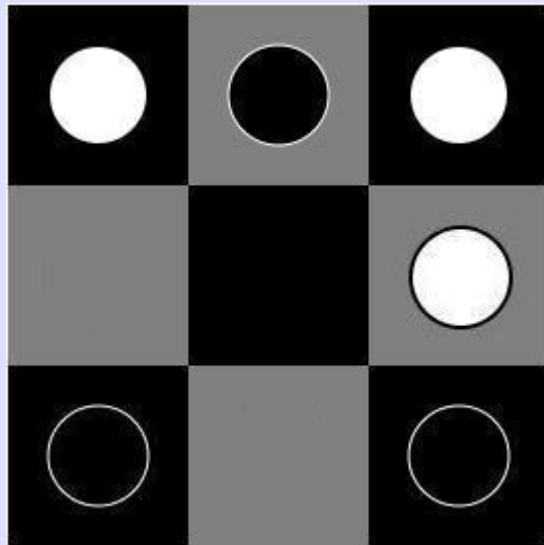
○ = 2

マスの値

3^8	3^7	3^6
3^5	3^4	3^3
3^2	3^1	3^0

ユニークID = $\sum$ マスの状態値とマスの値の積

ユニークIDの計算

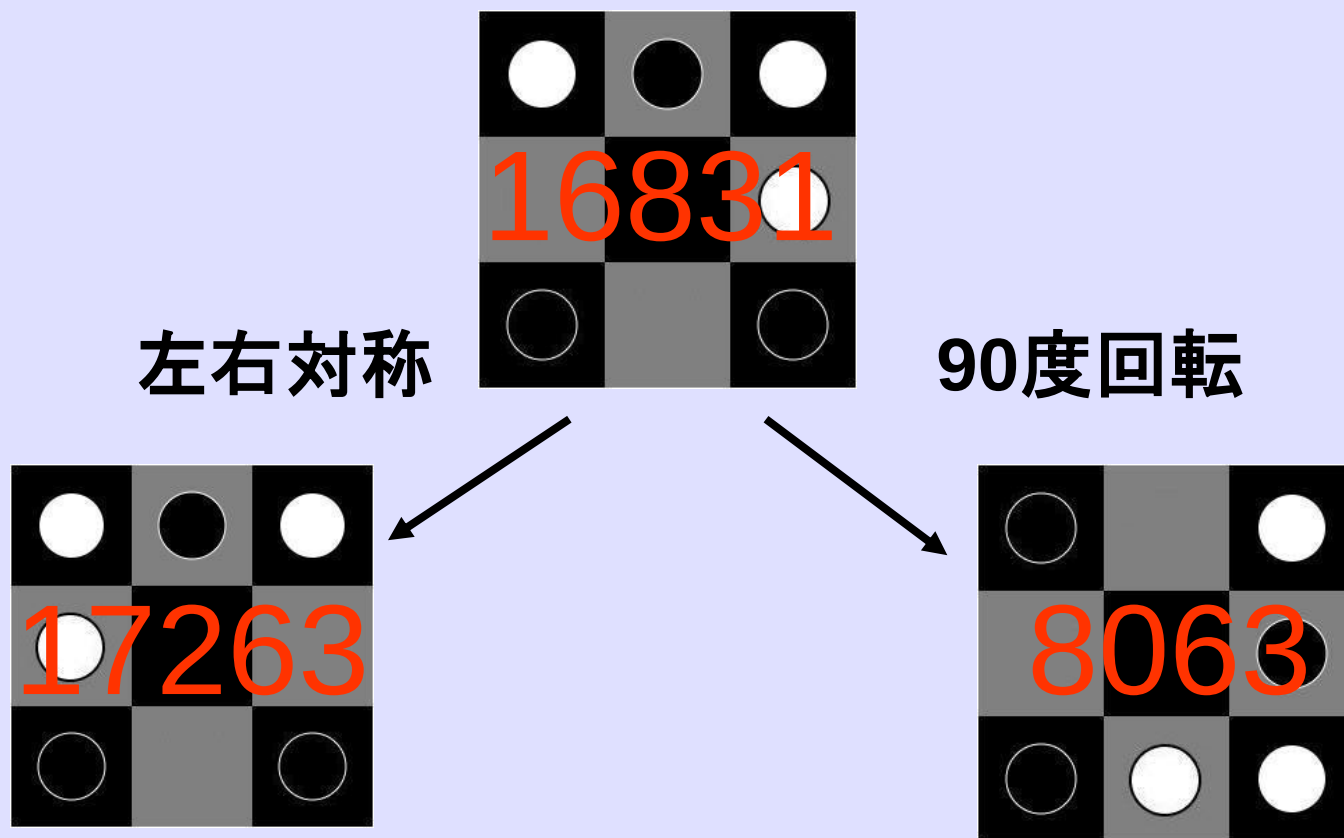


$$\begin{aligned} &2 \times 3^8 + 1 \times 3^7 + 2 \times 3^6 \\ &+ 0 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 2 \times 3^3 \\ &+ 1 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 1 \times 3^0 \end{aligned}$$

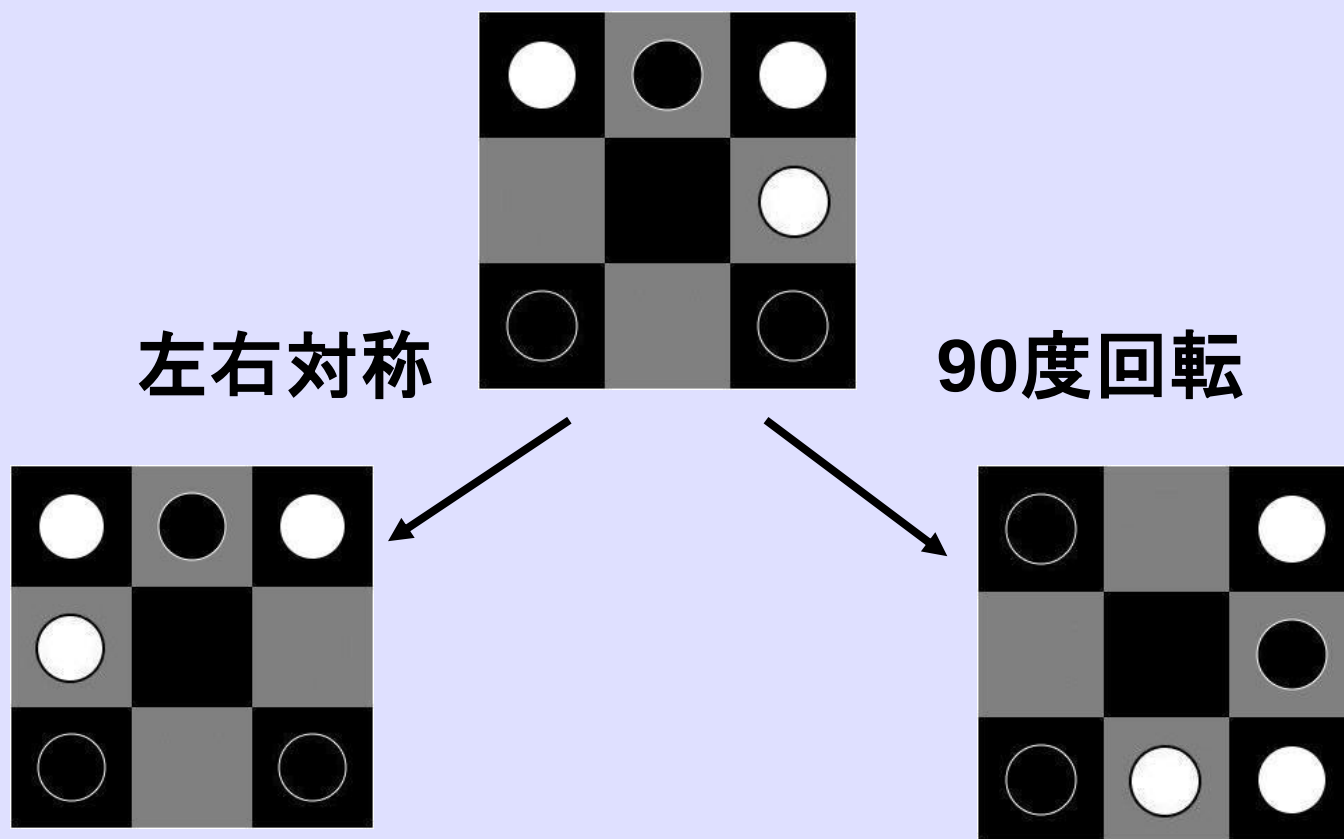
||

16831 (ユニークID)

様々なユニークID

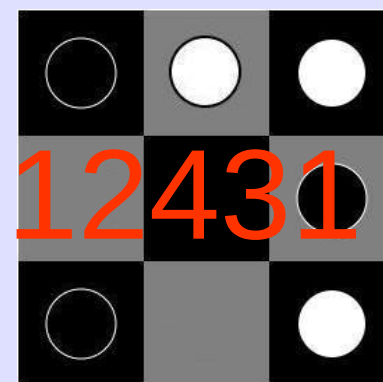
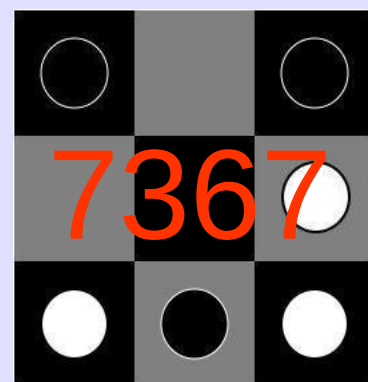
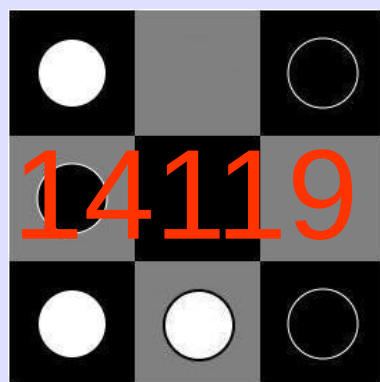
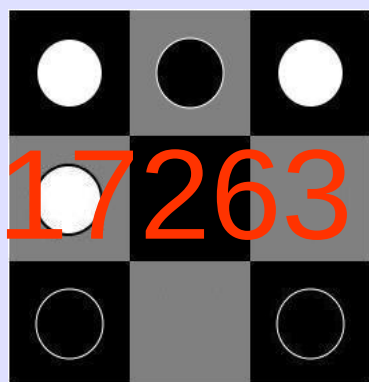
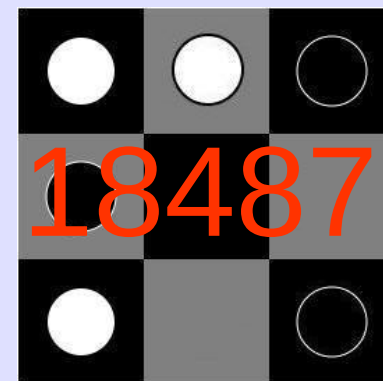
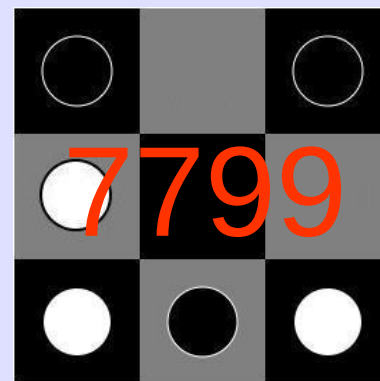
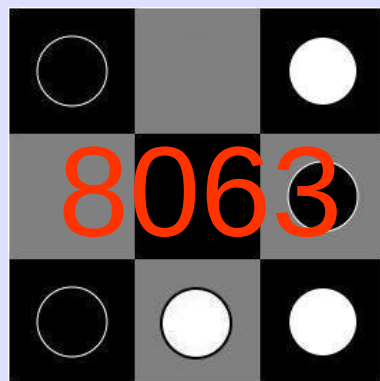
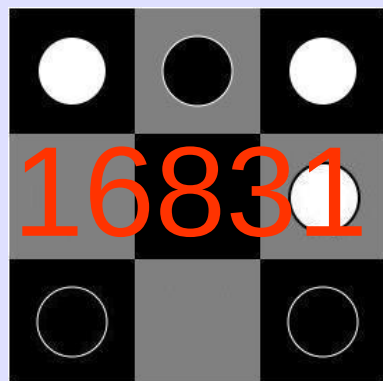


様々なユニークID



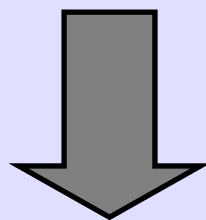
同一視したい

盤面の正規化



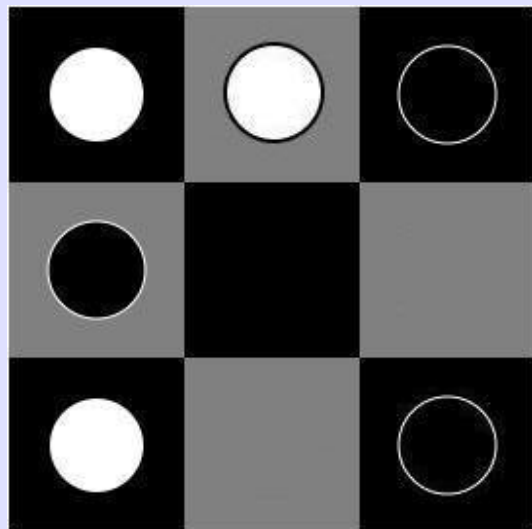
盤面の正規化

ユニークIDが最大



- 左上にコマが多く置いてある状態
- 黒いコマより白いコマを重視

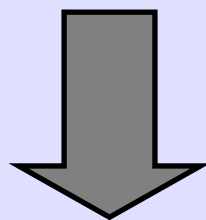
盤面の正規化



$$\begin{aligned} &2 \times 3^8 + 2 \times 3^7 + 1 \times 3^6 \\ &+ 1 \times 3^5 + 0 \times 3^4 + 0 \times 3^3 \\ &+ 2 \times 3^2 + 0 \times 3^1 + 1 \times 3^0 \end{aligned}$$

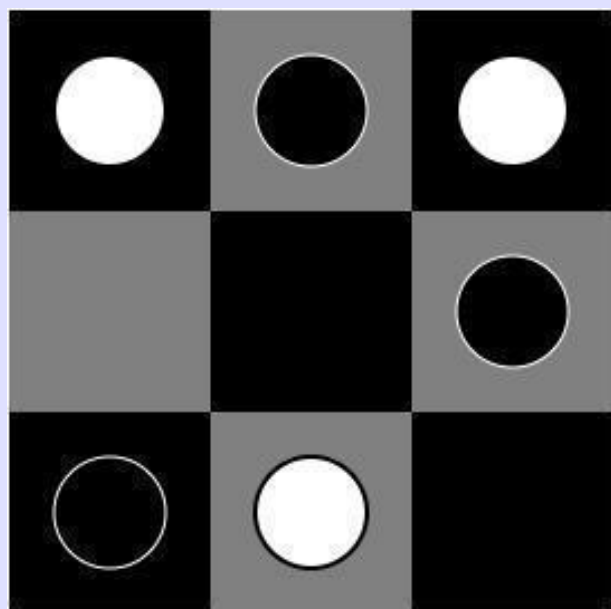
盤面の正規化

ユニークIDが最大

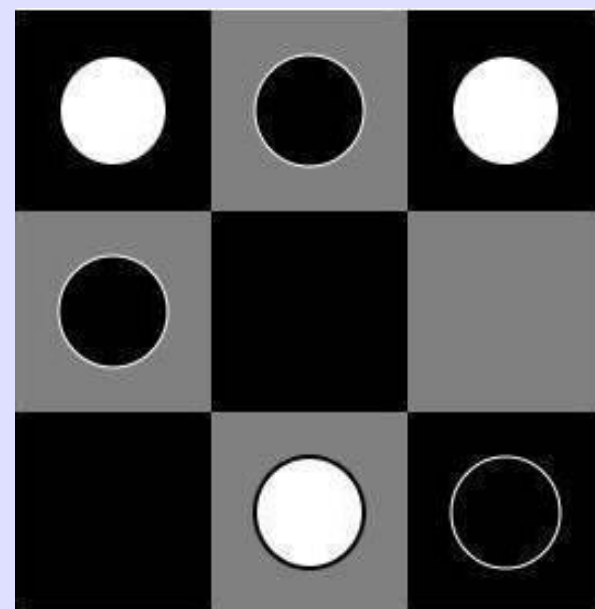
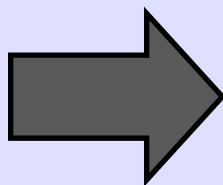


- 左上にコマが多く置いてある状態
- 黒いコマより白いコマを重視

仮の一手と禁止リストの比較



仮の一手



正規化してから
禁止リストに含まれるか判定

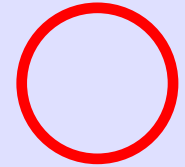
hardの流れ

1. 仮の一手を決定
2. 仮の一手を打った盤面を正規化
3. 正規化した盤面と禁止リストとを比較
4. もし禁止リストに含まれるなら1に戻る
そうでないときは、その手を実際に打つ

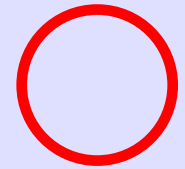
まとめ

開発当初の目標

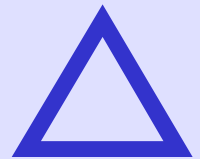
リーチを遊べるアプリの作成



CPU機能の強さを3段階に設定



AppStoreで配信



おわりに

課題

- ・ 禁止リストの中身を一般化する
- ・ レベルの違いに差があるので強さを自然に変更したい
- ・ ゲーム理論としてのリーチの位置づけ

CM

研究室開発

Google Desktop用ガジェット おでかけ君 公開中

- Googleカレンダーからデータを取得
- イベントの場所を取得し、Google乗換案内へのリンクを作成

終わり