

拡張現実によるブロックス支援システム

小林 澄都†

高井 昌彰‡

北海道大学大学院情報科学研究科† 北海道大学情報基盤センター‡

1 はじめに

ブロックスとは、4人で行うボードゲームである[1]。プレイヤーごとに赤・青・緑・黄の4色で識別され、それぞれが大きさ1~5マスの特徴的な形をした21種類のピースをもっている。プレイヤーは20×20マスのボード上に順番にピースを1つずつ置いていき、全プレイヤーが手元にあるピースを置くことができなくなった時点でゲームを終了する。ゲーム終了後、ボードに置けずに残っているピースのマスの合計が最も少ないプレイヤーが勝者となる。

単純なルールではあるが、他プレイヤーのピースが置けないよう妨害したり、自分のピースを置きやすいテリトリーを確保することなどの判断はこのゲームで勝利する上で重要な要素であり、ゲーム初心者には容易ではない。

そこで本研究では、ブロックス初心者に対して、有力手の候補を視覚的に提示することでゲーム支援を行うシステムの実現を目指す。本システムでは、スマートフォンのカメラ画像を利用することで盤面の認識を行い、戦略に基づいた有力手をユーザに拡張現実を用いて提示する。

2 システムの概要

本システムの動作の流れを図1に示す。支援を受けるユーザは盤面上の赤、青、緑、黄の4色のうち自分の色を選択し、スマートフォンのカメラから現在の盤面を撮影する。システムはこれらの情報から盤面全体の状況を認識する。

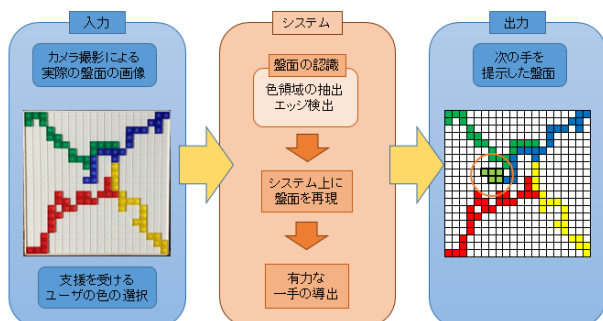


図1. システムの動作の流れ

盤面の認識後、手元に残っているピースをどの位置に配置するか、戦略を基に有力な次の一手を決定する。

ピース配置の可視化では、スマートフォンの画面上に、実際の盤面を捉えたユーザ視点のカメラ画像と、システムによる状況分析の結果が表示される仮想盤面の2つを併置し、これらを拡張現実で対応付けることで視認性を向上させる方法を検討している。

3 システムの設計と実装

3.1 盤面の認識

ボードの形状を利用して、盤面を含むカメラ画像から盤面のみを抽出する(図2)。抽出された盤面画像に射影変換を施し、盤面の傾きを補正することで、認識精度を向上させる。盤面の抽出後、置かれているピースの認識をプレイヤーごとに行う。

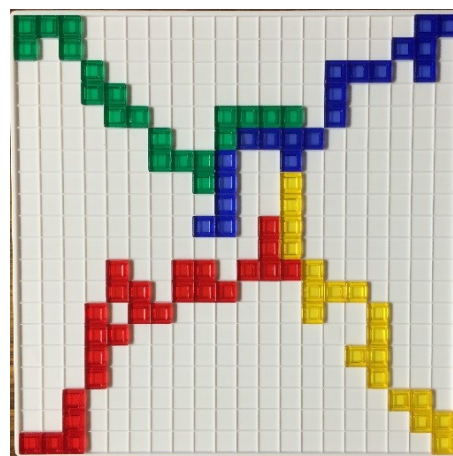


図2. 盤面画像の抽出

各プレイヤーの色領域ごとにピースを抽出する。HSV空間の色相で60度ずつ±10度の幅をもたせてそれぞれの色を取り出し、画像を二値化することでピース領域を抽出する(図3)[2]。

得られた盤面画像を20×20マスの格子で分割し、それぞれのマスに二値化された領域が2/3以上あれば、そのマスにピースが置かれていると判定する。次にブロックスのピース配置のルールに注目し、ピースの特定を行う。

Blokus beginner support system by augmented reality

†Sumito KOBAYASHI, Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

‡Yoshiaki TAKAI, Information Initiative Center, Hokkaido University

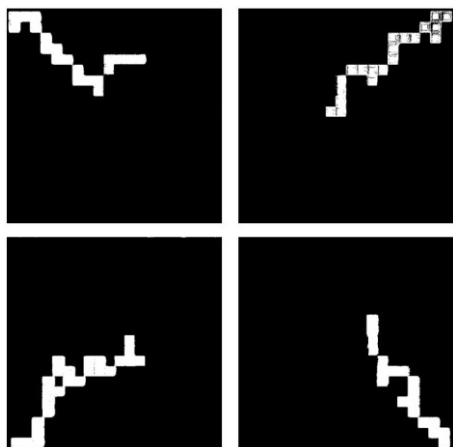


図 3. 各プレイヤーのピース領域の抽出

ブロックスのルールでは、プレイヤーが新たにピースを1つ置く際、自分がすでに盤面に置いている他のピースと辺が接することがなく、1つ以上の頂点のみが接するようにピースを置かなければならない。すなわち、このルールに従って置かれたピースは、必ずピース同士の頂点が接している部分が図4のパターンを持つ。この性質を利用してマス目を走査し、盤面のピース領域を独立のピースに分割する。

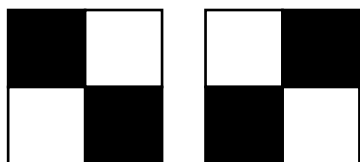


図 4. ピース同士の頂点の接し方

ピースは全部で21種類あり、これらは自由に回転・反転して置くことができるため、システム内であらかじめ保持しておいた21種類のピースの形状をそれぞれ回転・反転させながらマッチングさせることでピースの特定を行う(図5)。

3.2 戦略について

盤面をシステム内で再現し、ルールに従って置くことが可能なピース配置を提示するだけでなく、ゲーム支援を受けるユーザが有利になる一手を探索する。その基本的な戦略としては、新たにピースを置けるようピースの頂点数を増やしつつ、対戦相手のピースを置けるマス目なるべく埋めるようにする。また、ユーザ1人が有利となるだけでなく、他プレイヤーの妨害を積極的に行う戦略の実装も検討している。

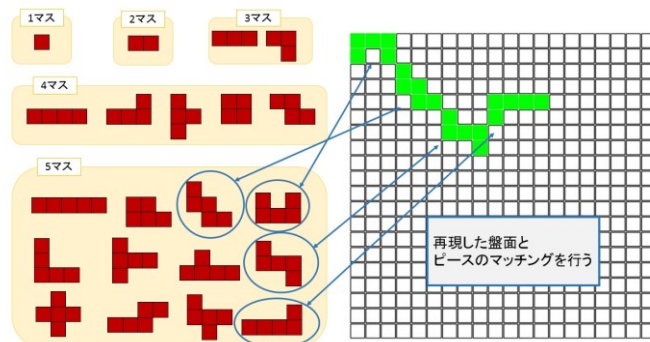


図 5. ピースの特定と再現した盤面

3.3 ゲーム支援における可視化の方法

スマートフォンあるいはタブレットの画面には、ユーザの手元から見える実際の盤面画像と、システムによって再現されたトップビューの仮想盤面の2つを併置し、これらを連携させる。システム実装のイメージを図6に示す。仮想盤面に提示される有効手の候補(どのピースを、どのように配置するか)を実際の盤面画像と実時間で対応付けて重畳可視化することで、システム画面の視認性やユーザビリティを高める。

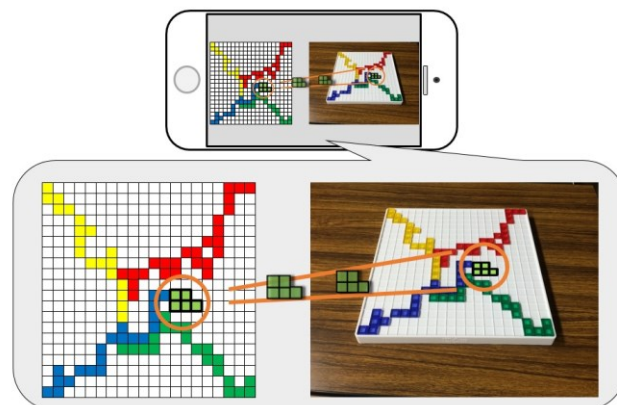


図 6. ゲーム支援のイメージ図

4 まとめ

ブロックスの盤面画像をもとに盤面の再現を行い、戦略に基づいた次の一手をユーザに視覚的に提示することでゲーム初心者支援するシステムについて述べた。現在、本システムは実装の途上であり、システムの有用性を評価することが今後の課題である。

5 参考文献

- [1]ブロックス/Blokus マテル公式サイト
<http://www.blokus.jp/>
- [2] 小林澄都, 高井昌彰: スマートフォンを用いたブロックス支援システム, 情報処理学会北海道支部シンポジウム Info-Hokkaido2015, pp.127-128 (2015)