

第27回競技部門：登録番号 30039

タイトル：一致百慮

学校名：弓削商船高等専門学校

1. はじめに

今回の競技部門は、ピースデータの入力とパズル完成の速さ、正確さを競うものである。競技ルールに電源提供がされないこと、ネットワーク利用が制限されることから、特殊な周辺機器やスキャナ等を利用することは難しい。

このため、我々は、カメラ機能を持つタブレット端末とノートPCをUSB接続し、画像からピースの抽出、パズル探索、組み立て支援を行うシステムを考えた。

2. システム構成と処理手順

2.1 Phase1 枠・ピースの抽出

ピースの数は最大50個、フレームの大きさはA4を超えるため、複数回に分けて撮影を行う必要がある。また、背景が黒色の方が輪郭線抽出がうまくできる傾向が見られた。

そのため、黒色のスポンジ上にピースを配置し、撮影することとした。複数回に分けるため、シートは複数枚用意する。

また、撮影時の傾き補正のため、既存のマーカによる補正を施している。

2.2 Phase2 パズルの組み立てアルゴリズム

フレームとピースのすべての頂点について、角度を算出し、候補が少ないものを優先して配置していく。あらかじめ、頂点のグループを算出することで効率化を図る。

以下に探索の手順を示す：

1. 全てのフレーム、ピースの頂点について、角度、辺長のリストを算出する。角度別にグループ化する
2. フレーム内で最も候補数が少ない頂点を優

先してピースを配置する

3. ピースが配置可能かチェックする。
4. フレームの形状を更新する
5. 2-4を深さ優先で繰り返す。

2.3. Phase3 組み立て支援

Phase2で得られた最良解に基づいて、実際のパズルを完成させていく。コンピュータ上で組み立てた順番に基づき、撮影時のピース位置を表示することで、組み立てを支援する。

5. アルゴリズムの検証

コンピュータ上で生成した問題について、探索アルゴリズムを実施したところ、正しく解を発見することができた。しかし、ピース数が多くなるにつれ、解を得るために必要な時間は長くなる傾向がみられる。

実際にカメラ画像から抽出したピースを対象とした場合、誤差により、正確な解を得ることができず、ユーザの介入による探索を行う必要があった。適切なパラメータを調節することで改善を進めている。

6. まとめ

今回の競技部門では、Phase1-3のプログラムを連携することが必要であり、それぞれで開発が難航した。まだ、十分な調整ができていないが、本選まで改善を続ける予定である。

7. 開発環境・言語・ツール

MacbookAir + iPad mini
Python+openCV3+kivy
SHOT NOTE (キングジム)