

## 第 28 回競技部門 : 30039

チーム名 : てんば組

学校名 : 東京都立産業技術高等専門学校品川キャンパス

### 1. はじめに

今回の競技は A4 サイズの MDF から頂点がグリッド上にある多角形を「ピース」とみなし、残った部分を「わく」としたパズルに、全ての「ピース」を敷き詰めることを目的とした競技である。構成するシステムは主に入力、計算、出力の 3 つに分かれる。それぞれの処理について以下に説明する。

### 2. 入力:画像処理について

まずピースと枠の画像を A4 スキャナで取り込む。その後、「OpenCV」を用いて 2 値化を行う。ピース 1 つ 1 つの判別を幅優先探索にて行うが、2 値画像にはピースの他にノイズが乗る事があるため、適切な近傍に探索が遷移するように調整する。切り出された各ピースの 2 値画像は「ハフ変換」および「最小二乗法」を用いた近似をすることでピースの境界線の検出を行う。検出した複数個の直線の交点を「ピース」の頂点とみなし相対座標からデータ化を行う。

今回の問題はピースの頂点がグリッドに乗っている為、データ化を行った「ピース」をグリッドに乗せる。しかし、実際にはレーザーカッターで切り代ができ、データは実物よりも小さくなってしまう。その為、切り代を推定してその分「ピース」のデータを大きくする必要がある。切り代の推定には各問題に必ず含まれている正方形の「ピース」を用いて推定する。

### 3. 計算:アルゴリズム

今回は入力でグリッドに乗るようにした際にデータの正確性が無くなる場合があり、部分的に解が出ない場合もあるため、処理機構を全体の解と部分的な解を出す 2 つとした。

### 3.1 ビーム探索

今回「ピース」の情報が正確ではないものが出てくる可能性がある。その為、多様性を持たせて探索する必要がある。しかし、全探索を行うと組み合わせ爆発が起こり現実的な時間では解を求めることが出来ない。そのため、それぞれの解に評価値を付け、評価が高い解のみを採用するビーム探索を用いる。

### 3.2 組み合わせ列挙

ビーム探索では部分的に解が出ない場合がある。その場合に余っている「ピース」を使用して組み合わせを探索する。組み合わせは「ピース」の辺に「ピース」を配置することで求めていく。この場合も組み合わせ爆発が起こる可能性があるため、ビーム探索を用いる。

### 4 出力:回答まで

「ピース」はスキャンした後、スキャナから動かさないようにする。そうすることによって、スキャンした「ピース」1 つ 1 つに「ID」を決める。計算が終わった後、その「ID」と対応付ける。そうすることで、図 1 のように、回答のデータでの「ピース」と、スキャン画像の対象の「ピース」を対応付け、どの「ピース」かをハイライトすることで人間のミスを減らした。

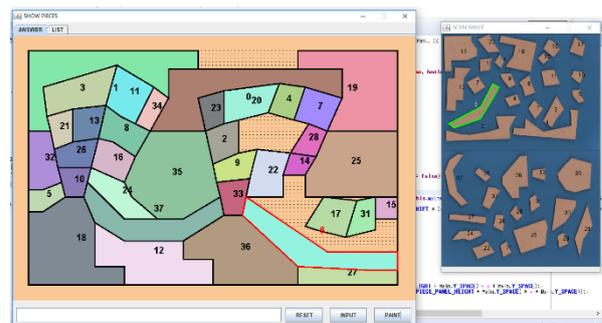


図 1 回答の際の UI