

一般環境の画像から隠れミッキーの自動検知

北川 隆博[†] プレーマチャンドラ・チンタカ[†]
[†] 芝浦工業大学 工学部 電子工学科

1. はじめに

国連 (SDSN) が発表する世界幸福度ランキングによると、日本の順位は年々下がり続け、2020年度では62位であった。日本は、評価項目の1つである主観満足度の項目が非常に低くなっている[1]。そこで、手持ちのカメラで撮影した画像から、自動で検出される“隠れミッキー”を見た人々に幸福を与え、この評価項目を伸ばすことを考えた。撮影環境として、ディズニーリゾートやディズニー映画、日常生活などの装飾や身の周りに隠れている“隠れミッキー”を、一般的な環境で撮影した画像から自動で検出する画像処理手法を提案する。

2. 隠れミッキー検出手法

本研究では、代表的な隠れミッキー3種類の中の1つである、丸の形が3つ重なって偶然ミッキーのように見える物に焦点を当て研究を進める。提案する検出手法の流れを図.1に示す。大きく2つの段階から成り立つ。それぞれの処理について以下に詳しく述べる。

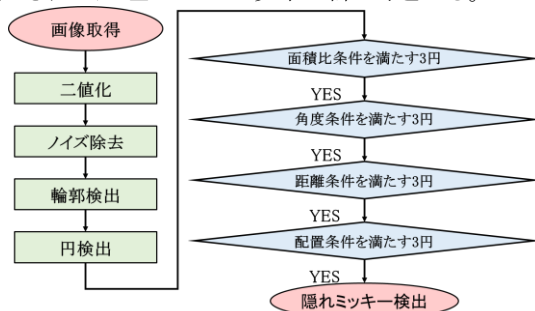


図.1 隠れミッキー検出処理の流れ

2.1 ノイズ除去及び円検出

本研究の元画像を図.2(左)に示す。撮影された元画像のままでは、ノイズ等の影響で誤検出が多くなる。誤検出を防ぐため、元画像に対し、二値化やノイズ除去等の処理を行った。その結果画像に対し、エッジ検出処理を実施した。その後ハフ変換を用いエッジ画像に対して円検出を行った。円検出の結果を図.2(右)に示す。



図.2 円検出結果画像 (左:前 右:後)

2.2 円の面積比率から3円群の抽出

目標とする隠れミッキーは、面積がほぼ等しい2つの円とそれより大きい1つの円が、繋がって構成されている。図.3(左)に示すような3円群の面積比率から隠れミッキーとなりうる候補を絞る。ここで、比べる3円群の組み合わせは、検出された円の数をを用いて決定する。検出された円の数をn個とすると、n個の中からr個を取り出す

nCr 式で求められる。図.3(左)の場合は8個の円から3円群ずつ円を取り出すため、56通りの3円群が現れる。

調査から、検出対象を構成する大円の面積 C_L と小円の面積 C_S は、次式の条件を満たす。今回、56通りの3円群から式(1)の条件を満たす、3円群のみを抽出する。

$$0.2 \leq \frac{C_S}{C_L} \leq 0.6 \quad (1)$$

2.3 角度条件による3円群の絞り

対象の隠れミッキーにおける3円の場合、3円の中心点を結ぶ三角形の各角度が30度～110度の間の値となる。図.3(左)の白色に示すような角度を求める。上記の条件に基づき、前項の処理で得た3円群の中心座標から各角度を求め、条件を満たす3円群のみを抽出する。

2.4 円と円の中心間距離条件による3円群の絞り

対象の隠れミッキーに該当する3円群には、円同士の距離が、ある一定の距離を保つように構成されている。そして、前項までの処理で得た3円群の三角形の3辺の長さを求め、それがある閾値から離れる場合、隠れミッキーの円の組み合わせから3円群を排除する。図.3(左)に示すのはその1つの例を示す。ここで、辺AB、BC、CAに関して、3円の中心距離が、離れ過ぎている為、例に示す3円群を排除する。上記の処理条件を満たす3円群のみを抽出する。

2.5 撮影環境または配置条件による3円群の絞り

撮影環境、または目標物の配置されている状態として、小さい円2つのどちらかは、大きい円よりも上に存在する。この条件を処理に加え、対象の隠れミッキーを検出した。その検出結果を図.3(右)に示す。

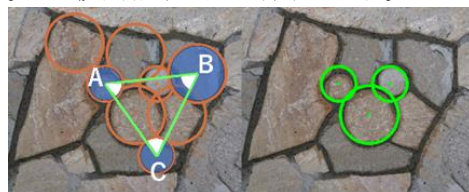


図.3 条件フィルターを通した結果画像 (左:前 右:後)

3. まとめ、展望

本研究では、図.2(左)のサンプル画像に存在するような隠れミッキー検出について取り組んできた。今回、元画像に対し、ノイズ除去等の処理を行い、円検出を行った。そして得られた円から、円の面積比率条件、角度条件等を設け、対象の隠れミッキーの特徴と一致する円のみを残すことで、隠れミッキーの検出に成功した。

今回の隠れミッキー検出処理において、あらゆる画像においても、検出できるような有用性の確認、そして、検出を可能にすることが今後の主な展望である。

参考文献

[1] Sustainable Development Solutions Network (SDSN) “World Happiness Report”, March 2020.