

物体の占有面積と黄金比との類似度を用いた画像評価指標

小野悠[†] 浦西友樹[‡] 鳴海紘也^{*}

[†]東京都市大学 [‡]大阪大学 ^{*}東京大学

1 はじめに

近年、誰もがスマートフォンなどを用いて簡単に写真を撮れるようになり、InstagramなどのSNSなどを通じて美しい写真を共有することが当たり前になりつつある。その一方で、画像の審美性を評価しようとする場合、従来は専門家による主観的な判断に頼ることが多く、撮影した画像の良さを簡単かつ客観的に評価することは依然困難である。NIMA [1]などの先行研究では、ディープラーニングを用いた画像の審美性評価が行われているものの、評価はブラックボックスにより行われ、どのような要素が審美性に寄与しているのかを判定できない。また、ユーザに対してどのような画角や明るさならばより良い写真になるかのフィードバックを行うことは難しく、撮影者の技術向上に貢献できる可能性は低い。そこで本研究では、対象の2次元形状と黄金比との類似度によって定める「黄金比度」による、入力画像の審美性評価を提案する。ここで、黄金比とは式1で表される比率のことであり、19世紀以降、黄金比が形状に意匠的な美観を与えるという考え方が存在する。

$$1: \frac{1+\sqrt{5}}{2}. \quad (1)$$

本発表では、入力画像の構図の良さを評価するための指標として、画像における物体の占有面積比と黄金比との類似度である黄金比度を提案し、入力画像の黄金比度を自動的に計算するシステムを実装した。将来的には、黄金比度と人間の感じる美しさとの関係を明らかにし、撮影者に対してリアルタイムで撮影画像の良さをフィードバックすることを目指す。

2 提案手法

本節では、提案手法の流れを示すとともに、各処理の詳細について述べる。提案手法のフローチャートを図1に示す。

提案手法ではまず、セグメンテーションタスクを利用して物体を検出する。セグメンテーション

Image Evaluation Index using the Similarity between the Object's Area and the Golden Ratio
Haruka ONO[†], Yuki URANISHI[‡], Koya NARUMI^{*}
[†]Tokyo City University, [‡]Osaka University, ^{*}The University of Tokyo



図1: フローチャート

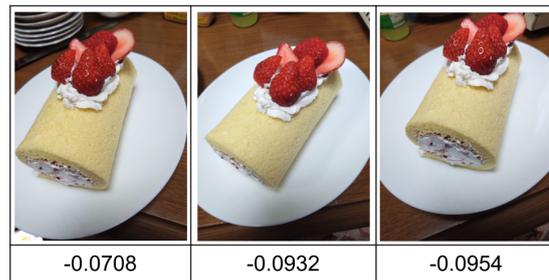


図2: ケーキの画像を入力した場合の黄金比度

には、インスタンスセグメンテーション、セマンティックセグメンテーションセグメンテーション、これら2つのタスクを組み合わせたパノプティックセグメンテーション [2] があり、本研究では、パノプティックセグメンテーションを利用して物体を検出し、その物体のラベル付けを行う。これにより、画像内の異なる物体を識別し、個別の領域に対する物体のラベル情報を得る。次に、検出した物体が占有している面積の、画像全体の面積に対する割合を計測する。ここで本研究では、対象とする画像内に主題となる物体が1つのみ存在すると仮定し、壁や机、テーブルなどの背景であると思われる要素を除いて最も面積の大きな物体を、画像内で注目すべき対象である主題と見なして黄金比度の算出を行う。

最後に、主題となる物体の占有面積と画像全体の大きさを用いて、黄金比度 g を以下のように算出する。

$$g = \frac{S_o - \left(\frac{2}{1+\sqrt{5}}\right)^2 \cdot S_t}{S_t}. \quad (2)$$

ただし、 S_o [px] は主題の占有面積、 S_t [px] は入力された画像全体の面積である。

3 実験結果

提案手法を2種類の物体を対象として実行した結果を図2および図3に示す。

			
0.0676	-0.2073	-0.2562	0.2732

図 3: 辞書の画像を入力した場合の黄金比度

4 評価

辞書の画像を入力した実験では、主題である物体が 3 枚目のように画像全体に対して小さすぎても、4 枚目のように大きすぎても黄金比度の絶対値が大きくなっており、主観的な画像評価に一致すると考える。

5 おわりに

本研究では、黄金比と美しさの関係を明らかにすること、リアルタイムでのより良い画角の提示などの直感的かつ実践的なアドバイスをすることを目的とし、物体の二次元形状と黄金比の類似度によって定められる黄金比度が画像の審美的な評価にかかわっているという仮説を立て、本発表では与えられた撮影画像の構図の良さを評価するための指標として、物体の画像における占有面積比と黄金比との類似度を利用した指標を提案した。今後の課題として、物体の式次元形状と黄金比の類似度によって定められる黄金比度が画像の審美的な評価にかかわっているという仮説の検証のための定量的な評価、黄金比度を利用したリアルタイムでの直感的かつ実践的なアドバイスを提示するアプリケーションなどが考えられる。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構グローバルサイエンスキャンパス (GSC) 「情報科学の達人」育成官民協働プログラム (国立情報学研究所、情報処理学会、情報オリンピック日本委員会) の支援のもと実施したものである。

参考文献

- [1] Hossein Talebi and Peyman Milanfar. 2018. NIMA: Neural Image Assessment. In IEEE Transactions on Image Processing, Volume 27, Issue 8, pp. 3998-4011. <https://doi.org/10.1109/TIP.2018.2831899>
- [2] Alexander Kirillov, Kaiming He, Ross Girshick, Carsten Rother, Piotr Dollár. 2019. Panoptic Segmentation. In 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition <https://doi.org/10.1109/CVPR.2019.00963>