

# カッコウ探索アルゴリズムを応用した ユーザの嗜好に反映した抽象画のリコメンデーションシステム

植田 麻実<sup>†</sup> 北 椋太<sup>†</sup> 岡田 龍太郎<sup>†</sup> 峰松 彩子<sup>†</sup> 中西 崇文<sup>†</sup>

武蔵野大学データサイエンス学部データサイエンス学科<sup>†</sup>

## 1. はじめに

インターネット上には、膨大な画像メディアコンテンツが散在している。これらの中から効率的にユーザの嗜好に合致した画像メディアコンテンツを選択収集することを可能にするシステムが重要となっている。

本稿では、抽象画を対象とし、ユーザの嗜好を反映したメディアコンテンツをリコメンデーション方式について検討する。一般に抽象画の良し悪しの判断はユーザの感覚に委ねられており、物理現象のように最適解が一意に収束する現象とは異なり、解が偏在すると考えられる。そうした問題に対しては、生物の知能や生態を利用したアルゴリズムを応用することで、抽象画の自然なリコメンデーションが可能になるのではないかと考えた。なぜならば、現実の現象はそうした難しい問題を内包しているにも関わらず、生物は現実的な時間で暫定の解を導いていると考えられるからである。

本研究では、カッコウ探索アルゴリズムを応用したユーザの嗜好に合致した抽象画のリコメンデーションシステムの実現方式を示す。

本研究で対象とする抽象画を対象とした嗜好にあったリコメンデーションを実現するには探索空間を広範に探索しつつ、かつ、効率的にリコメンデーションすべき抽象画となりうる解に近づく必要がある。本研究では、ランダムな探索方法(ランダムウォーク)の中で優れたベンチマークをもつカッコウ探索アルゴリズムに着目し、それを適用することで、ユーザの嗜好に合致した抽象画を適確かつ効率的に提案するリコメンデーションシステムを実現する。

## 2. 関連研究

Katarya ら[1]は、k-means とカッコウ探索アルゴリズムを提案し、映画の推奨システムを実現している。Katarya ら[1]は、ユーザの過去に見た映

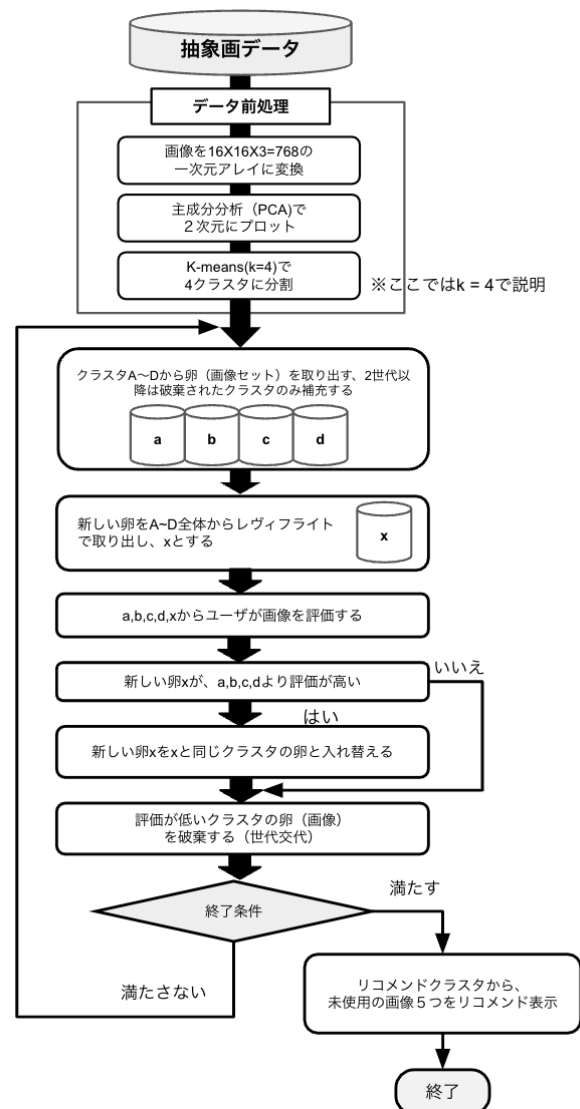


図1：カッコウ探索アルゴリズムを応用したリコメンデーション方式

Extraction Method of Semantic Differences between  
Disciplines for Text Data

Asami Ueda<sup>†</sup> Ryota Kita <sup>†</sup> Okada Ryotaro<sup>†</sup>  
Ayako Minematsu<sup>†</sup> Nakanishi Takafumi<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Data Science, Musashino University

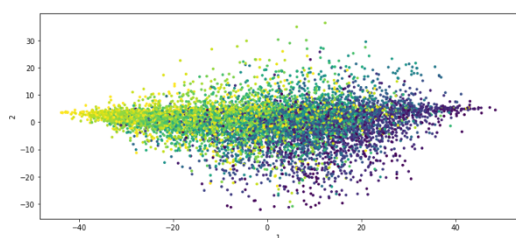


図 2：8145 枚の抽象画データ群の主成分分析を行った結果の 2 次元分布

画の評価データセットを使用している。ユーザの情報を巢とし、過去に見た映画の評価値を卵としてカッコウ探索アルゴリズムに基づいたリコメンドシステムを可能とした。

本研究では、抽象画データの特徴による k-means のクラスタリングを行った上でそれを巢とし、そこから適切な 5 枚の抽象画を卵としてカッコウ探索アルゴリズムに基づいた抽象画のリコメンドシステムを実現した。

### 3. 提案方式

#### 3.1 全体像

図 1 にカッコウ探索アルゴリズムを応用した抽象画リコメンドシステムを示す。本方式は大きく分けて、K-means 法を用いたクラスタリング、レヴィフライトを用いた画像セットの生成、ユーザの評価、出力部によって構成される。

#### 3.2 k-means 法を用いたクラスタリング

本システムは、抽象画データ群からユーザの好みの抽象画候補を提案する。データの preprocessing として、各抽象画データを  $16 \times 16 \times 3$  (縦×横×RGB) にした上で、768 次元ベクトルとして表現した上で、主成分分析を用いて各抽象画データを 2 次元の特徴量として抽出する。

図 2 に、抽象画データ群として 8145 枚の抽象画データ [2] を準備し、これらのデータについて、上記の処理をした結果を示す。主成分分析をした結果の 2 軸で各抽象画の特徴を捕まえて、分布していることが分かる。

これらの 2 次元データ群を対象として、k-means によって、クラスタに分ける。k の設定については予備実験により、抽象画について色彩に基づきうまくクラスタに分かれるものを決定することとする。また、k-means で作成されたそれぞれのクラスタをカッコウ探索アルゴリズムの巢とする。

上記のクラスタから、それぞれ抽象画 5 枚をランダムに選択する。この 5 枚の画像セットをカッコウ探索アルゴリズムの卵とする。

#### 3.3 レヴィフライトを用いた新しい卵の生成

元の抽象画データ群の中から、レヴィフライトによって、新しい卵を生成する。レヴィフライトによって、探索空間を広範になるように探索性を持たせる。

#### 3.4 ユーザの評価

各クラスタから設定した卵およびレヴィフライトによって設定した卵の中から、卵の中にある 5 枚の画像をユーザに評価させ得点づける。本方式では、5 枚ずつ提示して 1 つを選択させ、選択された画像に 1 得点加算し、最後に卵の合計点を求める。カッコウ探索アルゴリズムに従って、最も合計点の高い卵を次世代に残し、最も合計点の低い卵を削除する。また、新しい卵が最高得点だった場合は、新しい卵と同じクラスの卵と入れ替える。巢は、各クラスタから選ばれた卵と新しい卵の計 5 個が入る配列となることから、上記アルゴリズムの最初の世代で欠落がでた巢は次世代で補充する。

#### 3.4 出力部

上記 3 節の世代更新を終了条件まで繰り返す。終了条件は、最高点の卵のクラスタが 3 回同一である場合、および、最高点の卵のクラスタが 10 世代たっても収束しない場合とする。前者は、クラスタが特定できているため、そのクラスタから提案する抽象画を抽出できる。後者は、提案する抽象画が特定できないため、再度最初から実行を行う。

### 4. おわりに

本稿ではカッコウ探索アルゴリズムを応用したユーザの嗜好に合致した抽象画のリコメンドシステム的方式について示した。本方式を実現することにより、ユーザの嗜好に合致した抽象画を適確かつ効率的に提案することが可能となると考えられる。

今後の課題として、被験者による実システムを使った本方式の検証、抽象画以外のメディアコンテンツを対象とした本方式の展開を考えている。

### 参考文献

- [1] R. Katarya, O. P. Verma, An effective collaborative movie recommender system with cuckoo search. Egyptian Informatics Journal, 18(2), pp.105-112, 2017.
- [2] Abstract Art Images  
8k of 512x512 abstract art images  
<https://www.kaggle.com/greg115/abstract-art>