

キムワイブ卓球会における自主ゼミ活動の検討

前田健登

東京大学キムワイブ卓球会
k-maeda@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

概要

本発表ではオンラインでも可能な活動として自主ゼミの実施に注目し、自主ゼミのテーマ設定について検討する。

背景

東京大学キムワイブ卓球会は、2012年の設立以来活動を重ね、現在では5人～40人程度の会員を抱えるまでに成長している。その具体的な活動としては、主に(1)キムワイブ卓球の実験、(2)キムワイブ卓球に関連する自主ゼミの実施、(3)駒場祭での体験会開催 (4)五月祭における研究会開催 の4つが挙げられる。

しかし、現在は新型コロナウイルスの流行により活動の大幅な縮小を余儀なくされており、とりわけプレイヤー同士が直接対面してキムワイブ卓球を行う(1)や(3)のような活動を行うのは困難な状況にある。本発表では、コロナ禍におけるキムワイブ卓球会の活動として(2)の自主ゼミに注目する。これまでの自主ゼミでは、理論キムワイブ卓球に関連する資料として、スポーツにおけるランキングの付け方に関する論文の紹介などが行われた。自主ゼミの実施にあたって問題となるのが、どのようなテーマを設定するのかということである。以下、自主ゼミのテーマとしてどのようなものが考えられるか検討する。

テーマの提案

過去のキムワイブ卓球研究会の発表を参照すると、発表内容を理解する上で予備知識が仮定されているものが少なくないことが分かる。それらを検討した結果、自主ゼミのテーマ案として、次のような内容の教科書を輪読することを提案する。

- ・統計学
- ・アルゴリズムとデータ構造
- ・機械学習による画像認識

キムワイブ卓球研究を発展させる上で、先行研究を理解することは極めて重要である。自主ゼミの実施を通じて、キムワイブ卓球にまつわる独創的な研究が多く生まれることに期待している。

KIMLIKES: 深層学習を用いたキムワイプ類似画像の生成

田中 匠*¹ 中野 堯雄² 妹尾 梨子¹

¹ 東京大学キムワイプ卓球会 (UT-KTT)

² キムワイプフロンティア研究所 (KIMWIPES Frontier Laboratory)

*tanaka-takumi949@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

1 背景

日常生活において、電車やバスやティッシュボックスなどをはじめキムワイプに似たデザインを持つ物を見る経験がある。Sakishita (2019) では SNS で「キムワイプっぽい」と感じるような画像を集め、これらの画像を訓練標本として Random Forest (RF) モデルを用いて訓練し、画像からキムワイプらしさの定量的評価を行う識別器を実装していた。また Sakishita (2019) の報告はキムワイプ卓球会で報告されている限りでは、機械学習のキムワイプへの応用例として初めての事例であった。

Sakishita (2019) では RF よりも画像の入力を得意とするアルゴリズムとして Neural Network (NN), 特に Convolutional Neural Network (CNN) を用いた深層学習をあげている。近年, TensorFlow (Abadi et al. 2016) や PyTorch (Paszke et al. 2019) を例とするような NN, CNN を簡単に扱えるような環境が整い, さらに Google Colaboratory のようにクラウド上で無料で GPU を用いた計算を実行可能な環境も整い, NN, CNN の応用の敷居はかなり低くなってきているといえよう。

そこで本研究では NN を用いた深層学習をキムワイプ画像に応用することを大きな目標とした。具体的な問題としては, Sakishita (2019) のような画像認識問題 (キムワイプらしさの定量的評価) ではなく, キムワイプ画像を学習した生成モデルを用いた画像生成を取り扱った。

生成モデルとは, 訓練標本の母集団の確率分布を推定し, その確率に基づき未知のデータの生成が可能なモデルのことである。有名なモデルとし

て Variational Autoencoder (VAE) (Kingma et al. 2014) や Generative Adversarial Networks (GAN) (Goodfellow et al. 2014) などが挙げられる。さらに Deep Convolutional GAN (DCGAN) などこれらのモデルを改良したモデルも提唱されている。

本発表では以下の二つのテーマに沿って, 実装を行った。

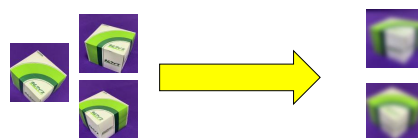
1. キムワイプ画像の生成

用意したキムワイプ画像に CNN を用いた生成モデルを適用し, キムワイプ画像の生成を考えた。

2. キムワイプっぽいデザインを持つ非キムワイプ画像の生成

キムワイプ画像とキムワイプでない対象の画像 (以下「非キムワイプ画像」とする) から, 非キムワイプの対象のデザインをキムワイプに似たデザインにしたような画像の生成を考えた。

1. キムワイプ画像の生成



2. キムワイプっぽいデザインを持つ非キムワイプ画像の生成

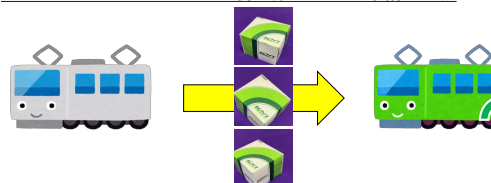


図1 本研究での目標のイメージ図。

2 手法, 結果

画像標本を用意するため, 一様な背景でキムワイブの動画をスマートフォンで撮影し, 動画から画像を抽出した. 撮影環境での光源との位置関係に応じて影ができないよう, 照明をスマートフォンと一緒に動かして撮影した. これらの工夫により同じ条件下での似たキムワイブの画像を, 低コストで大量に入手することが可能となった.



図2 撮影時の様子. 布を敷いて背景を一様にし, 影の映り込み防止のため照明を当てている.

モデルは基本的な生成モデルである (1)VAE, (2)DCGAN を TensorFlow ライブラリを用いて実装した. 実装したモデルにキムワイブ画像を入力し, キムワイブ画像の生成モデルを構築した.

さらに GAN の応用例の一つであり, 対になっていない訓練標本セットから, 違うスタイルの画像への変換方法を学習可能である (3)Cycle-GAN (Zhu, Park, Isola, & Efros, 2017) を実装し, 非キムワイブ画像をキムワイブっぽいオブジェクトへと変換するモデルを構築した.

各手法の詳細, 及び結果は当日報告予定である.

3 展望

最終的な目標として, これらの生成モデルをキムワイブ卓球に応用しキムワイブ卓球の可能性を広げることも検討している. 例として, 純粋なスポーツである卓球のラケットをキムワイブっぽくすることで, スポーツとしての卓球とサイエンティフィックスポーツとしてのキムワイブ卓球とのコラボレーションなどを考えている.

またキムワイブ風なスタイルを色々な対象に適用することで, 2021年のエイプリルフールでキムワイブ公式 Twitter がつぶやいていたような, キムワイブと他の対象とのコラボの可能性も上げられると考える.

参考文献

- [1] Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). Tensorflow: A system for large-scale machine learning. In *symposium on operating systems design and implementation*, 16, pp.265-283.
- [2] Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial networks. arXiv preprint arXiv:1406.2661.
- [3] Kingma, D. P., Rezende, D. J., Mohamed, S., & Welling, M. (2014). Semi-supervised learning with deep generative models. arXiv preprint arXiv:1406.5298.
- [4] Paszke, A., Gross, S., Massa, F., Lerer, A., Bradbury, J., Chanan, G., ... & Chintala, S. (2019). Pytorch: An imperative style, high-performance deep learning library. arXiv preprint arXiv:1912.01703.
- [5] Sakishita, Y. [崎下 雄稀] (2019). SNS wo katsuyo shita Kimwipes no gazo nishiki [SNS を活用したキムワイブの画像認識. Image recognition of Kimwipes using SNS]. In *4th UT-KTT Kimwipes ping-pong workshop*, pp.12.
- [6] Zhu, J. Y., Park, T., Isola, P., & Efros, A. A. (2017). Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision*, pp.2223-2232.