

進捗報告

1 今週やったこと

- Deep Learning Book 読み (P.164~P.184)
- 天体写真の分散表現化と類似度の算出
- GAN の調査

2 今週の収穫

2.1 天体写真の分散表現の取得および比較

先週は異なる初期値から生成された分散表現同士の類似度を計算してしまっていたため、今週は修正して同じ初期値から生成された分散表現同士の類似度を計算した。図 1 に実験手順を示す。ここでは一例としてオリオン座のみを挙げているが、他にさそり座としし座についても同様の手順で実験した。表 1 に実験パラメータを示す。

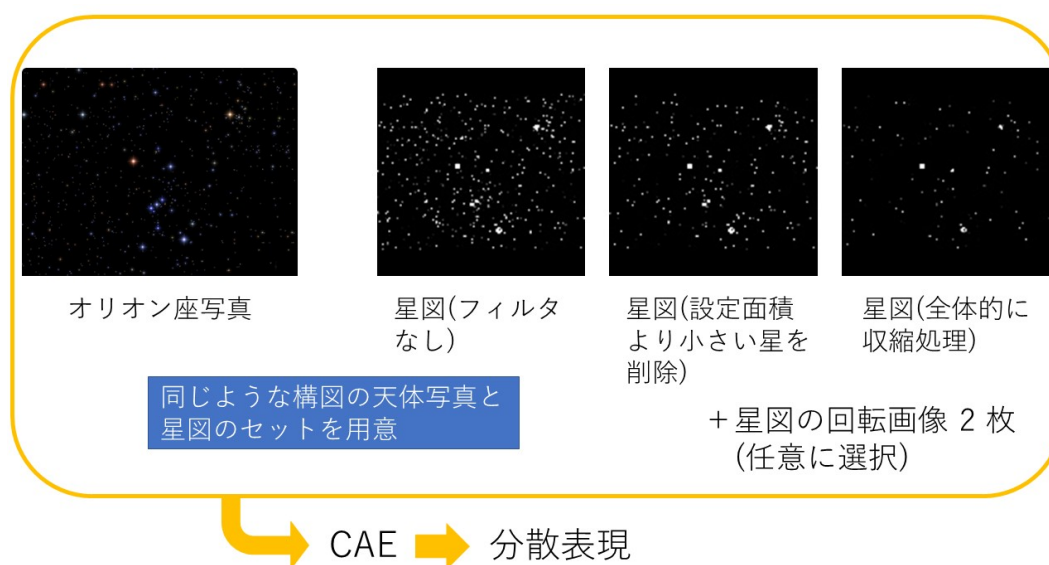


図 1: 天体写真の分散表現の取得方法

表 1: CAE のパラメータ

学習アルゴリズム	Adam
学習率	1.0×10^{-5}
損失関数	binary crossentropy
エポック数	100
バッチサイズ	16

画像についてはすべてグレースケールで入力を行い (吉田さんのおかげで動いた !!), 類似度の計算は先週と同じくコサイン類似度を使用した. 表 2 に結果を示す.

表 2: 分散表現の類似度計算結果 (グレースケール)

	星図				
	フィルタ無し	設定面積より小さい星を削除	全体的に縮小処理	回転画像 1	回転画像 2
オリオン座写真	0.788	0.693	0.653	0.581	0.424
さそり座写真	0.610	0.568	0.446	0.448	0.428
しし座写真	0.677	0.640	0.537	0.616	0.480

何もフィルタをかけていない時が一番類似度が高かった. さそり座やしし座の写真は割といろんな星の色が出ているものを使用したため類似度は少し低め..? この色処理についても考えていかないといけない. ちなみに RGB スケールの場合でも試してみたが, グレースケールの時ほど類似度は高くなかった.

画像を二値化した場合も試してみたので, 参考までに, 表 3 に結果を示す.

表 3: 分散表現の類似度計算結果 (二値)

	星図				
	フィルタ無し	設定面積より小さい星を削除	全体的に縮小処理	回転画像 1	回転画像 2
オリオン座写真	0.735	0.723	0.682	0.607	0.427
さそり座写真	0.699	0.643	0.513	0.501	0.484
しし座写真	0.726	0.683	0.575	0.643	0.500

全体的に類似度のわずかな向上が見られ, 0.7 前後に収まっているので類似しているといえる...? 果たして二値化してしまってもよいのかはわからないが...

2.2 GAN の調査

星図から天体写真のような画像を生成するのに GAN が必要なのではないかと考え, GAN について調べてみた. GAN にもいろいろ種類があったが, 今回の研究においては pix2pix あるいは CycleGAN が適していると思われる. GAN に関する論文 [1] を読んで, pix2pix と CycleGAN について以下にまとめる.

pix2pix および CycleGAN はどちらも 1 対 1 の画像変換を行うことができる学習アルゴリズムである.

- pix2pix は教師あり学習であり, 1 対 1 のペアの画像の入力が必要. 正解ペアを大量に用意できるケースに適している.
- CycleGAN は教師なし学習であり, ペア画像を用意する必要はない. 多対多で画像を用意できるものに適している.

これでいくと正解ペアが大量に用意できる場合は pix2pix, そうでないなら CycleGAN を使うのがよい, という感じ. 今回の実験では pix2pix を使うなら回転画像も含めて各星座が写った星図と写真のペアを大量に用意する必要がありそう. 類似度が最も高い画像同士を正解ペアにするとよい...? CycleGAN を使うなら単純に星図と天体写真を写っているものに関わらずに大量に用意すればよさそう. ただしこちらの場合の方が手間は少ない分うまく星座を残して変換できるかはかなり怪しいところ...

3 今後の方針

星図と天体写真の類似性はある程度確認できたので、次は両者の変換方法について考えていきたい。今回は GAN について調べたが、もしそれ以外にも有効な手法があるのならそれについても調べてみたい。あとは日ごろからデータセットの収集を行っていきたいと考えている。

参考文献

- [1] Jun-Yan Zhu, Taesung Park, Phillip Isola, and Alexei A. Efros. Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks. *CoRR*, Vol. abs/1703.10593, , 2017.