

架空の紙幣を作ってみた

～GANを使った画像生成の試行～

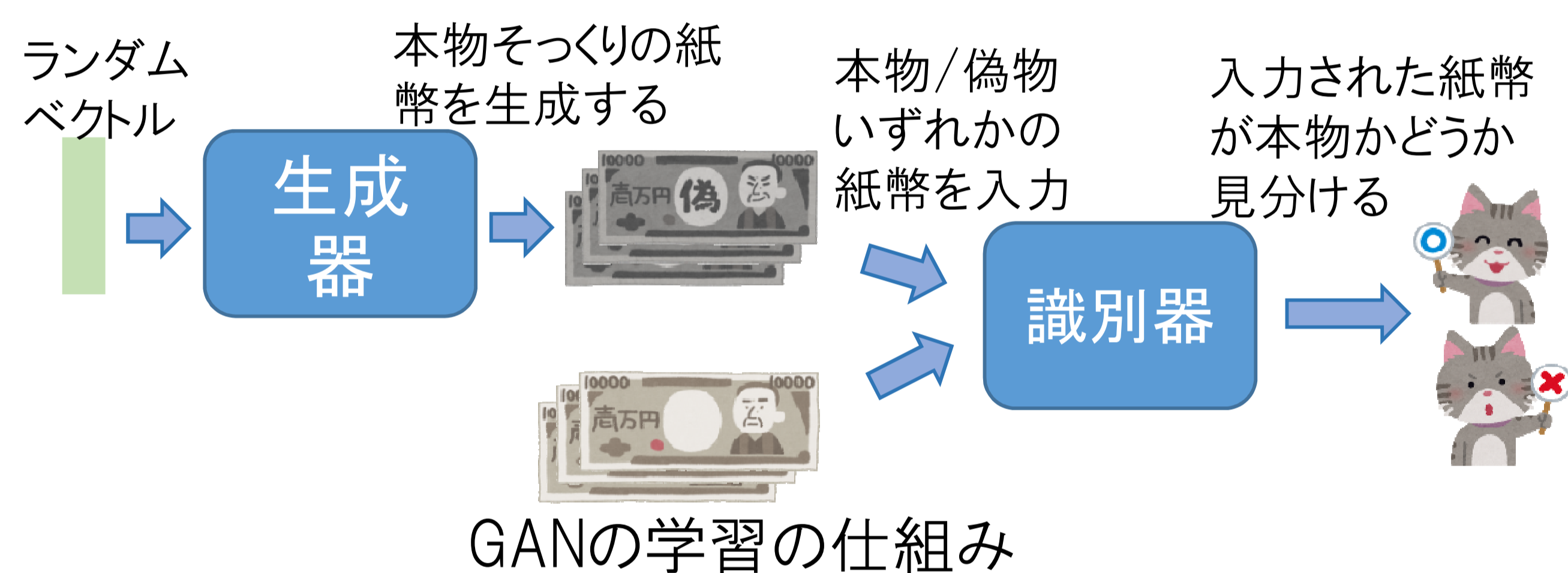
近年注目されている機械学習モデルの1つであるGAN(Generative Adversarial Networks)。高精度の画像を生成するGANが登場し、ビジネス展開も始まっている。本研究ではGANを利用したソリューションを検討するために、架空の紙幣生成のデモを作成してGANの技術調査を行った。

背景

弊社ではこれまでに機械学習分野において、チャットシステムのソリューション化、自動運転技術の検証を行ってきた。しかし、GANを利用したソリューションの検討には着手できていなかった。

課題

GANのソリューション化を検討するにあたり、GANの利用にはどのような技術が必要なのか、またどの程度の精度が出せるのかを明確にできていなかった。



アプローチ方針

実際にGANを使ったデモを作成することで、GANの知見を収集する方針とした。本研究ではGANの画像生成、画像変換能力に焦点を当て、デモの題材は「GANを利用して架空の紙幣を作る」こととした。

紙幣生成には以下2種類のアプローチをとった。

1. 架空の紙幣画像を0から生成する



2. 既存の画像を紙幣風に変換する



1. 架空の紙幣画像を0から生成する

- 学習データはクロールで取得した紙幣画像1618枚
- DCGAN^[1]、PGGAN^[2]、StyleGAN^[3]の3つで精度比較
- 3つのモデルのうちPGGANで最も精度が高かった
- しかし紙幣全体を鮮明に生成することは難しかった
- 紙幣データセットの枚数が少なく、紙幣の画像が多様であることが原因として考えられる

2. 既存の画像を紙幣風に変換する

- データの多様性を減らすため対象を顔画像に限定
- 表2のデータセットを用い、CycleGAN^[5]で学習した
- 顔画像を紙幣風に変換することができた(図1)

表2. 学習に用いたデータセット

	取得元	枚数
顔写真	CelebA データセット	1000枚
紙幣 顔画像	紙幣データ セットから顔 部分を抽出	866枚

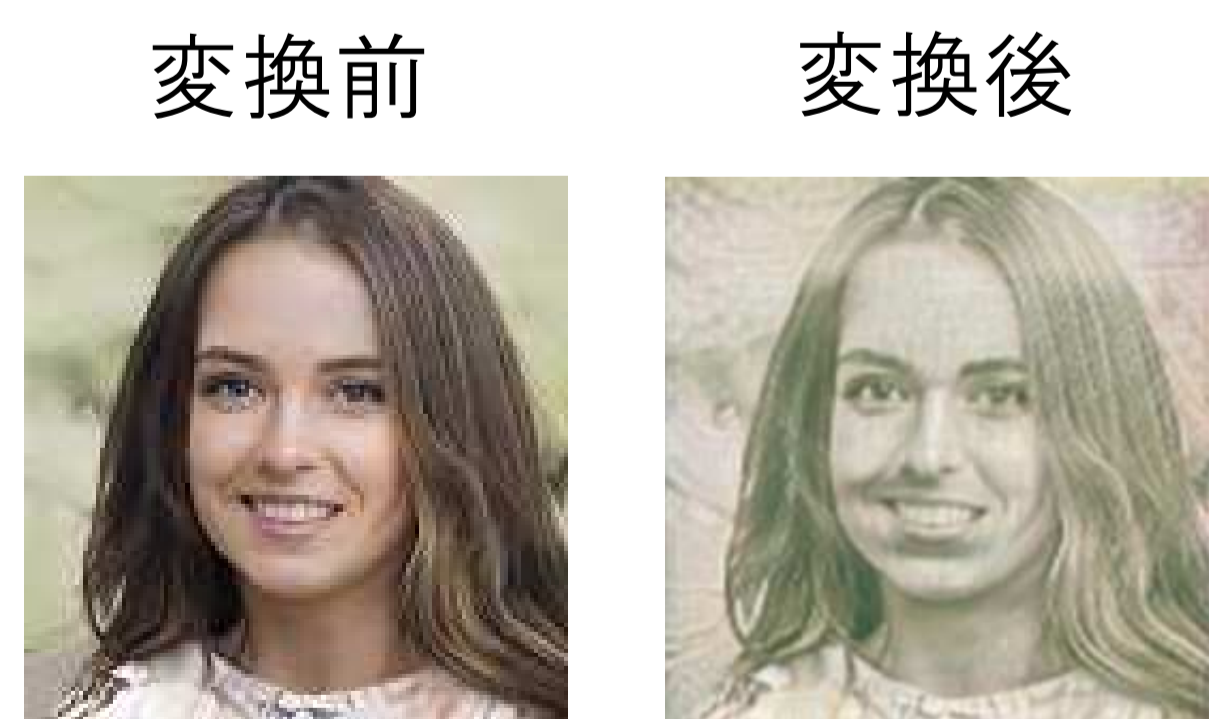
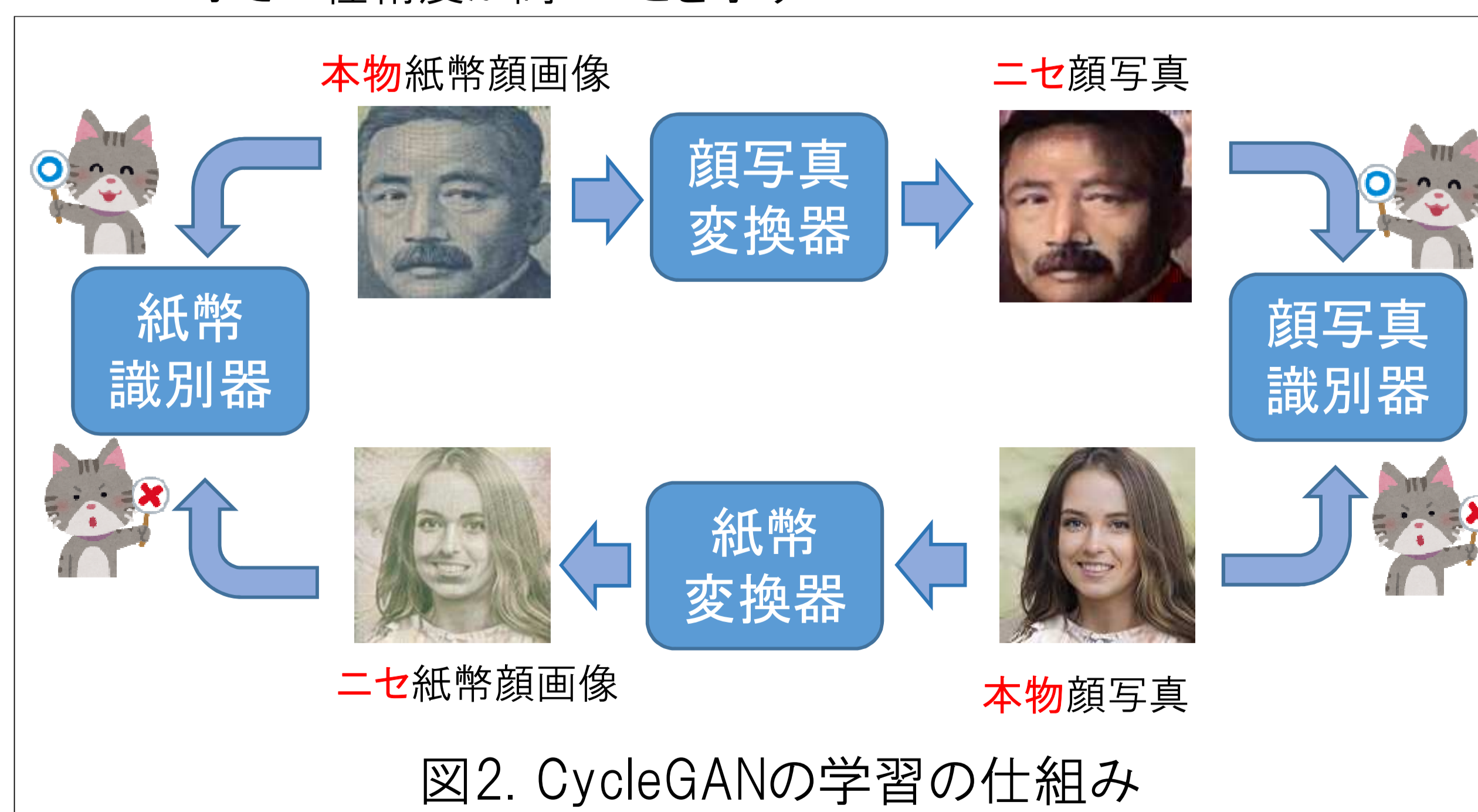


図1. 紙幣風画像への変換結果

表1. GANを使った紙幣画像生成の結果

	FID スコア	生成した紙幣画像	モデルの特徴
DCGAN	94.6		ネットワーク構造がシンプルで学習が速い
PGGAN	63.5		低解像度から徐々に解像度を上げて学習し高品質な画像を生成する
StyleGAN	73.5		生成画像の特徴をある程度制御することが可能

FIDスコア^[4]は生成画像集合と元画像集合の距離を示し、数値が小さい程精度が高いことを示す



今後の展開

- 異常系などデータが少ない領域で機械学習用データを生成
- 肖像権のない架空の人物や著作権のないイラストを生成し広告などに利用
- 音声変換やテキスト生成への応用

※本資料に記載されているロゴ、システム名称、企業名称、製品名称は各社の登録商標または商標です。

参考文献
 [1] A.Radford, L.Metz, and S.Chintala. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks. CoRR, abs/1511.06434, 2015.
 [2] T. Karras, T. Aila, S. Laine, and J. Lehtinen. Progressive growing of GANs for improved quality, stability, and variation. CoRR, abs/1710.10196, 2017.
 [3] T. Karras, S. Laine, and T. Aila. A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks. CoRR, abs/1812.04948, 2018.
 [4] M. Heusel, H. Ramsauer, T. Unterthiner, B. Nessler, and S. Hochreiter. GANs trained by a two time-scale update rule converge to a local Nash equilibrium. In Proc. NIPS, pages 6626-6637, 2017.
 [5] J.Zhu, T.Park, P.Isola and A.Efros. Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks. CoRR, abs/1703.10593, 2017.