

個人プロジェクト

住宅購入におけるセカンドオピニオンとなる、
間取り図自動生成アプリ。

フットプリントとは？

今回、便宜的に間取り図を黒く塗りつぶしたものをフットプリントと呼ぶことにしました。

通常的设计業務でフットプリントというものが使われることはなく、今回、あくまでも既存の間取り図が決まっている状態から新たに間取り図を生成することを目的としており、且つ、AIでペア画像として学習させるために黒く塗りつぶしたものを用意しました。

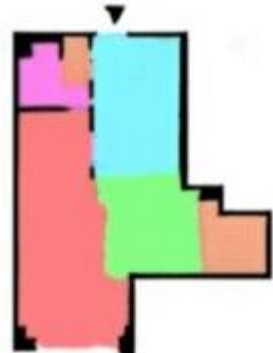
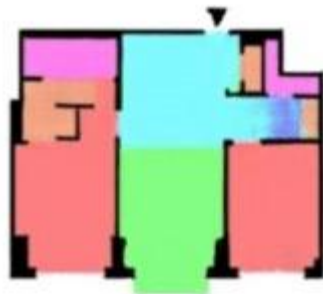
目的

- 人生で最も大きい買い物の一つの住宅購入におけるセカンドオピニオンのものを目指す。
- 一流の建築家が設計した間取り図を学習したAIが自動で間取り図を生成する。
- お客様は、別に依頼した設計士が描いた間取り図とAIが自動生成した間取り図を比較できる。
- 最終的には、家族構成などのパラメータを設定できるようにしたい。

<https://xn--pqq79s9wcv7g.net/archives/1294>



- フットプリント
(間取り図を黒く塗りつぶしたもの)
)



- 間取り図

システム設計

1. 今回のプロジェクトは、img2imgタスク(画像から画像を生成する)でペアデータが条件の教師あり学習であったので、いくつかあるimg2imgタスク(Pix2Pix、SPADE、BicycleGANなど)の中でpix2pixという手法を使用する。
2. データセットはCubiCasa5kという間取り図の画像データセットを使用。
3. OpenCVライブラリーを使い間取り図を黒く塗りつぶしてフットプリントを作成し、フットプリントと元となった間取り図をペアで学習させる(trainデータ300セット、validationデータ100セット。)
4. 最終的に学習させたモデルにフットプリントのみを渡し、間取り図を自動生成することを目指す。

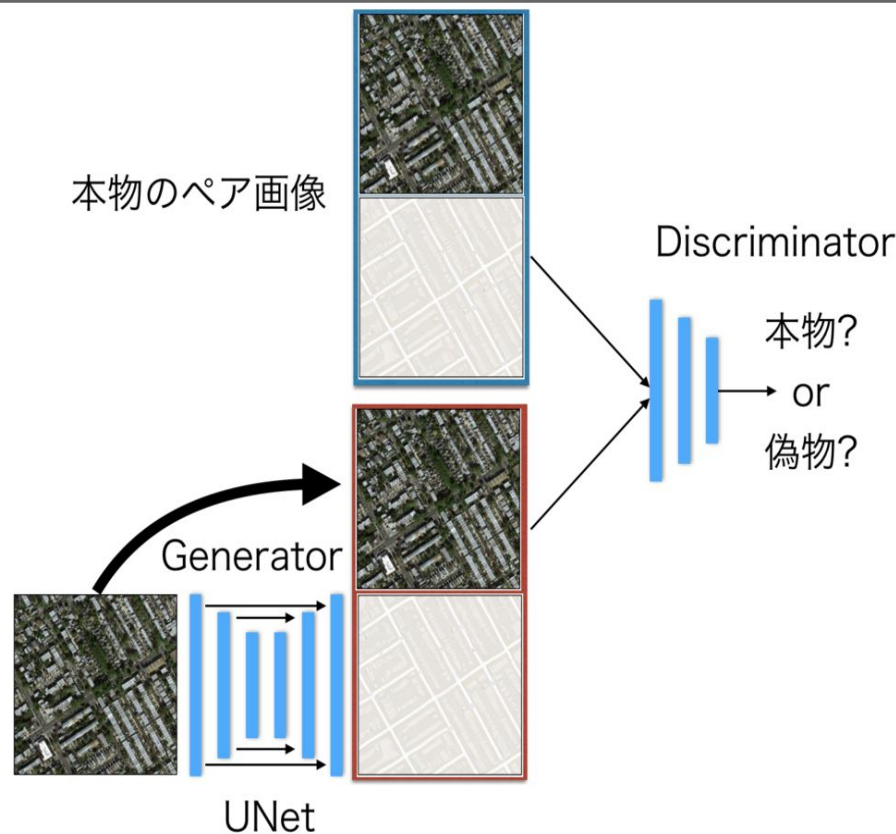
pix2pix概要

pix2pixはUNet(Generator)とDCGAN(Deep Convolutional Generative Adversarial Networks)を組み合わせて画像から画像への変換を学習できるネットワーク。

pix2pixは変換前画像と変換後画像をペアとしてDiscriminatorに入力し、Discriminatorは本物同士のペアかを判定する。

また、pix2pixのDiscriminatorにおいてはPatchGANを採用しています。

PatchGANは、与えられた画像を小さいサイズに分割してDiscriminatorに与えます。
これによって入力画像が小さくなるため、ネットワークのパラメータを削減することができます、小さい領域に注目して判定ができるため、高精度な画像生成に貢献する。



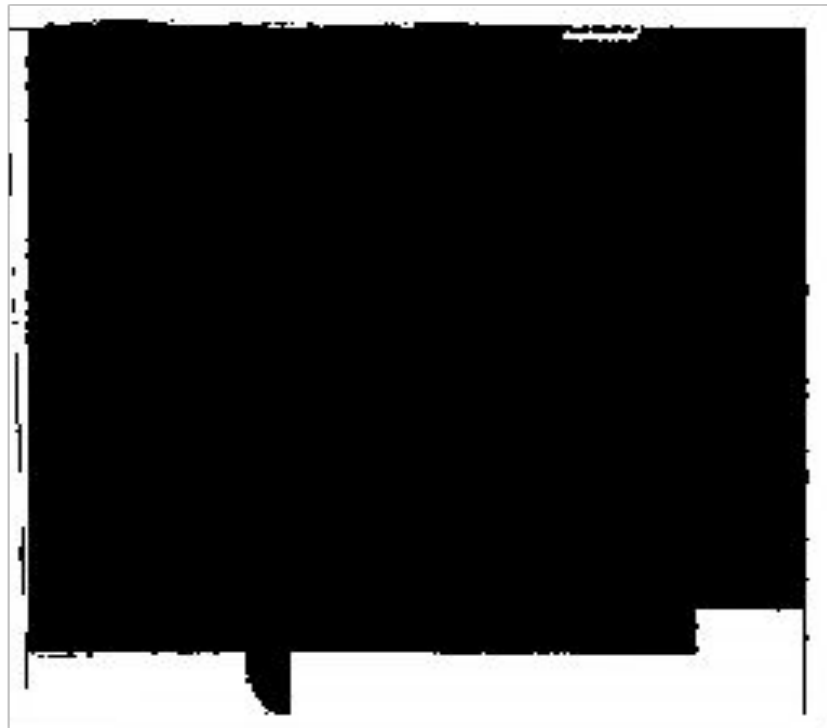
目標

1. 将来的には家族構成、立地条件、日当たり等をパラメータとして紐づけられるようにしたい。
2. 生成された画像をCADで扱えるようにする。
3. 住宅購入を考えている人にとって、少しでも購入する判断の後押しになれば良い。

学習過程の可視化



今回学習したモデルの推定画像



オリジナル画像(フットプリント)



生成された間取り図

DCGAN

1. DCGANは畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を適用し、かつ、ネットワークを深くした場合でも安定して、学習を進めることができる構成を実証したもの。
2. 特徴としては以下↓

- ・隠れ層に全結合層を使わず、畳み込みとする。
- ・プーリングの代わりにストライドの畳み込みを用いる。
(＊プーリングとは、例えば 3×3 の領域から最大値や平均値を求め1つの値を生成する処理。これにより、プーリング前のデータと比較して、プーリングはサイズの小さいデータが得られる。)

・HDFデータ形式

汎用バイナリ形式の一つであるHDF1は、一つのファイルの中に階層構造を持たせ、いろいろな種類のデータ(文字、数字、行列、画像など)を保存することができます。メタ情報の書き出しと読み込みに非対称的な難易度があるテキスト形式に比べて、HDFファイルに格納されたメタ情報の読み書きはどちらもファイル内のパスを指定するだけであり、操作が対称的で非常にわかりやすいです。