

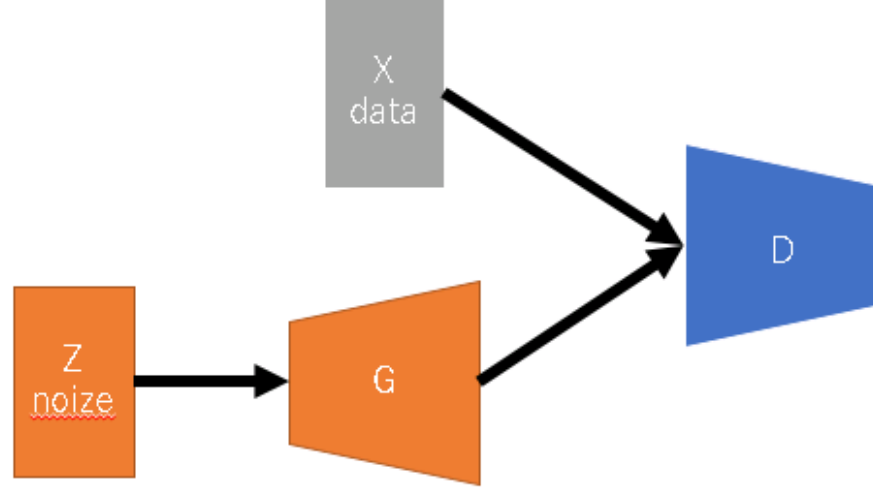
Conditional GAN を用いた複数詳細カテゴリ画像の合成

電気通信大学大学院 情報理工学研究所 情報学専攻 伊藤 祥文 Jaehyeong Cho 柳井 啓司

背景と目的

深層学習技術の発展により、画像認識の精度が向上

GANを用いた自動画像生成の技術の発展



Twitter上の大量の投稿画像から、特定の種類の画像を発見・収集

収集した画像を用いて作成したデータセットをもとに、自動画像生成を行う

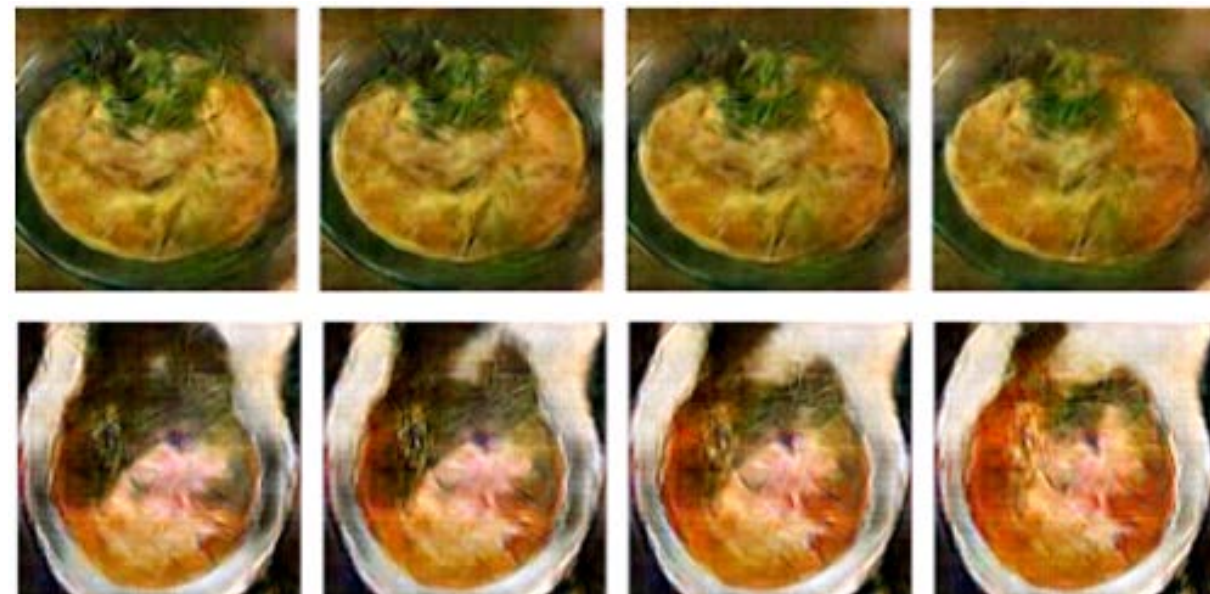


各カテゴリごとの固有の特徴を発見し、複数カテゴリ画像の合成画像を生成

ラーメン二郎+尾道ラーメン

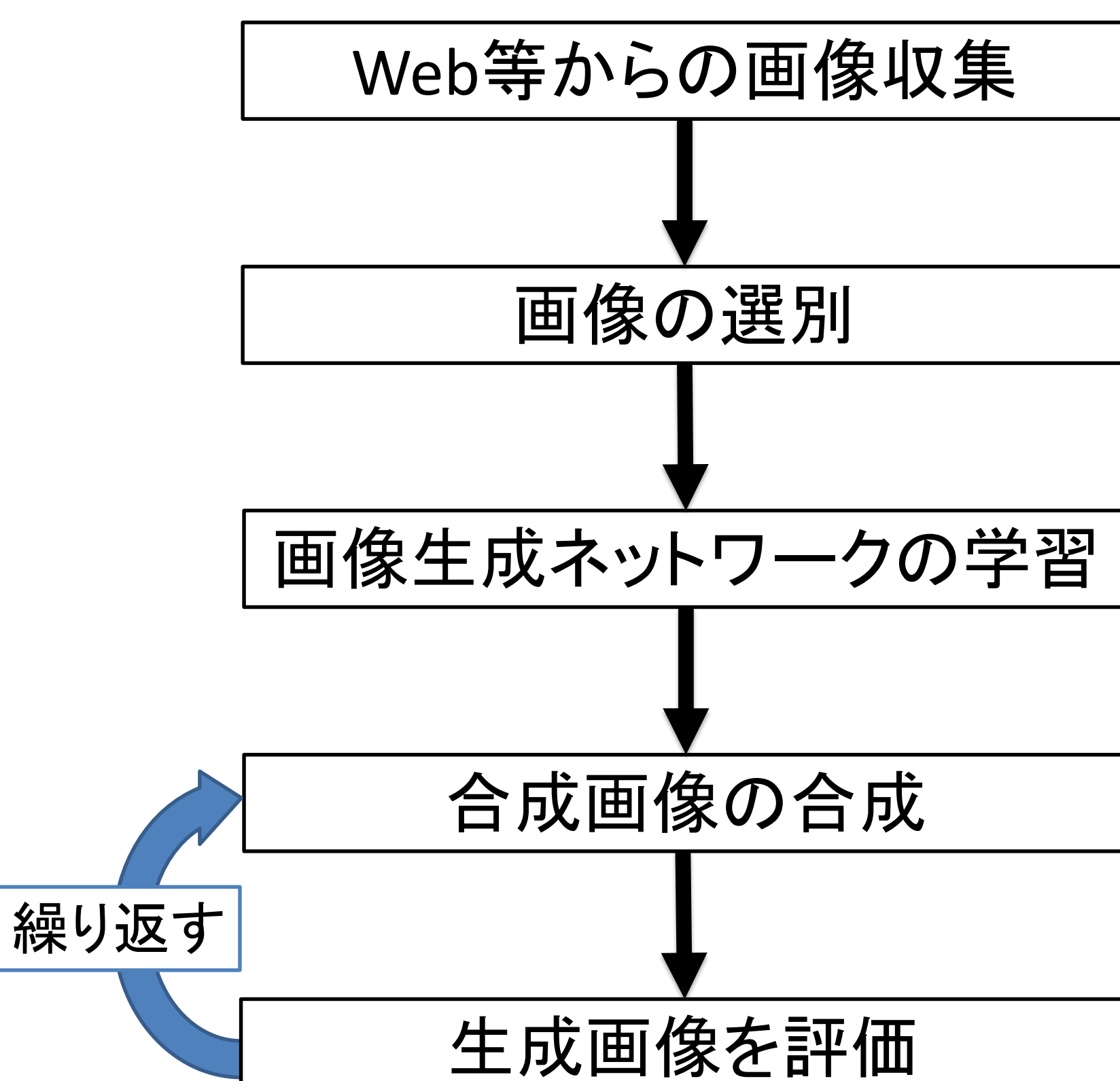


家系ラーメン+激辛ラーメン



これにより、既存のものを組み合わせた新しいメニューの考案・創作が可能

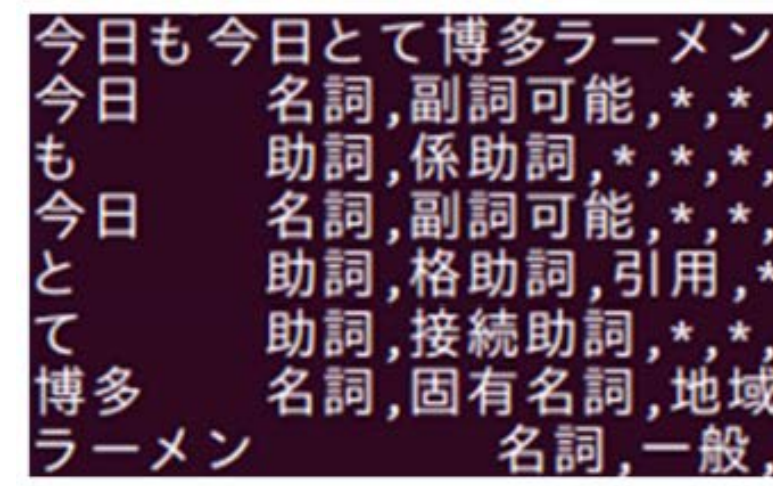
手法概要



手法詳細

1. 画像収集

- Twitter過去ログを用いる
- 食事画像つきツイート約5年分
- MeCabを用いて単語抽出



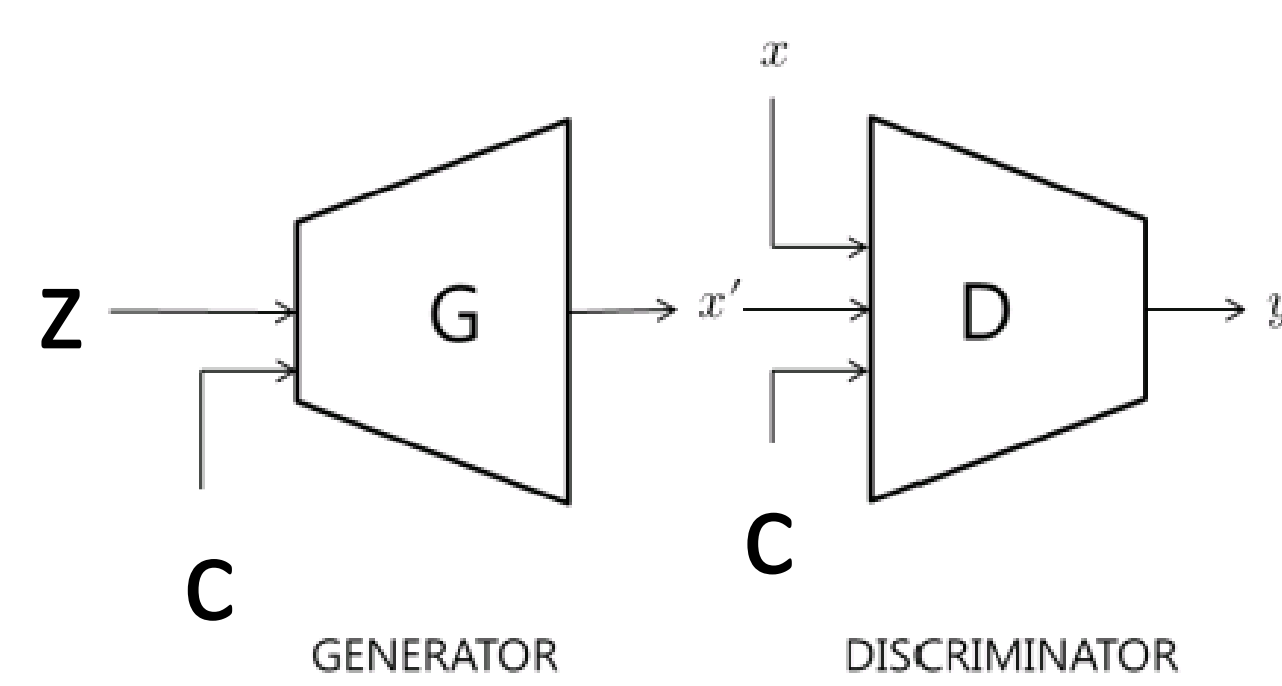
2. 画像の選別

- ノイズ画像を除去
 - 手でノイズ画像を除去
 - 対象が中央にある画像以外を除外

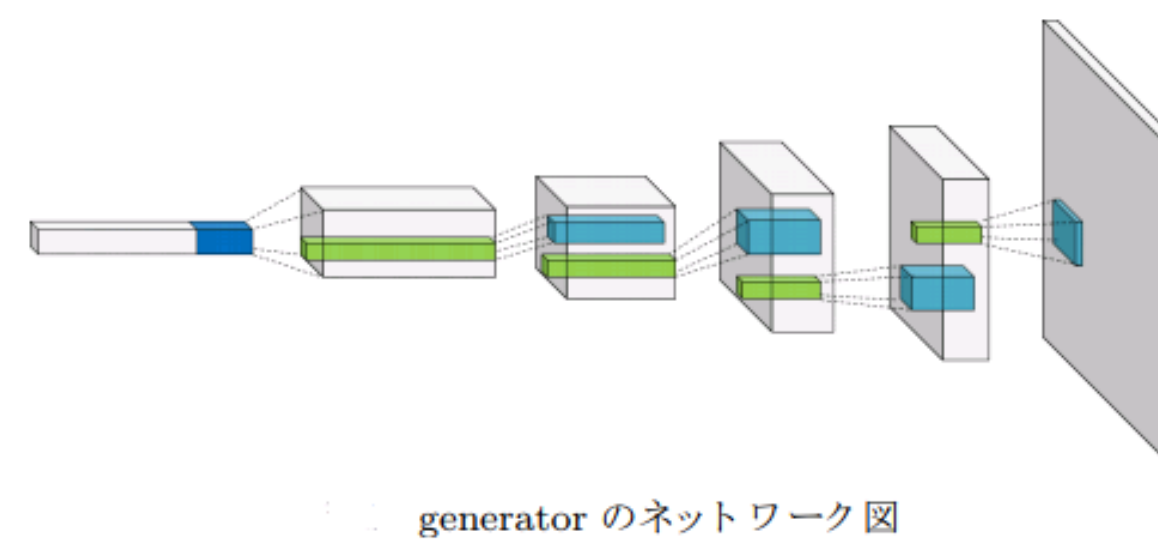
3. ネットワークの学習

- 画像を生成
- 複数カテゴリの画像を使用
 - conditional GANを用いる

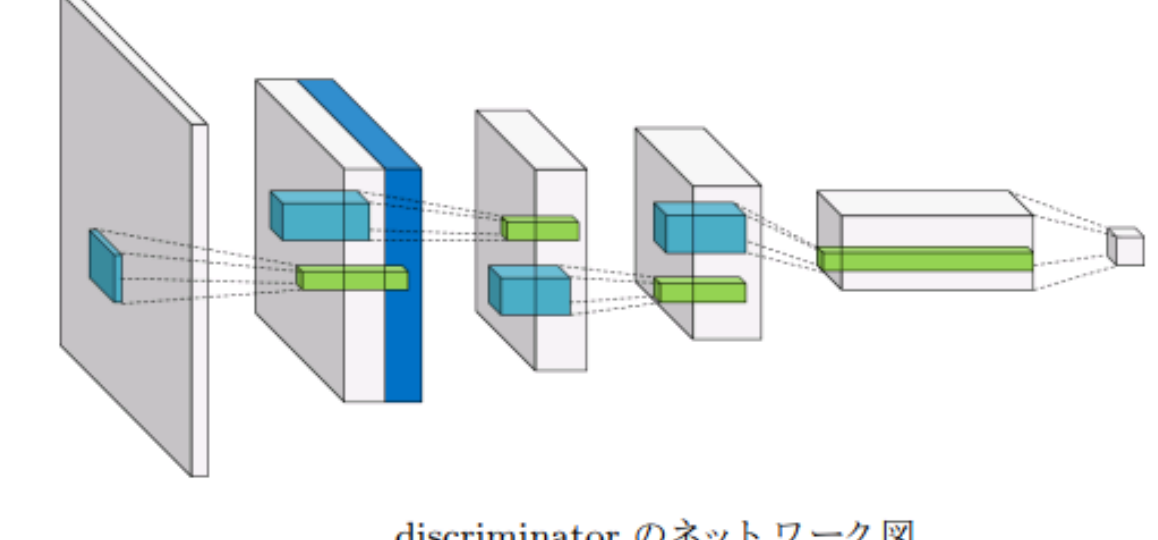
$$\min_G \max_D V(D, G) = E_{x \sim p_{data}(x)} [\log D(x|y)] + E_{z \sim p_z(z)} [\log(1 - D(G(z|y)))]$$



Conditional GAN のネットワーク図



generator のネットワーク図



discriminator のネットワーク図

4. 画像の生成

- 学習済み生成モデルGを用いて画像を合成
 - 入力: ランダムベクトルz(100次元)、条件ベクトルc(6次元)
 - ・z: 出力画像の多様性を表現するベクトル。zを変化させると画像が変化する。
 - ・c: 学習時に指定した条件ベクトル。学習時は one-hot ベクトル。
 - 実験では、詳細カテゴリに対応させた。
 - 単独カテゴリ画像の生成: 1つの要素のみが1 (例: c = [1, 0, 0, 0, 0, 0])
 - 複数カテゴリの合成画像生成: 2つ以上の要素に値がある (例: c = [0.5, 0.5, 0, 0, 0, 0])
 - 合成はいつでも可能 (例: c = [1, 1, 1, 1, 1, 1])

実験・結果

実験に用いた画像

対象としたカテゴリ	画像枚数
ラーメン二郎	5901枚
家系ラーメン	2836枚
激辛ラーメン	3578枚
台湾ラーメン	1567枚
尾道ラーメン	1228枚
その他	790枚
合計	15900枚

生成された画像の例



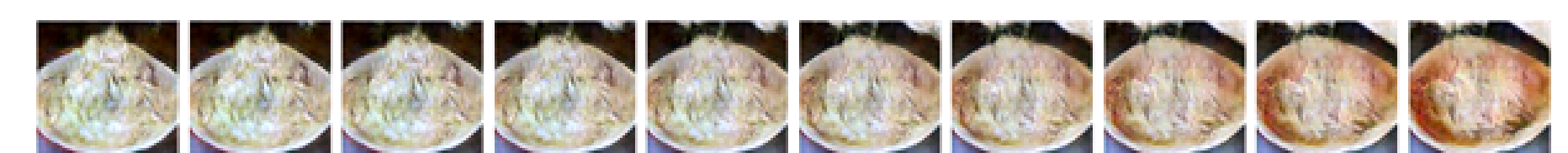
画像合成の結果

zを固定して得られた画像

2カテゴリ画像の連続変化



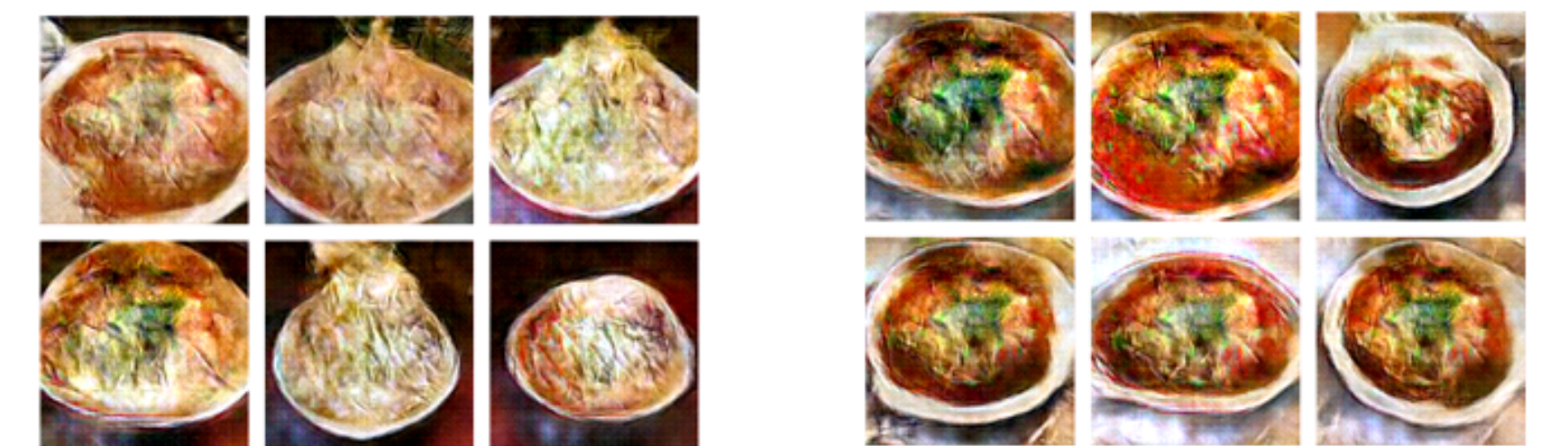
ラーメン二郎+家系ラーメン



ラーメン二郎+激辛ラーメン

cを固定して得られた画像

2カテゴリを合成した結果



激辛ラーメン+ラーメン二郎 激辛ラーメン+尾道ラーメン

c = [0, 1, 0, 1, 0, 0] c = [0, 0, 0, 1, 0, 1]

重みを変えて合成した結果



ラーメン二郎+尾道ラーメン(1:2)

c = [0, 1, 0, 0, 0, 2]

3カテゴリを合成した結果



ラーメン二郎+激辛ラーメン+尾道ラーメン

c = [0, 1, 0, 1, 0, 1]

まとめ・今後の課題

- ◆ Twitterの内容を用いて自動画像生成
- ◆ 特定のカテゴリのみを用いた画像合成

- ◆ より汎用性を上げるためにカテゴリを追加
- ◆ 画像の輪郭がゆがむため、円や楕円を学習画像に追加