

## 進捗報告

### 1 今週やったこと

GA を用いた DataAugmentaion

### 2 実験

前回に引き続き G A を用いた DataAugmentation の実験を行った。

#### 2.1 実験データ

実験データは cifar10 を用いて、事前学習では epoch 数 300, train\_data を各ラベル 5000 枚の計 50000 枚使用し, G A で学習する際は epoch 数 100, train\_data は各ラベル 200 枚のオリジナルとそれらすべてを DataAugmentaion したものとを合わせ計 4000 枚とし, test\_data は共に 10000 枚とした。また事前学習での accuracy は 0.8475 である。

#### 2.2 遺伝的アルゴリズム

##### 2.2.1 探索空間

探索する水増し操作として画素値操作 (Sharpness, Posterize, Brightness, Autocontrast, Equalize, Solarize, Invert, Contrast, ColorBalance), 変形操作 (Mirror, Translate X/Y, Shear X/Y, Rotate) の 15 種類の操作であり, 今回はそれらすべてを個別にどの程度強くかけるかおよびどの順序でかけるかということを探査する。各操作についての強度の最大最小を設定し, それを 0% から 100% まで 25% ずつ分け 5 段階の度合いとする。ただし, Autocontrast, Equalize, Invert, Mirror については適用するか否かであるためパラメータが 3 以上で適用するとした。強度は 0 から 5 の整数値を持つ 15 個の遺伝子を実数値コーディングによって表現する。また, 適用順序に関しては同様に 15 個の遺伝子を持つ順列コーディングによって表現する。つまり, 探索空間は  $2^4 * 5^{11} * 15! = 10^{21}$  となる。

##### 2.2.2 選択

選択について, エリート選出によって最も適応度の高い 2 つの個体を選択する。なお, この二つは後述する交叉, 突然変異は受けずに次の世代に追加する。残りの選出にはトーナメント選出を用いた。トーナメント選出は集団の中から任意の数 (トーナメントサイズ) の個体のうち最も適応度の高い個体を選出し次の世代に追加する。今回トーナメントサイズは 2 とした。

##### 2.2.3 交叉

強度を表す染色体については 2 点交叉, 順序を表す染色体については部分写像交叉を用いた。2 点交叉は一对の親染色体をそれぞれ同じ場所で三分割し中央の染色体を入れ替えて交叉を行う。部分写像交叉は親遺伝子を二分割し入れ替える際重複をなくす交叉法で, 重複のあった遺伝子について, それに該当した重複する遺伝子座を見つけ, それに対となっているもう一方の親の遺伝子を参照する。

##### 2.2.4 突然変異

強度を表す染色体について, 対象となる遺伝子の値を各 50% の確率に 1 増減させ, 順序を表す染色体について, 染色体の一部を逆順にする操作か, 染色体を二つに分け前後を入れ替える操作のいずれかを行うものとした。

#### 2.3 パラメータ

表 1 に学習パラメータを示す。表 2 に GA の設定

表 1: 学習パラメータ

optimizer	Adam
learning rate	0.001
loss function	categorical_crossentropy
batch size	128

を示す。

表 2: 実験パラメータ

個体数		20
世代		50
交叉率		0.9
突然変異率		
強度	染色体	0.2
	遺伝子	0.2
順序		0.1

に適用する方法に変えた方がよいのではないかと  
思う。

## 2.4 結果

図 1 に accuracy の最良値及び平均値の推移を示す。

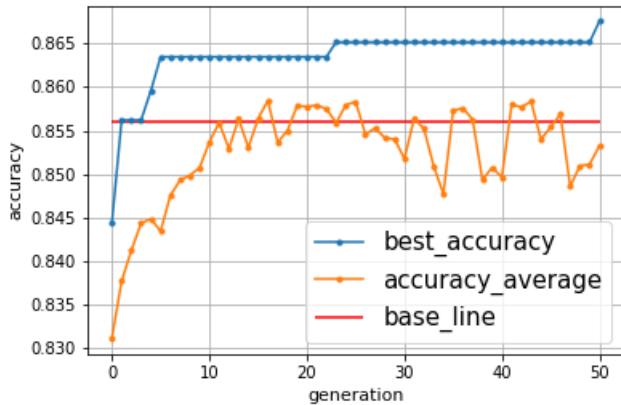


図 1: accuracy の推移

また，base.line は 0.8561 であり，これは tran-  
ing.data を 4000 枚，epoch 数 30 で 10 回学習させた  
ときの平均値である．前回より突然変異率を上げた  
ため平均値が不安定である．そして最終的な最良値  
は 0.8676 となった．また，これで得られた染色体を  
50000 枚の training.data に適用し，100000 枚のデー  
タとして epoch 数 30 で学習させたところ accuracy  
は 0.8832 となった．

次に，図 2 に異なる上位 3 個体の変換例を示す。

よくかかっていたものとして，Brightness, shearY,  
Contrast,, Mirror, Posterize があげられる．

## 3 今後の方針

今までは水増しについて original 画像に変換した  
画像を追加したものをひとつの dataset として実験  
を行っていたが，先行研究にあるように Batch ごと

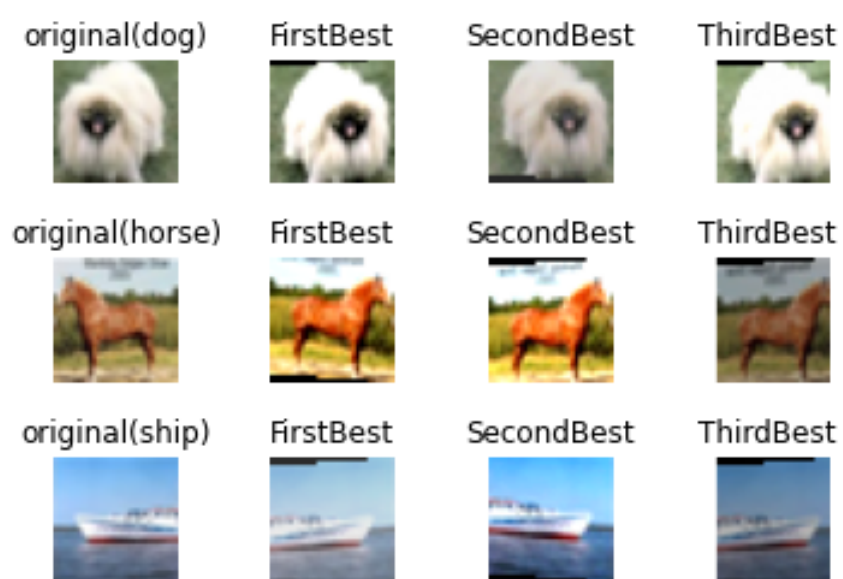


图 2: 变换例