

ステガノグラフィー

堀野 智康

電気電子工学科 3 回生

2019 年 1 月 21 日

内容

- ① はじめに
- ② 方法
- ③ 結果
- ④ デモンストレーション

① はじめに

② 方法

③ 結果

④ デモンストレーション

デジタル信号処理の授業で習ったこと。

- いろいろな直交変換
 - 離散フーリエ変換
 - ウェーブレット変換
 - 離散コサイン変換
 - ラプラス変換 (Z 変換)
- 変換した領域で行う操作 (おもにフィルタ)

今からやることも直交変換して周波数領域でちょっとした操作をするだけです。

テーマ

やったこと

画像に秘密データ（文字列）を隠ぺいするプログラムを作りました。

たいそうな言葉遣いだけど、単に画像にばれないように秘密の印をつけただけ。

JPEG で人間の目に適した圧縮をやっていることから着想

- JPEG では人間の鈍感な周波数成分をうまく取り除くことで見た目を変えずに圧縮している。
- ならば人間の鈍感な周波数成分にデータを隠すことができるのでは？

ググった結果、どうやらステガノグラフィーというらしい。

ステガノグラフィーとは

ステガノグラフィー (steganography) とは、データ隠蔽技術の一つであり、データを他のデータに埋め込む技術のこと、あるいはその研究を指す。クリプトグラフィー (cryptography) がメッセージの内容を読めなくする手段を提供するのに対して、ステガノグラフィーは存在自体を隠す点が異なる。

(Wikipedia より)

「ニイタカヤマノボレ」がどちらかというとステガノグラフィーで
"WJRJRGJW UJFWQ MFWGTW"はクリプトグラフィーかな？
(よく知らない)

① はじめに

② 方法

③ 結果

④ デモンストレーション

方法

- ① 2次元のカラー画像を読み込む。
- ② 直交変換をする。
- ③ 周波数領域で人間の鈍感な高周波成分にデータを埋め込む。
- ④ 逆変換して画像に戻す。

以上！

画像の読み込み

手順 1

2 次元のカラー画像を読み込む。

カラー画像は R,G,B の 3 色で表され、
画素も R,G,B のそれぞれが多くの場合 0 ~ 255(8 bit) の間でデータ (unsigned char) を持つ。

直交変換

手順 2

画像を 2 次元離散コサイン変換する。

カラー画像は R 成分のみ, G 成分のみ, B 成分のみの画像に分けて、2 次元離散コサイン変換をする。このときスケールを 0 ～ 1 で規格化しておく (float)。

変換式は異なるが方法は 2 次元離散フーリエ変換と同じ。

2 次元離散コサイン変換は画像全体を 4×4 マスのブロックに分割しておこなった。このブロックの高周波成分を使用して 1 bit のデータを入れていく。

ちょっと一工夫

どうやら人間は寒色に鈍感らしいので、カラー画像のときは青成分だけをいじるようにしました。

データの埋め込み

手順 3

高周波領域にデータを埋め込む。

2次元離散コサイン変換をすると高周波成分は右下に出てくるので、そこに 0,1 のデータを高周波成分の新たな DCT 係数として与えればよい。自分のプログラムでは入れたいデータが 0 のとき 0、入れたいデータが 1 のとき 0.1 を与えている。

ここで入れる係数を大きくしすぎると生成画像に粗が出てしまい、逆に係数を小さくしすぎると丸め誤差の影響でデータが変化しやすくなる。

手順 4

逆変換して画像に戻す。

2次元離散コサイン逆変換をする。

横・縦という順で変換をしたならば縦・横という順で逆変換を施す。縦・横という順で変換をしたならば横・縦という順で逆変換を施す。

画像に戻って出来上がり！

① はじめに

② 方法

③ 結果

④ デモンストレーション

結果 (1)

右側が情報を埋めた画像。符号誤り率は 0/49152 だった。



[1] 元データ

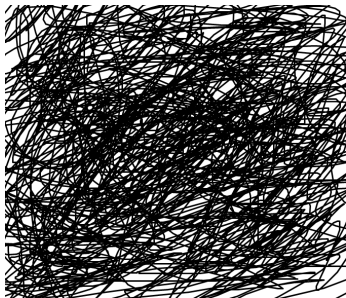


[2] 後データ

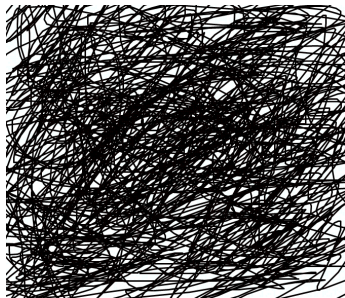
図 1: 奈良公園の鹿

結果 (2)

ただし、下のような激しい画像では符号誤り率は $2343/24360$ だった。



[1] 元データ



[2] 後データ

図 2: よくない画像

まとめ

- 一般的な画像であれば誤りも少なく情報を埋め込むことができた。
- ぐちゃぐちゃな画像では誤りが大きくなってあまり実用的ではない。

注意

そもそも明らかに怪しい意味のよくわからない混沌とした画像を StegoBox に選ぶこと自体がよくないので、普通の画像を選びましょう。

① はじめに

② 方法

③ 結果

④ デモンストレーション

デモンストレーション

以上スライドによる簡単な説明を終わります。
残った時間で実際にデータを画像に埋め込んで、取り出してみます。