

Android による 3 次元ヒストグラムへの 電子透かし埋め込み機能の実装

木下 悠[†] 河野 公一[†]

[†]東北工業大学 工学部 情報通信工学科

1. はじめに

近年, スマートフォンやタブレット端末の急速な普及に伴い, SNS の利用者が増えている. SNS を利用している多くの人が自身で撮影した写真や動画をアップロードして他人に公開しているが, そうした画像や動画には撮影者の属性情報が含まれないため, 第 3 者による不正利用など, 著作権の問題が生じる恐れがある. こうした問題の対策としてコンテンツ保護技術の 1 つである電子透かしが用いられている.

従来の研究では Android デバイスを対象に電子透かしを埋め込む場合に必要となる 3 次元ヒストグラムの可視化機能を実装したアプリケーションが開発されている[1]. しかし, 画像に電子透かしを埋め込む機能は実装されていなかった. 一方, PC に対しては電子透かしの埋め込み機能を実装したアプリケーションが開発されている[2].

そこで本研究では, Android 端末を対象として, 撮影した写真に著作権情報等の電子透かしを埋め込むことができるアプリケーションの開発を目的とする.

2. 使用機器及び開発環境

使用機器は, Android バージョン 5.0.2 を搭載した Nexus7(2012) (Google 社製) と Windows 8.1 Enterprise を搭載した HP ProBook 4430s / CT NotebookPC (日本 HP 社製) を使用した. 開発環境は Android Studio を用いた.

3. アプリケーションの概要

図 1 は本研究で作成したアプリケーションのレイアウト画面である. 画面上部は表示領域で, 選択した画像の画素値と頻度数をこの部分にテキストで表示する.



図1 アプリケーションのレイアウト

画面中部はボタン部である. ここには 5 つのボタンが配置されている. 画面下部には選択した画像のプレビューが表示される.

続いてボタンの機能を説明する. 「画像の選択」ボタンは Android 内のギャラリーから画像を選択して読み込みを行う. 画像を選択すると, 読み込んだ画像のプレビューが画面下部に表示される. 「画素値の取得」ボタンは選択した画像から読み取った画素値の一部を表示領域にテキストで表示する. 「電子透かしの埋め込み」ボタンは読み取った画像に電子透かしを埋め込む処理を行う. 「3 次元ヒストグラムの作成」ボタンは読み込んだ画像から 3 次元ヒストグラムを作成して, その一部を表示領域にテキストで表示する. 「3 次元ヒストグラムの表示」ボタン

Development of a Three-Dimensional Histogram-based Digital Watermarking Application for Android Devices
Yu KINOSHITA[†], Koichi KAWANO[†]

[†] Information and Communication Engineering,
Tohoku Institute of Technology

は作成した 3 次元ヒストグラムの可視化を行う。

4. 実験方法

図 2 は埋め込み機能のフローチャートである。手順は大きく分けて、①ファイル読み込み②最短距離の計算③画素値書き換えの 3 つとなる。

①ファイル読み込み

初めに、埋め込む電子透かしの情報を持つファイルの読み込みを行う。読み込むファイルは 23 点分の座標値と頻度数の情報を持っており、3 次元空間上では「工大」の形に見えるようになっている。

②最短距離の計算

次に、最短距離の計算を行う。まず、電子透かしを埋め込む元画像を R, G, B のグレースケール画像に分解して、そこから 3 次元ヒストグラムを作成する。

元画像から作った 3 次元ヒストグラムを構成するすべての点の集まりと埋め込む電子透かしの任意の 1 点とのユークリッド距離を計算して最も近い点を探す。最も近い点を見つけたら、その点の座標値に対応する元画像の画素値を電子透かしの持つ画素値に書き換える。

③画素値書き換え

画素値を書き換える 3 次元ヒストグラムの点の頻度数がファイルから読み込んだ頻度数よりも少ない場合、その点の次に近い点を求めて画素値を書き換える。この処理を埋め込む電子透かしの頻度数分繰り返すことによって、元画像から電子透かしの頻度数分の画素値を書き換えることができる。

以上より、電子透かしのすべての点を元画像から作成した 3 次元ヒストグラムに埋め込むと、元画像の画素値が書き換えられ、画像に電子透かしが埋め込まれる。

今回実装した電子透かし埋め込みの機能が正しく動作しているか確認するためにデジタルカメラで撮影した JPEG 形式の花の写真(1024×1024 画素)を使って、そのまま 3 次元ヒストグラムを作成した場合と「電子透かしの埋め込み」ボタンを使って電子透かしの埋め込み処理を行ってから作成した場合の 3 次元ヒストグラムを比較した。

5. 実験結果

「電子透かしの埋め込み」ボタンを使って 3 次元ヒストグラムを可視化した結果、電子透かしが 3 次元ヒストグラムに正しく埋め込まれていることを確認した。また、電子透かしの埋め込み処理には 32 秒かかった。

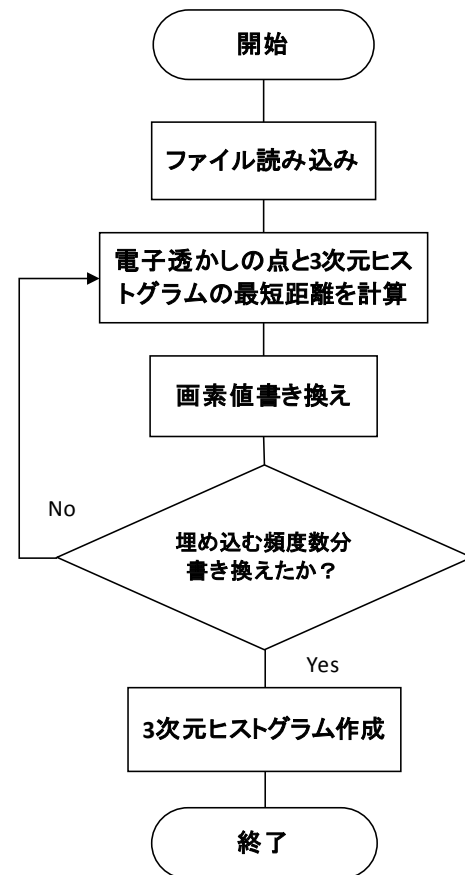


図 2 電子透かし埋め込みのフローチャート

6. おわりに

本研究では、Android 内の写真から生成した 3 次元ヒストグラムに、電子透かしを埋め込む機能を実装した。

提案法では、電子透かしの埋め込み処理に 32 秒かかった。写真撮影後、すぐに電子透かしを埋め込むよう高速化を図ることが今後の課題である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K12029 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 木下悠, 河野公一, 「電子透かし埋め込みのための Android による 3 次元ヒストグラム可視化機能の実装」, 平成 27 年度第 3 回芸術科学会東北支部研究会, 27-03-02, 2015.
- [2] 高橋純平, 河野公一, 「3 次元ヒストグラムを用いた電子透かし技術の検討」, 平成 24 年度東北地区若手研究者発表会, 講演資料, pp. 197-198, 2012.