

概視検索のための画像縮小方法

4N-1

如月一好、小澤正樹  
 (東京電力株式会社 システム研究所)  
 宮野 恵、坂本政二、高橋 守  
 (東京計算サービス株式会社 研究開発部)

1. はじめに

近年では、企業において文書・画像(カラー濃淡画像を含む)のシステム化が推進されており、簡易画像による概視検索が多くみられるようになってきた。電力会社でも業務上の写真や図面等の利用に効果が期待されている。簡易画像における画像の縮小は圧縮とは異なり元の画像に戻す必要がないのであるが、原画像の特徴をできるだけ損なわず縮小するために、乱数を利用した縮小方法を検討した。この方法と従来からよく用いられる方法による画像を同時に表示して目視による画質とヒストグラムの比較を行い、この結果からエッジングと乱数によるサンプリングを組み合わせた画像縮小方法について考察した。

2. 画像縮小の方法

(1) 乱数による縮小方法

原画像の画素の集合と縮小画像の画素の集合の関係は、統計的にみれば母集団と標本集団の関係とみることができる。つまり、縮小という処理は、母集団からのサンプリングと考えることができる。その関係から、標本集団である縮小画像の画素の集合は、母集団である原画像の画素の集合からランダムに画素を取り出すことにより最も母集団の特徴を保持するはずである。

(2) 画像縮小と3つの写像関数

今回用いたデジタル画像縮小方法は、図-1, 2に示すように原画像を縮小率に応じたいくつかの正方形のブロックに分けて、その中に属する複数の画素を写像して1つの画素にする方法とした。ここで、写像関数として次のものを用いた。

① 平均値

ブロック内に含まれる  $k^2$  個の画素の値の平均値を得る。

② 間欠間引き

あらかじめブロック内の特定の場所を決めて、その場所の画素の値を得る。

③ 乱数

ブロック内の画素に対して、仮想的に  $1 \sim k^2$  までの番号を振り当てる。そして  $1 \sim k^2$  までの乱数を発生させて、該当する画素の値を得る。

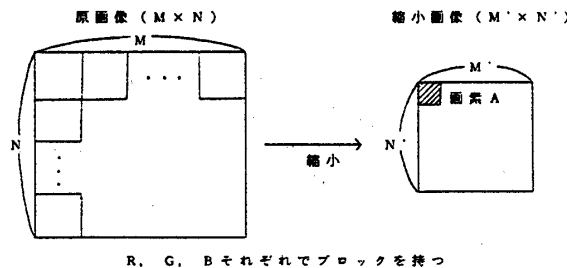


図-1 縮小における画素のブロック化

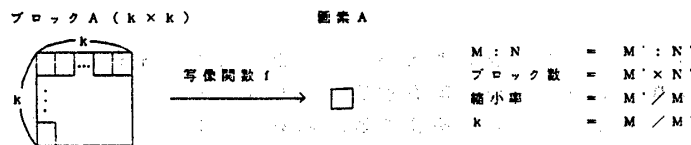


図-2 縮小における写像関数

A method of reduction for image data  
 K. Uzuki, M. Ozawa 1) S. Miyano, S. Sakamoto, M. Takahashi  
 Computer and Communication Research Center Tokyo Electric Power Company  
 1) R&D Dept. Tokyo Computer Service Co., Ltd.

3. 処理内容

原画像はカラーイメージスキャナにより入力し、原画像ファイルとして蓄積する。表示する解像度は640×400、データ構造は一次元配列のRGBフォーマットである。原画像ファイルは次の3つを作成する。

- ①幾何学的な画像（建物）
- ②テクスチャ画像（自然画）
- ③文字を含む画像（パンフレット）

それぞれの原画像ファイルに対して、2.(2)で述べた①～③の写像関数*f*で計算して縮小画像ファイルに変換する。

縮小率は、1/2, 1/4, 1/10の3種類を試行する。

得られた縮小画像はカラーディスプレイに表示して比較する。また、ヒストグラムを作成して分布の比較も行う。

4. 比較結果

表-1 表示の比較例

縮小方法 \ 画像	幾何学的画像	テクスチャ画像	文字を含む画像
平均値	エッジ部分の特徴を良く保持している	縮小率が高くなるにつれて色彩がぼけてくる	色彩はぼけてくるが文字は見やすい
乱数	エッジ部分がギザギザになる	原画像に近い色彩を保持している	色彩は、原画像に近いが、文字は見ずらくなる

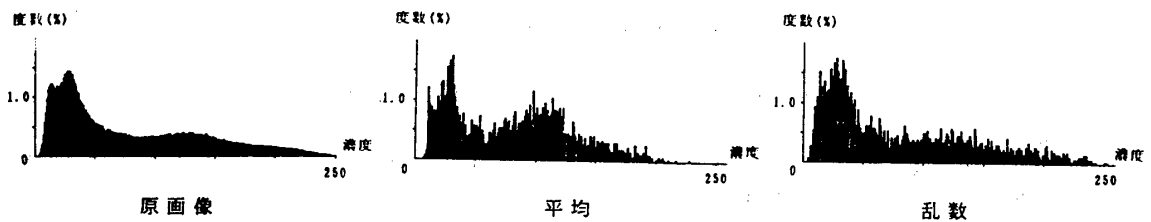


図-3 ヒストグラムの比較例

5. おわりに

乱数を用いた縮小方法は、図-3で示すように原画像のヒストグラムと縮小画像のヒストグラムの分布が近似していて、2.(1)で述べた通りの結果が得られた。

平均を用いる縮小方法は、幾何学的な画像、特にエッジ部分に対しては有効な方法である。しかし、縮小率が高くなるにつれて色彩がぼけてくる傾向がある。

間欠間引きを用いる縮小方法は、サンプリングの間隔が周期的であるため細線が失われやすい。特に、縮小率が高くなると顕著である。

以上のことより、よりよい画像縮小方法としては、エッジ以外の部分では乱数を用いた縮小で、エッジ部分では平均値を用いた縮小を行い合成する方法が考えられる。

参考文献

- [1] 田村秀行：コンピュータ画像処理入門、総研出版（1985）
- [2] 道野敏雄：画像の変換と処理、朝倉書店（1986）
- [3] テレビジョン学会編：パソコン画像処理、昭晃堂（1988）
- [4] 坂内、大沢：画像データベース、昭晃堂（1987）
- [5] 木戸出正継：画像データベース、オーム社（1986）
- [6] 杉田繁治：民族学研究のための統合データベースの研究、国立民族学博物館（1989）
- [7] 佐藤真知子：画像情報の蓄積と利用、情処シンポジウム論文集V'o 1.88, No.8, pp.31, (1988)