

画像の段階的伝送のための 符号化に基づいた類似天気図の検索*

原谷潤 佐々木康之 熊谷毅†

宇都宮大学 工学部‡

5U-3

1 はじめに

近年、多数の画像データを格納する画像データベース、および画像検索の方法が盛んに研究されている。

本稿では、画像の段階的伝送のための符号化方法に基づいて、画像データベースから画像を検索するためのキーを作成する方法を提案する。この方法では、画像のキーワードや特徴量による検索とは異なり、画像を直交変換して得られる係数を利用してキーを作成し、これを上位ビットから順次比較していくことで、類似検索を行うことができる。本稿では、この方法を類似天気図の検索に応用する。

2 対象画像

画像として 512×512 の天気図を 96 年 1 月から 97 年 9 月まで 234 枚用意した。天気図の画像は、気象庁の漁業気象通報放送の原稿を利用して作成した、32 階調の濃淡の気圧配置図を用いる。等圧線は $4hPa$ の間隔で、等圧線以外の情報は含まないものとした。図 1 に画像の例を示す。図 2 は、図 1 を等圧線で示した気圧配置図である。

3 検索キー作成方法

対象画像に対して直交変換を行い、各画像の対応している変換係数ごとに分散を求める。ここでは、直交変換として低周波数領域への電力集中度が優れている離散コサイン変換 (DCT) を用いる。

変換係数の分散の行列から、符号化順序を決め、符号化ビット割り当てを行う。このとき、画像の段階的伝送法^[1]に準じ、符号化順序、量子化ビット数を決定する。段階的伝送法では、画像を適当な大きさのブロックに分割するが、ここでは 512×512 のサイズでコサイン変換を行う。また、量子化ビット数は各変換係数に対して、6 ビット以下と設定し、設定値を越えた時点で符号化ビット割り当てを終了する。

変換係数は、ラプラス分布に従うと仮定して符号化ビット数を決めた。

決定した符号化順序とビット数を用いて、各画像の変換係数を量子化し、符号化順序に従って、上位ビットから並べていくことでキーを作成する。

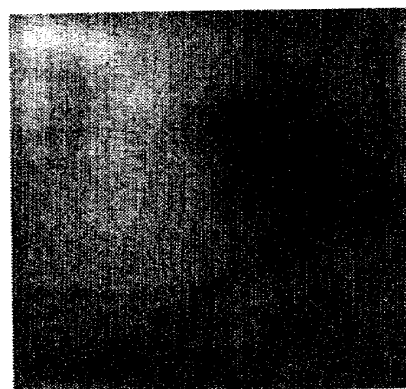


図 1: 濃淡天気図

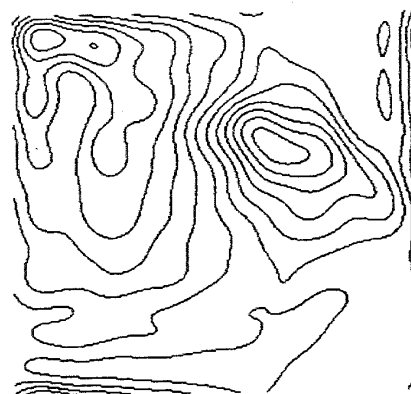


図 2: 気圧配置図

4 類似画像検索

上記の方法でキーを作成し、画像の類似検索を行う。設定値まで符号化ビット割り当てを行うと、総符号化ビット数が 367 ビットとなる。

類似検索には、二分木トライを利用し、検索キーの

*Retrieval of Similar Weather Map based on Progressive Build-up Image Coding

†Jun HARAYA, Yasuyuki SASAKI and Takeshi KUMAGAI

‡Utsunomiya University



図 3: 検索結果の画像 (14ビット)



図 5: 検索結果の画像 (20ビット)

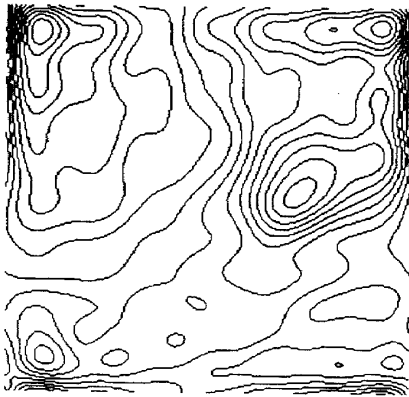


図 4: 検索結果の気圧配置図 (14ビット)

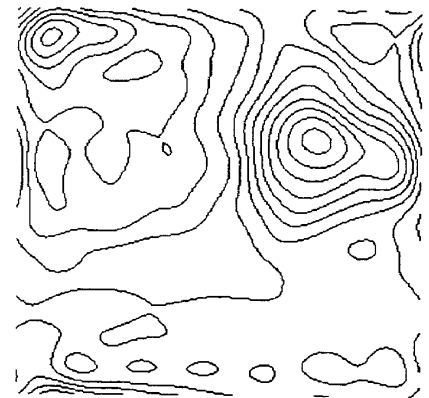


図 6: 検索結果の気圧配置図 (20ビット)

上位ビットから設定したビット数まで順次比較し、類似画像を限定する。画像 234 枚に対して作成したキーを検索の対象とする。以下に、本方法を用いて作成した図 1 の検索キーの先頭部分を示す。

図 1: 111101110010001100100000111100...

図 1 を検索の元画像とした場合の検索結果を図 3～図 6 に示す。上位 14 ビットまで検索を行うと図 3、図 5 が結果として出力され、上位 20 ビットまで検索を行うと図 5 が結果として出力される。以下に、図 3、図 5 の検索キーの先頭を示す。

図 3: 11110111001000000001101011110...

図 5: 11110111001000110010100110101...

5 おわりに

本稿では、画像検索のためのキーを作成する方法を提案し、類似天気図の検索に応用し、検索実験を行っ

た。比較ビット数が少ない場合、等圧線の形が違うが、気圧の中心位置は同じような画像が検索できる。さらに、比較ビット数を増やすことによって、より類似性の高い画像が検索することができた。

この結果から、本方法で検索キーを作成し、類似画像の検索に応用することは、10 数ビットのキーを比較するだけで、類似画像が検索できるため、充分有効であることが確認できた。

参考文献

- [1] 熊谷 毅, “原画像との自乗誤差を常に最小とする順序で符号化する画像の段階的伝送法”, 情報処理学会 第 56 回全国大会, 5U-02, 1998.
- [2] Anil K. Jain, “Fundamentals of Digital Image Processing”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1989.