

# The connected-component labeling problem: A review of state-of-the-art algorithms

## 備考

## 著者

Lifeng He, Xiwei Ren, Qihang Gao, Xiao Zhao, Bin Yao, Yuyan Chao

## 掲載

“The connected-component labeling problem: A review of state-of-the-art algorithms,” Journal of Pattern Recognition, Vol. 70, pp. 25--43, 2017.

## 1. Intro

デジタル画像処理の有名な教科書[1], [2], [3]に紹介されているように,  $N \times N$ サイズの2値画像について, 画像中の座標  $(x, y)$  ( $0 \leq x \leq N - 1, 0 \leq y \leq N - 1$ ) の画素を  $b(x, y)$  と表記している。また、文脈から明らかな場合は、 $b(x, y)$  を使ってそれ自体の値を表すこともある。前景画素は物体画素とも呼ばれる。特に断りのない限り、物体画素と背景画素の値はそれぞれ1、0であるとする。また、便宜上、画像の境界線にある画素はすべて背景画素であるとする。

画素  $b(x, y)$  に対して、 $b(x - 1, y), b(x, y - 1), b(x + 1, y), b(x, y + 1)$  の4画素を4近傍、4近傍と  $b(x - 1, y - 1), b(x + 1, y - 1), b(x - 1, y + 1), b(x + 1, y + 1)$  を合わせて8近傍と呼ぶことにする。また、 $a_1 = p$  かつ  $a_n = q$  であるオブジェクトピクセル  $a_1, a_2, \dots, a_n$  からなるパスが存在し、すべての  $1 \leq i \leq n - 1$  において、 $a_i$  と  $a_{i+1}$  が互いに8-連結(4-連結)であれば、二つのピクセル  $p$  と  $q$  は8-連結(4-連結)と呼ばれます。例えば、図1 (a) のオブジェクト画素  $p$  と  $q$  は8-連結である。**2値画像における8-連結(4-連結)成分とは、画像中の物体画素のうち、2つの画素のいずれかが8-連結(4-連結)している最大の集合のことである。** 連結成分は、オブジェクトとも呼ばれます。本稿では、便宜上、連結成分とオブジェクトを全く同じ意味で用いることにする。また、8連結

のオブジェクトは4連結のオブジェクトより複雑なので、ここでは8連結のオブジェクトだけを考えることにする。例えば、Fig.1(a)に4つのオブジェクトがあるとする。