

---

**Algorithmus 11.1** Regionenmarkierung durch *Flood Filling*. Das binäre Eingangsbild  $I$  enthält die Werte 0 für Hintergrundpixel und 1 für Vordergrundpixel. Es werden noch unmarkierte Vordergrundpixel gesucht, von denen aus die zugehörige Region gefüllt wird. Die FLOODFILL()-Prozedur ist in drei verschiedenen Varianten ausgeführt.

---

```

1: REGIONLABELING( $I$ )
2:   Initialize  $m \leftarrow 2$  (the value of the next label to be assigned).
3:   Iterate over all image coordinates  $\langle u, v \rangle$ .
4:     if  $I(u, v) = 1$  then
5:       FLOODFILL( $I, u, v, m$ )           ▷ one of the versions below
6:       Increment  $m$ .
7:   return

8: FLOODFILL( $I, u, v, label$ )           ▷ Recursive Version
9:   if coordinate  $\langle u, v \rangle$  is within image boundaries and  $I(u, v) = 1$  then
10:    Set  $I(u, v) \leftarrow label$ 
11:    FLOODFILL( $I, u+1, v, label$ )
12:    FLOODFILL( $I, u, v+1, label$ )
13:    FLOODFILL( $I, u, v-1, label$ )
14:    FLOODFILL( $I, u-1, v, label$ )
15:   return

16: FLOODFILL( $I, u, v, label$ )           ▷ Depth-First Version
17:   Create an empty stack  $S$ 
18:   Put the seed coordinate  $\langle u, v \rangle$  onto the stack: PUSH( $S, \langle u, v \rangle$ )
19:   while  $S$  is not empty do
20:     Get the next coordinate from the top of the stack:
21:      $\langle x, y \rangle \leftarrow POP(S)$ 
22:     if coordinate  $\langle x, y \rangle$  is within image boundaries and  $I(x, y) = 1$  then
23:       Set  $I(x, y) \leftarrow label$ 
24:       PUSH( $S, \langle x+1, y \rangle$ )
25:       PUSH( $S, \langle x, y+1 \rangle$ )
26:       PUSH( $S, \langle x, y-1 \rangle$ )
27:       PUSH( $S, \langle x-1, y \rangle$ )
28:   return

29: FLOODFILL( $I, u, v, label$ )           ▷ Breadth-First Version
30:   Create an empty queue  $Q$ 
31:   Insert the seed coordinate  $\langle u, v \rangle$  into the queue: ENQUEUE( $Q, \langle u, v \rangle$ )
32:   while  $Q$  is not empty do
33:     Get the next coordinate from the front of the queue:
34:      $\langle x, y \rangle \leftarrow DEQUEUE(Q)$ 
35:     if coordinate  $\langle x, y \rangle$  is within image boundaries and  $I(x, y) = 1$  then
36:       Set  $I(x, y) \leftarrow label$ 
37:       ENQUEUE( $Q, \langle x+1, y \rangle$ )
38:       ENQUEUE( $Q, \langle x, y+1 \rangle$ )
39:       ENQUEUE( $Q, \langle x, y-1 \rangle$ )
40:       ENQUEUE( $Q, \langle x-1, y \rangle$ )
41:   return

```

---