Algorithmus 17.1 *Chamfer*-Algorithmus zur Berechnung der Distanztransformation. Aus einem Binärbild I wird unter Verwendung der Distanzmasken M^L und M^R (Gl. 17.16) die Distanztransformation D (Gl. 17.13) berechnet. Für die Bildränder ist eine gesonderte Behandlung vorzusehen.

DistanceTransform (I) ▷ binary image $I(u, v)$ of size $M \times N$

Step 1 – initialize:
- Set up a *distance map* $D(u, v) \in \mathbb{R}$ of size $M \times N$
- **for** all image coordinates (u, v) **do**
  - **if** $I(u, v) = 1$ **then**
    - $D(u, v) \leftarrow 0$ ▷ foreground pixel (zero distance)
  - **else**
    - $D(u, v) \leftarrow \infty$ ▷ background pixel (infinite distance)

Step 2 – L→R pass (using distance mask $M^L = m_i^L$):
- **for** $v \leftarrow 1, 2, \ldots, N{-}1$ **do** ▷ top → bottom
  - **for** $u \leftarrow 1, 2, \ldots, M{-}2$ **do** ▷ left → right
    - **if** $D(u, v) > 0$ **then**
      - $d_1 \leftarrow m_1^L + D(u{-}1, v)$
      - $d_2 \leftarrow m_2^L + D(u{-}1, v{-}1)$
      - $d_3 \leftarrow m_3^L + D(u, v{-}1)$
      - $d_4 \leftarrow m_4^L + D(u{+}1, v{-}1)$
      - $D(u, v) \leftarrow \min(d_1, d_2, d_3, d_4)$

Step 3 – R→L pass (using distance mask $M^R = m_i^R$):
- **for** $v \leftarrow N{-}2, \ldots, 1, 0$ **do** ▷ bottom → top
  - **for** $u \leftarrow M{-}2, \ldots, 2, 1$ **do** ▷ right → left
    - **if** $D(u, v) > 0$ **then**
      - $d_1 \leftarrow m_1^R + D(u{+}1, v)$
      - $d_2 \leftarrow m_2^R + D(u{+}1, v{+}1)$
      - $d_3 \leftarrow m_3^R + D(u, v{+}1)$
      - $d_4 \leftarrow m_4^R + D(u{-}1, v{+}1)$
      - $D(u, v) \leftarrow \min(D(u, v), d_1, d_2, d_3, d_4)$

return D

realisiert, wobei jedoch über die Fortpflanzung der lokalen Distanzen nur eine *Approximation* des tatsächlichen Minimalabstands möglich ist. Diese ist allerdings immer noch genauer als die Schätzung auf Basis der Manhattan-Distanz. Wie in Abb. 17.9 dargestellt, werden in diesem Fall die Abstände in Richtung der Koordinatenachsen und der Diagonalen zwar exakt berechnet, für die dazwischenliegenden Richtungen sind die geschätzten Distanzwerte jedoch zu hoch. Eine genauere Approximation ist mithilfe größerer Distanzmasken (z. B. 5×5, siehe Aufg. 17.4) möglich, mit denen die exakten Abstände zu Bildpunkten in einer größeren Umgebung einbezogen werden [8]. Darüber hinaus kann man Gleitkommaoperationen durch Verwendung von skalierten, ganzzahligen Distanzmasken vermeiden, beispielsweise mit den Masken