

## Aufgaben zu Objekterkennung

Lösen Sie die nachfolgenden Aufgaben zur Klausurvorbereitung.

### OE 01.

- Ein Objekterkennungsalgorithmus erkenne in einer Menge von 1.100 Beispielbildern 1.000 TP und 10 FP. Wie groß ist seine Präzision?
- Der Objekterkennungsalgorithmus aus a) habe eine Sensitivität von 0,8. Wie viele FN hat er erkannt?
- Wie groß ist der  $F_1$ -Score des Objekterkennungsalgorithmus aus a)/b)?

### OE 02.

- Berechnen Sie das Integralbild zum Originalbild  $I = \begin{pmatrix} 10 & 9 & 7 \\ 9 & 7 & 4 \\ 7 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ .
- Berechnen Sie die Summe aller Pixel im Originalbild aus a) mit Hilfe seines Integralbildes.
- Rekonstruieren Sie aus dem Integralbild aus a) den Wert des Pixels an der Stelle  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  im Originalbild.

### OE 03.

- Von einem  $1024 \cdot 1024$  Pixel großen Originalbild mit einer Farbtiefe von 8 Bit pro Pixel werde ein Integralbild berechnet. Wie viele Bit pro Pixel sind im Integralbild maximal notwendig?
- Wie viele Additionen und Subtraktionen sind notwendig, um alle Pixel eines  $m \cdot n, m, n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  großen, rechteckigen Bereiches mit Hilfe eines Integralbildes aufzusummieren?
- Wie viele Additionen und Subtraktionen sind notwendig, um alle Pixel eines  $m \cdot n, m, n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  großen, rechteckigen Bereiches ohne ein Integralbild aufzusummieren?

### OE 04.

- In einer Detektorkaskade aus zehn Detektoren habe jeder Detektor eine FP-Rate (Sensitivität) von 50%. Alle Detektoren seien zudem voneinander unabhängig. Welche insgesamt FP-Rate hat die Detektorkaskade?
- Welche TN-Rate ( $1 - \text{Spezifität}$ ) darf jeder der Detektoren aus a) maximal haben, um eine insgesamt TN-Rate von 10% zu erreichen? Verwenden Sie für den vorletzten Rechenschritt einen Taschenrechner.

**Lösungen (zur Überprüfung)****OE 01.** a)  $\frac{100}{101} \approx 0,99$ , b) 250, c)  $\frac{100}{113} \approx 0,885$ **OE 02.** a)  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 19 & 26 \\ 0 & 19 & 35 & 46 \\ 0 & 26 & 46 & 57 \end{pmatrix}$ , b) 57**OE 03.** a) 28, b) 3, c)  $m \cdot n - 1$ **OE 04.** a)  $< 0,1\%$ , b)  $\approx 1\%$