

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) $\approx 1\%$