Für die Doku:

Ein digitales Bild ist immer nur eine Annäherung (Approximation) der Originalabbildung.

Bei einem technischen bildverarbeitenden System wird (heute) fast ausschließlich ein

kartesisches Basisgitter für das Bildraster benutzt. In der Biologie komme diese Basisgitter oft, wie zum Beispiel die Photorezeptoren im Auge, in einer Wabenstruktur vor. Bei technischen Anwendungen wird ein hexagonales Gitter verwendet (<http://www.golem.de/news/facettenaugen-forscher-entwickeln-insektenauge-fuer-drohnen-1508-115588.html>).

Für die technische Bildverarbeitung werden rechteckige bzw. quadratische Strukturen verwendet, sogenannte Pixel. Somit wird eine einfache mathematische Behandlung über Matrizen ermöglicht.

**Quantisierung**

Unter Quantisierung versteht man die Bewertung der Helligkeit (Intensität) eines Pixels mittels einer

festgelegten Grauwert- bzw. Farben-Menge, z.B. natürliche Zahlen von 0 bis 255.

Die **skalare Quantisierung** ordnet jedem Eingangswert einen quantisierten Wert aus einer endlichen Wertemenge zu. Die Zuordnung erfolgt dabei im einfachsten Fall linear auf Basis eines Rasters mit

Intervallen fester Länge. Durch die Abbildung aller Eingangswerte innerhalb eines bestimmten Intervalls auf denselben quantisierten Wert entsteht verlustbehaftete Datenkompression. Um bestimmte Werte stärker zu quantisieren als andere, können anstelle eines festen Rasters auch unterschiedliche Intervallbreiten gewählt werden. Durch die Einschränkungen der menschlichen Wahrnehmung kann es beispielsweise Sinn machen unterschiedliche Intervallbreiten zu verwenden. Dieses Verfahren wird als nichtlineare Quantisierung bezeichnet.

Die **Vektorquantisierung** berücksichtigt mehre Signalwerte gleichzeitig, die als Vektor des mehrdimensionalen Raums aufgefasst werden. Wie die skalare Quantisierung stellt auch die Vektorquantisierung einen verlustbehafteten Vorgang dar. Ein Vektorquantisierer bildet Eingabevektoren auf eine endliche Menge ab, die aus Ausgabevektoren besteht. Für die Wahl der Ausgabevektoren können verschiedene Kriterien herangezogen werden. Im einfachsten Fall kommt das euklidische Abstandsmaß der Vektoren zum Einsatz. Die Menge der Ausgabevektoren wird als Codebuch bezeichnet. Die größte Herausforderung bei der Vektorquantisierung ist die Wahl eines geeigneten Codebuchs. Dieses muss in einer Trainingsphase mit Hilfe charakteristischer Signalvektoren optimiert und so an typische Signalstatistiken angepasst werden. Ein verbreiteter Algorithmus zur Codebuch-Erstellung ist der LBG-Algorithmus.

Tabelle 9.3. Vergleich zwischen skalarer Quantisierung und Vektorquantisierung

|  |  |
| --- | --- |
| **Skalare Quantisierung** | **Vektorquantisierung** |
| Eingangswert *x ∈ R* | Eingangsvektor *x ∈ RM* |
| Ausgangswert *y ∈ R* | Ausgangsvektor *y ∈ RM* |
| Mögliche Ausgangswerte *y1, …, yN* | Codevektoren *y1, …, yN ∈ RM* |
| Quantisierungsintervall | Quantisierungszelle |

Auf Grund der einfacheren Umsetzung in ein lauffähiges Programm haben wir uns für die skalare Quantisierung entschieden, obwohl die Vektorquantisierung für besser geeignet wäre.

<https://books.google.de/books?id=3u5hboQaJAYC&pg=PA293&dq=skalare+quantisierung&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwia4ub83aTKAhUCAHMKHSlDAS8Q6AEIIzAB#v=onepage&q=skalare%20quantisierung&f=false>

<https://books.google.de/books?id=cGFqhe6kS1MC&pg=PA7&dq=skalare+quantisierung&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwia4ub83aTKAhUCAHMKHSlDAS8Q6AEIKjAC#v=onepage&q=skalare%20quantisierung&f=false>

<https://books.google.de/books?id=xE4pBAAAQBAJ&pg=PA21&lpg=PA21&dq=skalare+quantisierung&source=bl&ots=l8yNP6oKdP&sig=N_laGQRCQegdKW6yZrQIOl-7CvY&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwii8KTA2aTKAhWK_HIKHWnlBIQQ6AEIOTAE#v=onepage&q=skalare%20quantisierung&f=false>