

if ($p < 0$) $p = 0$;

auf den Minimalwert 0 begrenzen und damit verhindern, dass Pixelwerte negativ werden. Dieser Vorgang wird häufig als „Clamping“ bezeichnet.

5.1.3 Automatische Kontrastanpassung

Ziel der automatischen Kontrastanpassung ist es, die Pixelwerte eines Bilds so zu verändern, dass der gesamte verfügbare Wertebereich abgedeckt wird. Dazu wird das aktuell dunkelste Pixel auf den niedrigsten, das hellste Pixel auf den höchsten Intensitätswert abgebildet und alle dazwischenliegenden Pixelwerte linear verteilt.

Nehmen wir an, q_{\min} und q_{\max} ist der aktuell kleinste bzw. größte Pixelwert in einem Bild $I(u, v)$, das über einen maximalen Intensitätsbereich $[p_{\min}, p_{\max}]$ verfügt. Um den gesamten Intensitätsbereich abzudecken, wird zunächst der kleinste Pixelwert q_{\min} auf den Minimalwert abgebildet und nachfolgend der Bildkontrast um den Faktor $(p_{\max} - p_{\min}) / (q_{\max} - q_{\min})$ erhöht (Abb. 5.1). Die Auto-Kontrast-Funktion ist daher definiert als

$$I'(u, v) \leftarrow (I(u, v) - q_{\min}) \cdot \frac{p_{\max} - p_{\min}}{q_{\max} - q_{\min}}, \quad (5.4)$$

vorausgesetzt natürlich $q_{\max} \neq q_{\min}$, d. h., das Bild muss mindestens zwei unterschiedliche Pixelwerte aufweisen. Für ein 8-Bit-Grauwertbild mit $p_{\max} = 255$ und $p_{\min} = 0$ vereinfacht sich diese Abbildung zu

$$I'(u, v) \leftarrow (I(u, v) - q_{\min}) \cdot \frac{255}{q_{\max} - q_{\min}}. \quad (5.5)$$

Der Bereich $[p_{\min}, p_{\max}]$ muss nicht dem maximalen Wertebereich entsprechen, sondern kann grundsätzlich ein beliebiger Kontrastbereich sein, den das Ergebnisbild abdecken soll. Natürlich funktioniert die Methode auch dann, wenn der Kontrast auf einen kleineren Bereich reduziert werden soll. Abb. 5.2 (b) zeigt die Auswirkungen einer Auto-Kontrast-Operation auf das zugehörige

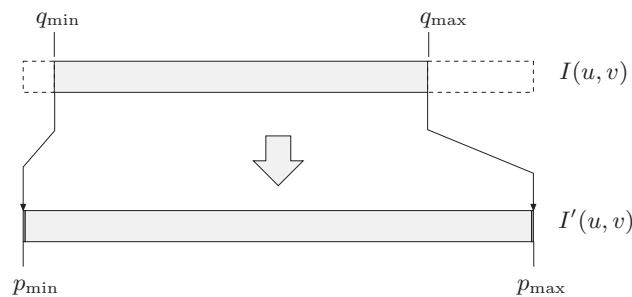


Abb. 5.1. Auto-Kontrast-Operation (Gl. 5.4).