|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Testo di partenza  \*NON tradurre il testo evidenziato in giallo | Testo tradotto dal candidato | Spazio a disposizione del correttore | Penalità |
| **Kameras mit hoher Dynamik**  In jüngster Zeit kommen zunehmend Kameras mit einem hohen Dynamikumfang zum Einsatz. |  |  |  |
| Dabei werden sowohl CCD- als auch CMOS-Kameras verwendet. Beide Typen haben Vor- und Nachteile, die sich durch anschließende Signalverarbeitung weitgehend kompensieren lassen. |  |  |  |
| Bei der hier untersuchten Kamera handelt es sich um eine HDRC Videokamera (IMS Chips), Modell GEVILUX CAM1xCL. Mit dieser CMOS Kamera sind im Gegensatz zu Standardkameras hohe Dynamikbereiche im Bereich von 140 dB darstellbar, die Kamera sieht also mehr als das menschliche Auge. Damit gibt es praktisch keine Überbelichtung mehr, selbst direktes Sonnenlicht kann aufgenommen werden. Alle Einstellungen der Kamera (Weißabgleich, Blendenöffnung, Verschlusszeit usw.) sind fest und adaptieren sich nicht während der Aufnahme eines Videos an die aktuelle Umgebungsbeleuchtung, so dass eine einmalige Kalibrierung der Kamera ausreichend ist. Weiterhin wird durch Kühlung der Kamera ein Driften der Kennlinien weitgehend vermieden, so dass die Sensorwerte immer direkt auf die auftreffende Beleuchtungsstärke abbildbar sind. Die Auflösung des Sensors beträgt 768 × 496 Pixel, wobei für jedes Pixel auf dem Sensorchip ein Verstärker mit logarithmischer Kennlinie integriert ist. Das durch die Beleuchtungsstärke auf dem Sensor entstehende analoge Signal wird in einen digitalen Datenstrom umgewandelt. Da logarithmisch skalierte Werte vorliegen, reicht eine Datenbreite von 12 Bit aus. Die digitale Datenverarbeitung innerhalb der Kamera arbeitet mit diesen 12 Bit Daten und lässt die Datenbreite unverändert. Die Kamera liefert in der vollen Auflösung Bilder mit einer Wiederholrate von ca. 30 fps. Der Benutzer kann allerdings auch einen kleineren Bildausschnitt für die Darstellung wählen, wodurch größere Wiederholraten erreicht werden. |  |  |  |
| Für die Farbdarstellung wird ein auf den Sensorchip aufgedampfter Farbfilter mit Bayer Pattern eingesetzt. Da die Filterschichten auch für Infrarotlicht durchlässig sind, wird zusätzlich ein Infrarot-Sperrfilter vorgesetzt. Ein gesteuertes Rücksetzen der Sensorzellen ist nicht vorgesehen, daher kommt es bei extremen Kontrasten in dunklen Szenen zu Nachleuchten. |  |  |  |
| Zur Darstellung des hohen Dynamikbereichs auf einem Monitor sind Tone Mapping Funktionen notwendig, die die High Dynamic Range (HDR) Werte der Kamera in Low Dynamic Range (LDR) Werte des Displays abbilden (vgl. Abs. 3.2). |  |  |  |
| **Bildverarbeitung und Rechnersehen**  **Kamerakalibrierung** |  |  |  |
| Um quantitative Bildauswertung zu betreiben, ist eine Kalibrierung der Kamera erforderlich. Unter dem Begriff Kamerakalibrierung werden normalerweise diejenigen Verfahren zusammengefasst, die die optischen Eigenschaften der Kamera und die Geometrie der Bildaufnahme aus Referenzdaten (automatisch) ermitteln. Für die intrinsischen geometrischen Kameraparameter und für die Position der Kamera ist hierfür das Verfahren aus [21] ein Standard geworden. In der Photogrammetrie lassen sich mit so kalibrierten Kameras Entfernungen messen. Darüber hinaus sind für die Farbbildverarbeitung weitere Parameter der Bildentstehung von Bedeutung. Zum einen müssen die Parameter der Sensorkennlinien in den verschiedenen Farbkanälen bekannt sein. Dies wird durch eine so genannte radiometrische Kalibrierung ermittelt. Je nach erforderlicher Genauigkeit ergibt sich zusätzlich ein Zusammenhang zwischen geometrischen und radiometrischen Parametern. So entstehen im Zusammenspiel von Objektiv und Blende selbst bei hochwertigen Kameras variierende Farbverzeichungen und geometrische Verzerrungen. |  |  |  |
| Auch variieren mit der Blende die Streulichteffekte im Objektiv, was die Farbmessung beeinflussen kann. Weitere, von der Wellenlänge abhängige Effekte sind die Dispersion und das Auflösungsvermögen. [6]. Für eine messtechnische Untersuchung der radiometrischen Eigenschaften einer Kamera müssen daher Öffnungswinkel, Sichtkegel und Blendeneinstellung der Messeinrichtung berücksichtigt werden. Für die Durchführung der Kalibrierung ist eine Modellierung der Bildentstehung erforderlich, in der die Parameter der Bildentstehung in Formeln explizit aufgeführt werden. |  |  |  |

Fonte: <https://userpages.uni-koblenz.de/~agas/Documents/Hans2006MDB1.pdf>

Destinatari: Professionisti del settore