



Ein CNN-Operator – Vielfältige Vision - Anwendungen

Deep Learning mit VisualApplets und Highspeed-Framegrabbern

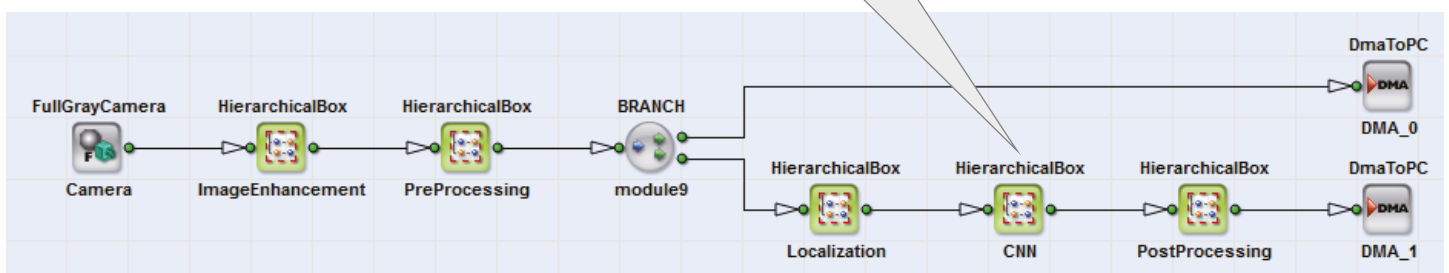
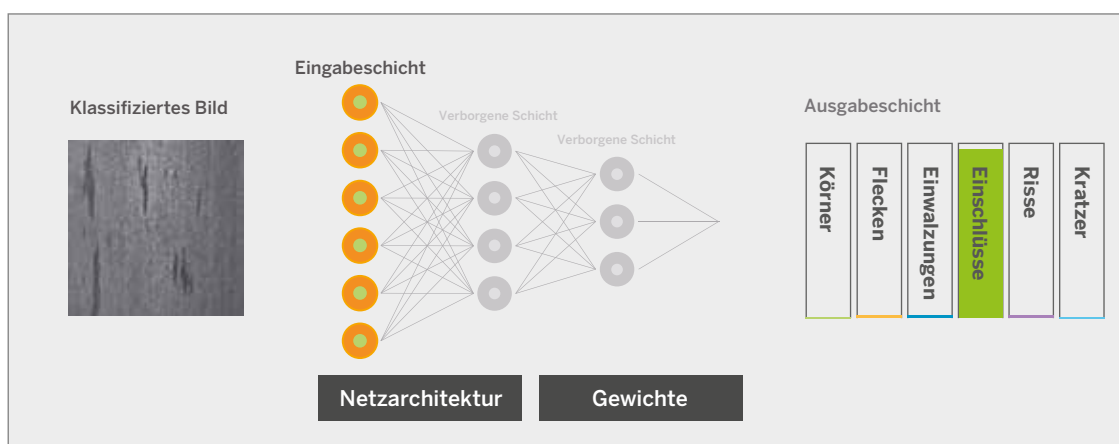
Mit neuronalen Netzen lassen sich manche bislang schwierig umzusetzende Bildverarbeitungs-Anwendungen nun einfacher und schneller realisieren. Klassifizierungsaufgaben sind mit Convolutional Neural Networks (CNN) wesentlich besser zu lösen als mit existierenden algorithmischen Methoden. Anstatt alle Varianten eines Defekts, d.h. Form, Größe und Winkel, zu programmieren, wird eine große Zahl klassifizierter Bilder mit Defekten für ein Netzwerk trainiert. Durch die Robustheit von CNN gegenüber Translations-, Rotations-, Skalierungs- und Luminanzvarianten, wird eine hohe Treffgenauigkeit bei der Fehlerfindung erreicht.

Das Einsatzspektrum von neuronalen Netzen geht jedoch weit über klassische Klassifizierungsaufgaben hinaus, z.B. für reflektierende Oberflächen, Transparenzen, irreguläre Formen, variable oder sich bewegendende Objekte, Sprach- und Gesichtserkennung, und 3D für zahlreiche Branchen. Ein effizienter Einsatz innerhalb von eingebetteten Kameras, Geräten und Vision-Systemen ist ebenfalls möglich.

Das Netzwerk wird in den meisten Fällen anhand von GPU-Prozessoren in einem vorgeschalteten Off-line-Prozess trainiert, während die Inspektion selbst auf Industrie-PCs mit CPUs oder GPUs ausgeführt wird.

Die von Silicon Software eingesetzte FPGA-basierte Implementierung gewährleistet:

- ♦ hohen Datendurchsatz notwendig für CNN Anwendungen
- ♦ extrem reduzierte Fehlerrate
- ♦ geringe Wärmeleistung
- ♦ Klassifizierung der Bilddaten direkt auf dem Framegrabber von der Aufnahme bis zum Klassifizierungsergebnis in Echtzeit.

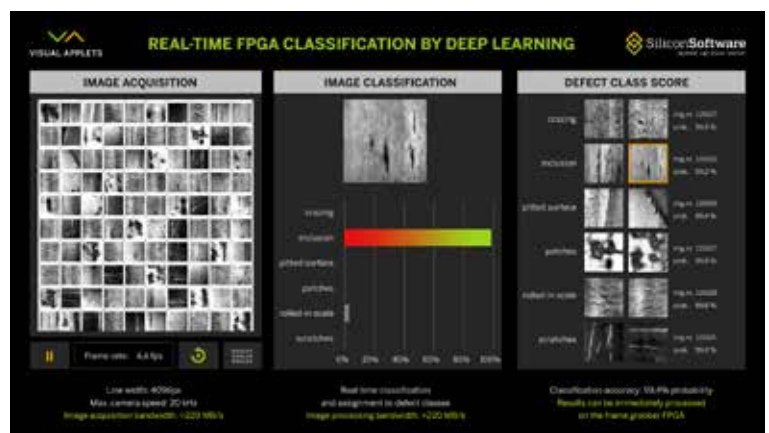


CNN-Operator in VisualApplets für neuronale Netzwerke unterschiedlicher Architekturen und Gewichte



Auf einem FPGA laufende Deep Learning Anwendung (Fehlerdetektion auf metallischen Oberflächen) mit einer hohen Datenrate von etwa 200 MByte/s

FPGAs sind grafisch mit VisualApplets programmierbar. Der neue CNN-Operator lässt sich flexibel über Konfigurationswerte aus den Trainingsdaten für die Netzwerkarchitektur und -gewichte parametrisieren. Indem die im Trainingsprozess ermittelten Gewicht- und Gradientenparameter an den CNN-Operator übertragen werden, wird das FPGA-Design für die anwendungsspezifische Aufgabe konfiguriert. CNNs sind nicht nur auf Framegrabber-FPGAs lauffähig, sondern ebenso auf VisualApplets-kompatiblen Kameras und Vision-Sensoren.



Durch wirkungsvollen Einsatz von Bildvorverarbeitung, -nachverarbeitung und Signalverarbeitung lassen sich komplexe Designs aufbauen und diese auf den FPGA laden. Verschiedenste, auch eingebettete, Anwendungen sind damit realisierbar, unter anderem für die Fabrikautomation, Robotik, Medizintechnologie, Sicherheit, Transport (Fahrzeuge und Drohnen), Systeme für Fahrerassistenz und autonomes Fahren sowie elektronische Komponenten.

Kompatible Framegrabber von Silicon Software

Der Demonstrator wurde auf einer programmierbaren microEnable 5 marathon VCL realisiert. Abhängig von den speziellen Anforderungen an die verwendete CNN-Architektur sind alle Framegrabber mit dem Logo „CNN ready“ generell für FPGA-basierte Deep Learning Echtzeit-Anwendungen unter VisualApplets geeignet. Technische Spezifikation zu den Framegrabbern können über die Datenblätter und Produktseiten auf unserer Webseite eingesehen werden.

