

Risikobeurteilung von Hautkrebs durch Bildverarbeitung und Machine Learning

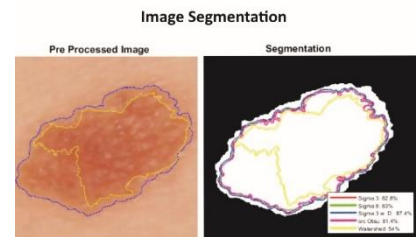
Die Anzahl gefährlicher Hauterkrankungen steigert sich zunehmend. Unentdeckt können diese oft tödliche Folgen haben. Eine Früherkennung kann die Überlebenschance entscheidend erhöhen. Machine Learning und leistungsstarke mobile Geräte ermöglichen Systeme zur automatischen Risikobeurteilung von verdächtigen Hautstellen. Gegenwärtig existieren vorwiegend teure, professionelle Systeme in spezialisierten Arztpraxen oder Spitälern. Für die vorläufige Selbstdiagnose zuhause mittels Smartphone besteht noch grosses Potenzial. Ziel dieser Arbeit ist die Recherche zum aktuellen Stand der Forschung, die Beschaffung einer Datenbasis, die Umsetzung eines Software Frameworks für die automatische Klassifizierung von Hautveränderungen (Läsionen) und letztlich die Konzeption einer mobilen Applikation sowie die Entwicklung eines Prototyps. Ein Kernproblem dabei ist die automatische Segmentierung eines Bildes in Läsion und umliegende Haut. Anschliessend stellt sich die Frage nach den massgebenden Merkmalen der segmentierten Läsion, um die Klassifizierungsalgorithmen zu trainieren.

Es wurde eine umfassende, ausbaufähige Daten- und Software-Basis zur automatischen Hautkrebsdetektion erarbeitet. Dabei konnten 3185 von 4858 klinisch klassifizierten Aufnahmen von Läsionen automatisch segmentiert und deren Eigenschaften wie Begrenzung, Farbe und Geometrie analysiert werden. Mit dem so gewonnenen Datensatz wurden drei Machine-Learning-Ansätze hinsichtlich Unterscheidung von gefährlichen und ungefährlichen Läsionen verglichen, wobei das künstliche neuronale Netz die besten Ergebnisse sowohl bei Melanomen (86.2% Genauigkeit, 85.3% Sensitivität und 86.6% Spezifität bei photographischen Aufnahmen) als auch anderer Hautkrebsarten erbrachte. Es wurde auf Basis des erarbeiteten Software Frameworks erfolgreich ein Prototyp einer mobilen Applikation entwickelt. Durch weiter verbesserte Segmentierungsverfahren, respektive deren Vorverarbeitungen wie die digitale Entfernung von Haaren, könnte ein grösserer Teil des Datenbestandes genutzt werden. Gepaart mit Optimierungen bei der Extraktion von Merkmalen könnte die Genauigkeit der Klassifizierung mit Machine Learning weiter verbessert werden.

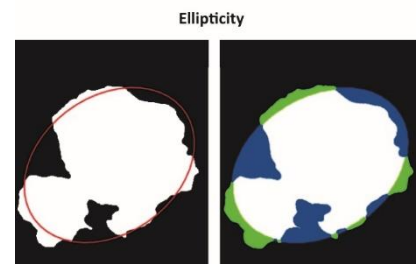


Diplomierende
Philipp Lötscher
Christopher Steiner
Thomas Wegmann

Dozierende
Mathias Bonmarin
Reto Knaack
Gernot Kurt Boiger



Vergleich der implementierten Segmentierungsverfahren mit einem professionell vorsegmentierten Bild (weisser Bereich im rechten Bild).



Für jedes Bild werden über 40 Features berechnet, so zum Beispiel die Ellipsenhaftigkeit der Läsion.