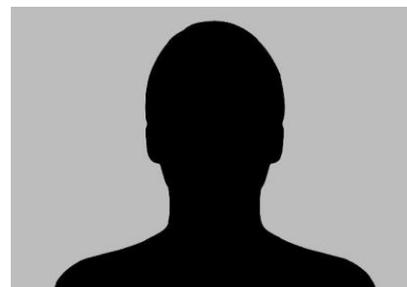


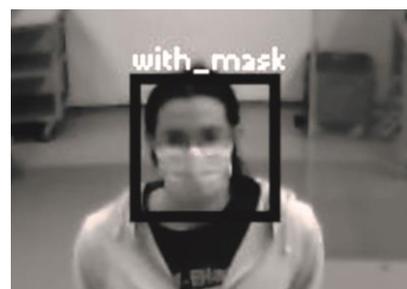
ICU – The Recognizer 9000: Facemask Recognition on STM32

Aufgrund der 2020 ausgebrochenen Corona-Pandemie wurden verschiedene Massnahmen zur Eindämmung selbiger erlassen, darunter eine Maskenpflicht. Die BBC Bircher AG ist daran interessiert in den neuen ToF-Sensor ein Modul zu integrieren, welches erkennt, ob eine Person im Sichtfeld eine Maske trägt oder nicht. Dabei soll diese Auswertung lokal auf dem Embedded System und ohne Serveranbindung stattfinden. In dieser Arbeit werden verschiedene Ansätze aus dem Bereich der neuronalen Netze evaluiert, um ein solches Modul realisieren zu können. Bestehende Datensätze, welche Gesichter mit und ohne Maske enthalten, werden zum Training und zur Evaluation betrachtet. Ebenso wird die Möglichkeit der Generierung von Datensätzen erörtert, indem bei bestehenden Datensätzen auf die Gesichter künstlich Masken «aufgesetzt» werden. Für die Umsetzung werden Single-Pass-Ansätze (SSD und YOLO), wie auch zweistufige Ansätze untersucht und getestet. Darüber hinaus werden geeignete Hardware zur Umsetzung sowie Optimierungsmöglichkeiten für Rechen- und Speicherressourcen analysiert. Es stellt sich heraus, dass Single-Pass-Ansätze ohne Hardwareoptimierung nicht geeignet sind, und ein zweistufiger Ansatz wird umgesetzt und getestet. Dabei werden verschiedene Methoden für die Lokalisierung des Gesichtes (die erste Stufe) darunter die Nutzung des Outputs des ToF-Sensors vorgestellt. Für die Klassifizierung, ob die lokalisierte Person eine Maske trägt oder nicht (die zweite Stufe), wird ein Modell auf Basis eines CNN entwickelt und optimiert. Dabei werden verschiedene gefundene Schwierigkeiten sowie mögliche Lösungsansätze für diese diskutiert. Das vorgestellte Modell ist auf einer STM32-Plattform implementiert und in der Lage mehrere Auswertungen pro Sekunde durchzuführen.



Diplomierende
Misha Kolb
Thomas Witrahm

Dozierende
Martin Ostertag
Bruno Zimmermann



Beispiel für eine erfolgreiche
Erfassung einer Person mit Maske.



Beispiel für eine erfolgreiche
Erfassung einer Person ohne Maske.