

I believe I can fly

**Prof. M. Strand, Informatik
RaHM-Lab (DHBW Karlsruhe)**

Beschreibung

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung eines Systems zur Steuerung einer Drohne durch NUI-Flugbefehle auf Basis einer einfachen 2D-Webcam. Durch die Ausführung von definierten körperlichen Gesten ist ein Benutzer in der Lage, eine Drohne in beliebiger simulierter Umgebung fliegen zu lassen und das Bild einer an der Drohne befestigten Kamera auf seiner Videobrille oder einem Bildschirm zu sehen. Durch die passende Wahl der Gesten und das Anzeigen des Bildes der Kamera entsteht bei Benutzung das Gefühl des Fliegens, obwohl sich die Person zu jedem Zeitpunkt am Boden befindet [1].

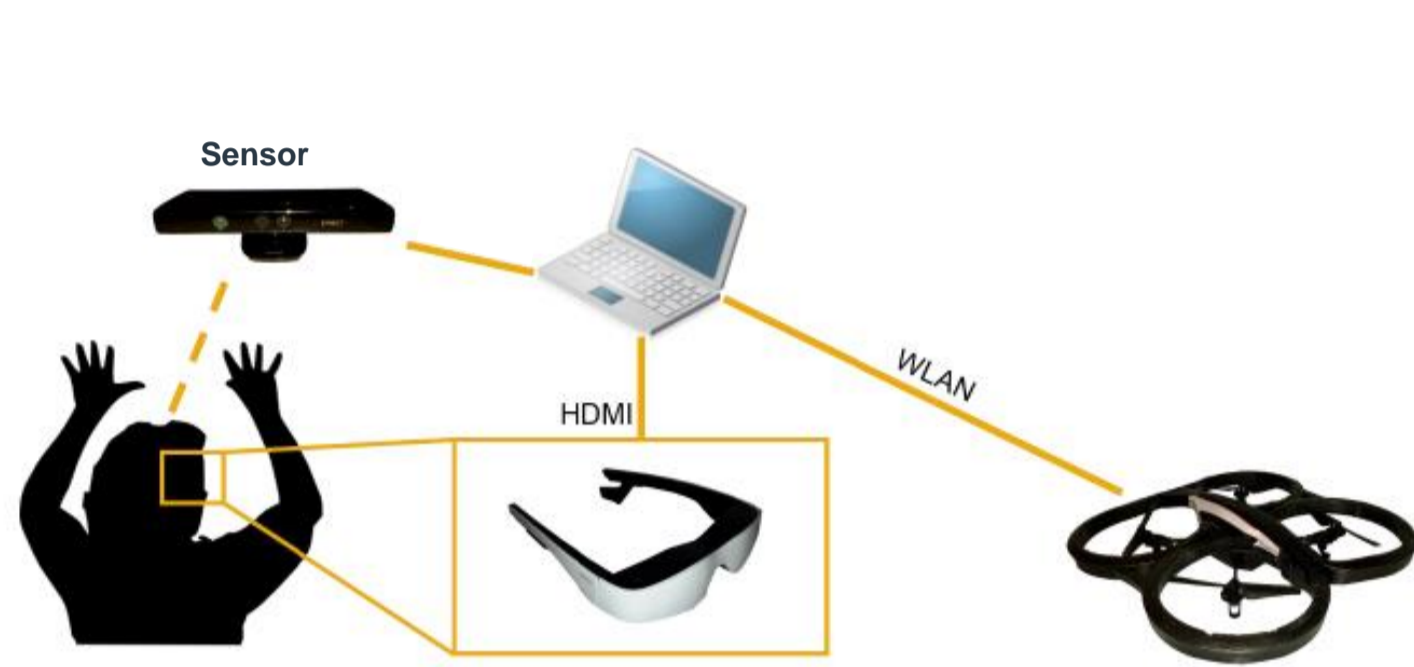


Fig1: Konzept des virtuellen Fliegens



Die Personenerkennung besteht neben der Erkennung der größeren Körperteile wie dem Oberkörper, Armen, Beinen und dem Kopf auch aus der Erkennung der Füße, einzelnen Finger, Augen und Ohren. Dazu muss ein Entwickler nicht die gesamte Pipeline von der Aufnahme des Bildes bis hin zur Verarbeitung der erkannten Person selbst implementieren, sondern kann auf die Basisimplementierung wie bspw. OpenPose zurückgreifen. OpenPose basiert auf einem komplexen neuronalen Netz, welches im Inneren aus mehreren Teilnetzen besteht. Im ersten Schritt wird das farbige 2D-Bild an ein Feedforward Netz weitergeleitet, welches die Confidence Maps für die einzelnen Körperteile berechnet.

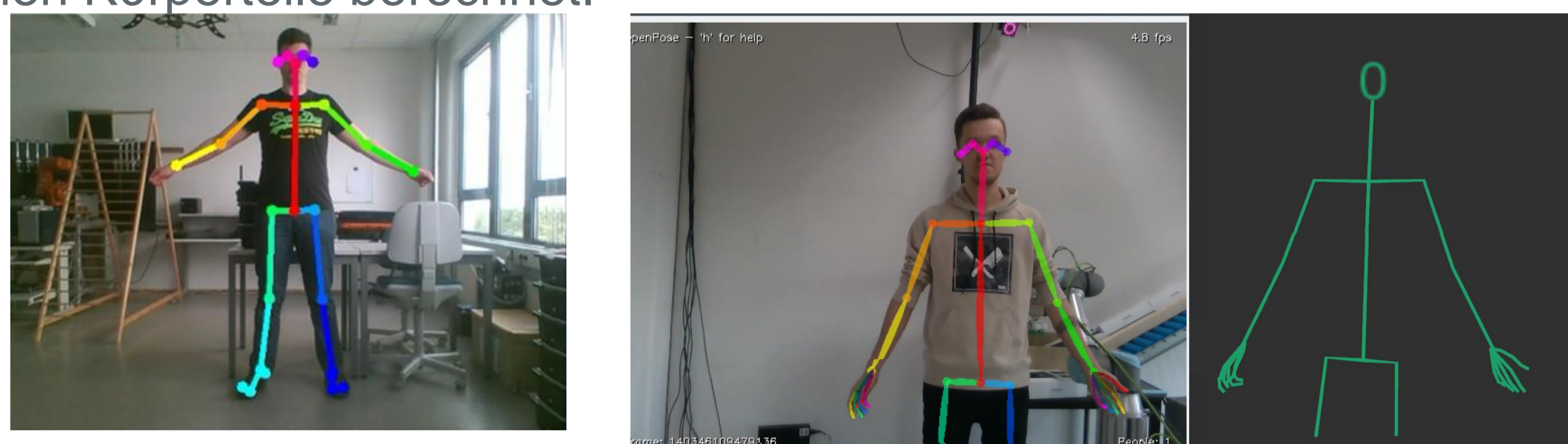


Fig 2: 2D (links) bzw. 3D (rechts) Skelettmodell aus OpenPose

Im zweiten Schritt der Verarbeitungskette wird die aktuelle Körperhaltung der erkannten Person untersucht und in allgemein gültige Steuerungsbefehle umgewandelt. Der Vorteil der verwendeten Fuzzy-Logik ist, dass die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Klassen in natürlicher Sprache formuliert werden können und nicht durch eine Kaskade manueller Abfragen definiert werden müssen. Auch in diesem Projekt sollen scharfe Eingabewerte, nämlich die Koordinaten der einzelnen Körperteile, in klare Flugbefehle umgewandelt werden. Damit die Schwellwerte nicht manuell gepflegt werden müssen, wie dies bei der manuellen Auswertung der Fall ist, soll auf natürliche Sprache zurückgegriffen werden. Deshalb kommt für dieses Projekt eine Fuzzy-Steuerung zum Einsatz.

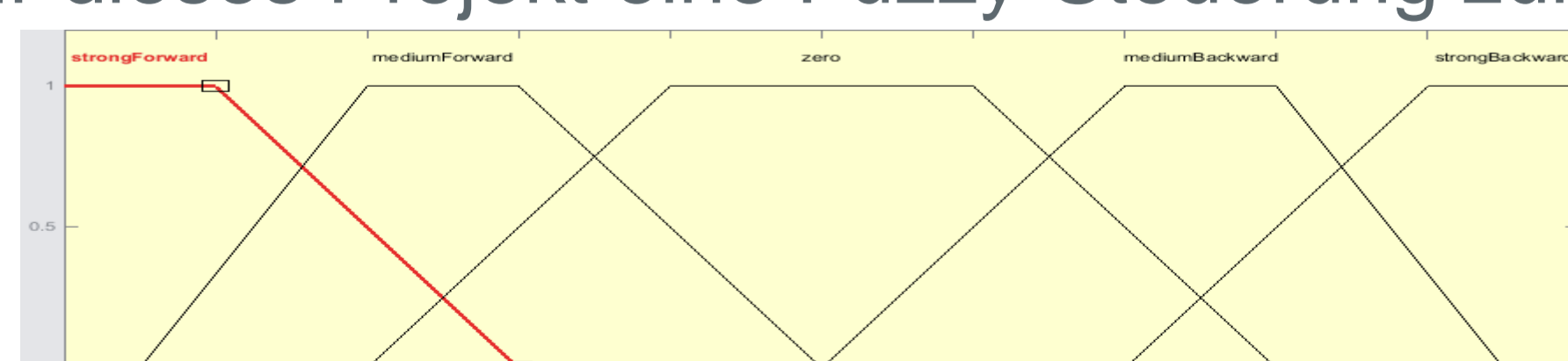


Fig 3: Membership Function Forward / Backward



Ergebnisse

Das bisherige Verfahren konnte robust in einer Simulationsumgebung erprobt werden und eignet sich ideal als interaktive Demonstration des Zusammenspiels von Mensch und Maschine.



Ausblick

Weiterentwicklungen bestehen in der Verwendung anderer Trackingverfahren sowie die Ermittlung und Anwendung der Kopfbewegung bei verdecktem Gesicht (durch die VR-Brille) ohne weitere Sensorik.

Kooperative Partner

Das Projekt wurde im Rahmen verschiedener Studienarbeiten weiterentwickelt.

Quellen:

- » [1] Spohn, Leon; Bergen, Marcus; Benz, Nicolai; Vonscheidt, Denis; Haubner, Hans-Jörg; Strand, Marcus (2017): I Believe I Can Fly—Gesture-Driven Quadrotor Control Based on a Fuzzy Control System In: Proceedings of the 14th International Conference IAS-14, 531: Cham: Springer International Publishing (Advances in Intelligent Systems and Computing), S. 177-184

Kontakt

Duale Hochschule Baden-Württemberg

Marcus Strand
Erzbergerstraße 121, 76133 Karlsruhe
marcus.strand@dhw-karlsruhe.de