

Zwischenberichte FOUNTT

27. Januar 2017

Die Ziele dieses Teilarbeitspakets sind

- die Schnittstellenspezifikation und Hardwarespezifikation des UAVs;
- die Datenaufnahme eines beispielhaften Trümmerfeldes nach einer Naturkatastrophe.

Das Anwendungsszenario des Systems ist der Katastropheneinsatz, in dem das UAV einen optimalen Landeplatz finden und dort autonom landen soll. Die Aufgabe des UAVs ist es, nach der Landung eingeschlossene und verschüttete Menschen zu lokalisieren.

Hardwarespezifikationen

Um diese Aufgabe zu erfüllen, benötigen wir einen Quadroter mit verschiedenen Sensoren:

- Lagesensoren (z.B. IMU, GPS), um die Drohne stabil in der Luft zu halten.
- Stereokamera, die zur Rekonstruktion dreidimensionaler Oberflächen und der Landeplatzsuche eingesetzt wird.
- BioRadar zur Lokalisierung verschütteter Menschen unter Trümmerteilen.

Nach sorgfältiger Suche wählten wir die DJI MATRICE 100 Drohne. Das ist eine vollwertige, frei programmierbare Flugplattform mit der Möglichkeit, die Laufzeit durch eine zweite Batterie zu verlängern.



Das von uns gewählte System enthält neben der Flugsteuerung auch GPS- und IMU-Sensoren, die zur Erfüllung der oben aufgeführten Anforderungen benötigt werden.

Technische Spezifikationen DJI MATRICE 100	
Diagonal Wheelbase	650mm
Gewicht (mit Batterie)	2431g
Max. Takeoff Gewicht	3600g
Hovering Time	No payload: 28min, 1Kg payload: 16min

Mit der ZED 2k Stereo Camera wählten wir einen Sensor, der sowohl für Depth Sensing (Tiefenmessung) als auch Motion Tracking (Bewegungsverfolgung) geeignet ist.

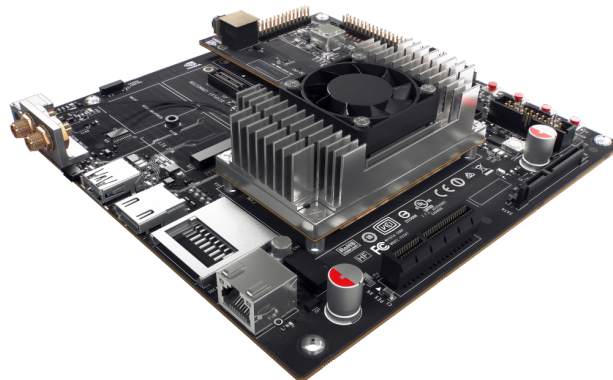


Die Kamera hat eine Reichweite von 20m und kann für Real-time (Echtzeit-) SLAM im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

Technische Spezifikationen ZED Kamera	
Dimensionen	$175 \times 30 \times 33mm$
Gewicht	159g
Stromverbrauch	5V/380mA

Video-Einstellungen		
Einstellung	FPS	Auflösung
2.2K	15	4416×1242
1080p	30	3840×1080
720p	60	2560×720

In Ergänzung halten wir das Jetson TX1 Embedded Systems Modul für sinnvoll.



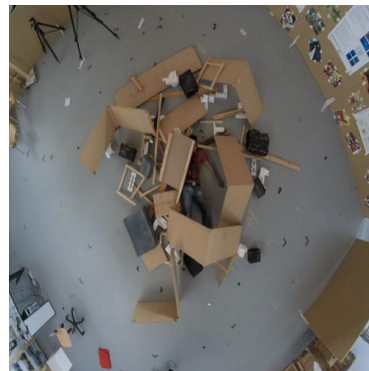
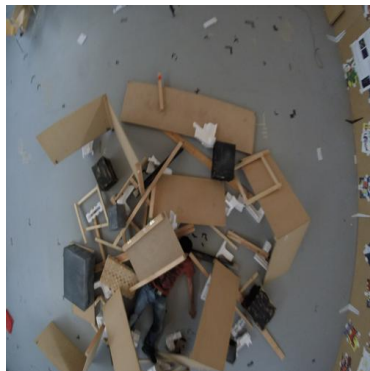
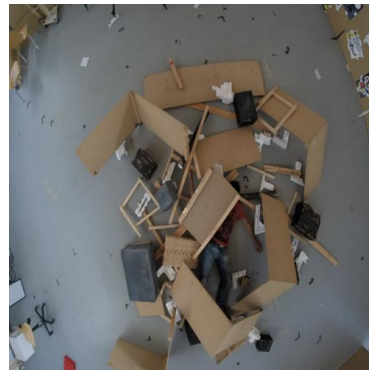
Das TX1 ist eine Entwicklungsplattform für Deep-Learning- und Computer-Vision-Anwendungen sowie Berechnungen auf der Grafikkarte. Mit diesem System können Stereo-Kameradaten verarbeitet und on-line Neuronale Netze für die autonome Landung ausgewertet werden.

Technische Spezifikationen Jetson TX1	
GPU	NVIDIA Maxwell™ 256 CUDA Cores
CPU	Quad-core ARM Cortex-A57 MPCore Prozessor
Speicher	4 GB LPDDR4
Stromverbrauch	Leerlauf: 1 – 2W, unter Arbeitsbelastung: 6 – 10W
Gewicht	350g

Das gesamte, auf die Drohne zu montierende System wird durch die Kamera, das Jetson TX1 und die TX1-Batterie gebildet. Das Gesamtgewicht ist 720g. Damit ist eine Akkulaufzeit im Schwebestand von etwa 20min zu erwarten. Es gibt die Möglichkeit mit einer zweiten Batterie die Laufzeit von etwa 30min zu erhöhen.

Datenaufnahme

Es ist geplant, die oben genannten System in nächsten Monat zu kaufen und zusammenbauen. Als Übergangslösung in der Abwesenheit eines passenden Szenarios, montierten wir eine Kamera auf die Parrot 2.0 Drohne und verwendeten ein kleines, künstliches Trümmerfeld in unserem Labor.



Wir wollen verschiedene Szenario in unserem Labor nachbilden, damit unseres System und Landung Methode ohne Risiko für dritte zu testen. Auf diese Weise ist es möglich, Experimente unter Umgebungs- und Beleuchtungsbedingungen zu durchführen.

Im nächsten Schritt wollen wir die Daten eines realistischen Einsatzszenarios zu sammeln. Für den kommenden März/April ist geplant, das System in Amatrice zu mitbringen, wo am 26. Oktober 2016 ein Erdbeben war.



Amatrice nach dem Erdbeben 26. Oktober 2016

Das Gebiet des Erdbebens ist ziemlich groß und wir können eine große Anzahl von Trainingsdaten sammeln und untersuchen. Die Manuelle Annotation und Erweiterung vieler Bildern von verschiedene zusammengebrochene Gebäude ist wesentlich, ein neuronales Netz für die Erkennung von Landeplätzen zu trainieren. Weiterhin ist es möglich, in einem verschidenen Dorf in der Nähe von Amatrice (wie z.B. Arquata del Tronto oder Accumuli) die zuverlässigkeit der Training zu testen .