

ANKommEn – Automatische Navigation und Kommunikation zur Exploration

Kontakt: Dipl.-Ing. Jan Schattenberg, j.schattenberg@tu-bs.de, +49 (0) 531 391-7192; Dipl.-Ing. Hannes Harms, h.harms@tu-bs.de; M. Sc. Julian Schmiemann, j.schmiemann@tu-bs.de

Hintergrund:

Eine zentrale Herausforderung zur Abwehr ziviler Katastrophen, wie beispielsweise bei Hochwasser, Großfeuern oder Erdbeben, stellt stets die möglichst effiziente Koordination aller beteiligten Einsatzkräfte dar. Hierzu trägt in erster Linie ein Überblick über die Gesamtschadenslage bei. Für viele Einzelanwendungen existieren schon heute Hilfsmittel, welche die Informationsakquise unterstützen. Zumeist handelt es sich hierbei um bemannte Helikopter oder Flächenflieger. Die Auswertung der gewonnenen Daten erfolgt dabei in aller Regel im Nachlauf des Erkundungsflugs und kann mitunter mehrere Stunden – teilweise sogar Tage – in Anspruch nehmen. Eine Bereitstellung, beispielsweise von aktuellen Luftbildern oder Geländeprofilen in Echtzeit kann demnach einen entscheidenden Mehrnutzen bei der Koordination aller Einsatzkräfte bedeuten. Weiterhin ist die Georeferenzierung gesammelter Sensorinformationen bei der Durchführung von Erkundungen von zentraler Bedeutung. Durch den Einsatz automatisch agierender Einheiten, die über Kapazitäten zur Vorprozessierung der gesammelten Sensorinformationen verfügen, kann eine erhebliche

Beschleunigung einer Erkundungsmission erwartet werden. Verschiedene Einsatzszenarien erfordern oftmals den Einsatz spezialisierter Sensorik. Ein Explorationssystem für eine Vielzahl von verschiedenen Szenarien sollte deshalb ebenfalls über eine Vielzahl verschiedener Sensoriken verfügen. Um ein solches System handhabbar zu gestalten, erscheint der Einsatz eines Schwarms sinnvoll.



Abb. 1: Datenaustausch im heterogenen Schwarm

Durch den Einsatz ungleicher Schwarmteilnehmer kann der Einsatzbereich des Explorationssystems erweitert werden. So kann beispielweise ein Lufträgersystem mit Hilfe einer hochauflösenden Kamera sehr gut eingesetzt werden, um ein großes Gebiet auf besonders interessante Stellen hin zu untersuchen. Für weitere Analysen am Boden ist dann jedoch oftmals der Einsatz von bodengebundenen Trägersystemen von Vorteil.

Projektidee:

Durch den Einsatz eines hochautomatisierten Erkundungssystems, welches als heterogener Schwarm (bestehend aus UAV und UGV) organisiert ist, soll die Informationsakquise in großen zivilen Schadenslagen beschleunigt werden. Dies soll das Situationsbewusstsein der Einsatzleitung verbessern und somit die Effizienz aller Einsatzkräfte bei der Abwehr einer solchen Schadenslage erhöhen. Hierbei spielt die Bedienbarkeit und die intuitive Handhabung im Einsatz eine zentrale Rolle. So sollen dem System einfache Zielvorgaben gemacht werden, welche es dann automatisiert durchführt, ohne dass dadurch eine Mehrbelastung der Einsatzkräfte entsteht.

Zielsetzung und Projektinhalt:

Im Rahmen des Verbundvorhabens „ANKommEn“ wird ein teilautomatisiertes Explorationssystem entwickelt. Dies beinhaltet neben geeigneten Kommunikationsstrategien, die stets einen Datenaustausch zwischen allen Schwarmteilnehmern ermöglichen, auch die Entwicklung und Applikation von Algorithmen zur Sensordatenfusion. Darüber hinaus sind alle Informationen, die auf verschiedenen Plattformen mittels

unterschiedlicher Sensorik gesammelt worden sind, innerhalb einer gemeinsamen Karte darzustellen, die anschließend für die Einsatzkräfte bereitgestellt wird. Um eine Mehrbelastung der Einsatzkräfte zu vermeiden, sind weiterhin Strategien für die hochautomatisierte Schwarmpositionierung und Pfadplanung zur effizienten Missionsdurchführung von Nöten. Ebenfalls Projektgegenstand ist die Entwicklung einer Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Steuerung des Gesamtsystems. Hierfür sollen intuitiv bedienbare grafische Oberflächen entwickelt werden. Zum Abschluss soll das prototypisch aufgebaute System in realitätsnahen Einsatzszenarien gemeinsam mit z.B. der Feuerwehr Braunschweig evaluiert werden.

Beteiligte Partner:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

ANKommEn - Automated Navigation and Communication for Exploration

Contact: Dipl.-Ing. Jan Schattenberg, j.schattenberg@tu-bs.de, +49 (0) 531 391-7192; Dipl.-Ing. Hannes Harms, h.harms@tu-bs.de; M. Sc. Julian Schmiemann, j.schmiemann@tu-bs.de

Background:

One key challenge in civil protection and catastrophe control, like floods, major fires or earthquakes, is to coordinate each rescue unit in order to maximize the efficiency over all units with respect to avoid serious damages to human and nature. Therefore, a quick situation report of the disaster is needed. The more current and accurate those reports are, the more concrete decisions can be made. Nowadays, there are tools that are able to acquire information to generate an accurate situation report. Those are for example aerial images. Mainly manned helicopters or fixed wing airplanes are used for this type of mission. But most of these systems have a lack of real time capabilities. Therefore, further analyses of sensor data, such as geo-referencing, have to be done in post-processing operations, which take additional time in the magnitude of multiple hours. In worst case scenarios, post-processing analyses may even take several days. However, with respect to disaster scenarios, the processing time is a crucial factor. To speed up the whole exploration process, one can choose automated units, which have capacities to (pre-) process all collected sensor data

while operating. Different scenarios often require different types of sensors to capture relevant information. To have a system which is capable to handle a variety of different scenarios, it has to be equipped with a variety of different sensors. To reach that goal a distributed system approach seems reasonable.



Fig. 2: Data exchange within a heterogeneous cluster of mobile machines

In addition a cluster of dissimilar machines can enhance functionality. Aerial vehicles, equipped with a high-resolution camera for example, are perfectly suitable to carry out tasks like spotting interesting areas in spacious terrain. Once such spots are located, a ground based vehicle may be the best choice to examine those particular spots of limited spatial expansion in detail.

Project idea:

Due to a distributed system approach, which is organized as a heterogeneous cluster (consisting of both UAV and UGV units) of highly automated mobile machines, the information acquiring process shall be accelerated within a civil disaster. This will lead to an improved situation awareness of the operational leadership and therefore increase the efficiency of all rescue teams. To achieve these goals the manageability and an intuitive handling are crucial factors. Therefore, the system should not bind any resources, which would then no longer be available for example to control individual units of the whole system. It should be possible to define a task for the system as an entirety, which then will be accomplished by the system with respect to time efficiency and accuracy without imposing additional effort to the user (e.g. controlling single units of the cluster).

Aim and project content:

Within the collaborative project “ANKommEn”, a partial automated exploration system is to be developed. Therefore, appropriate strategies for fail-safe communication have to be evolved, which enables

intercommunication between all members within the cluster. Furthermore, algorithms for sensor data fusion are required to merge all data collected by different types of sensors from different members of the cluster in a common map. To avoid extra load for the rescue teams, strategies for a highly automated positioning within the cluster and path planning algorithms with respect to increased efficiency have to be developed. The Human-Machine-Interface (HMI), which is mainly used to define mission goals and to monitor the system, will be another crucial aspect in design. Therefore, an intuitive and easy to use graphical user interface (GUI) is necessary. In the final part of the project, a prototypical system is going to be evaluated with realistic experiments, e.g. with the fire brigade Braunschweig.



Funded by:



Due to a resolution of the Deutscher Bundestag