

## RemoteNav

Remote Sensing based Navigation in remote areas

|                                 |                                                                                                          |                        |               |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP 11. Ausschreibung (2014)                                                                      | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.01.2015                                                                                               | <b>Projektende</b>     | 31.12.2016    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2015 - 2016                                                                                              | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Remote sensing, navigation, routing, pedestrian navigation, outdoor navigation, rural areas, remote area |                        |               |

### Projektbeschreibung

Routing und Navigation für Fahrzeuge und Fußgänger ist bereits in zahlreichen Lösungen implementiert, die v.a. auf den urbanen Raum abzielen. Viele Nutzergruppen, wie z.B. alpine Einsatzkräfte oder Freizeitnutzer wie Jäger und Wanderer bewegen sich aber abseits vorhandener Wege und Straßen, womit ein graphenbasiertes Routing nicht mehr möglich ist. RemoteNav wird diese Lücke schließen, in dem ein Navigationssystem für entlegene Gebiete implementiert wird, dass auf Fernerkundungsdaten basiert. Satellitenbasierte Fernerkundung ist dabei die erste Wahl, um Datengrundlagen zur Planung einer Route im freien Gelände zu schaffen. Diese aus Erdbeobachtungsdaten abgeleiteten topographischen und landbedeckungsspezifischen Parameter bilden den Ausgangspunkt für die Routenberechnung, wobei die beiden eingebunden Nutzergruppen der alpinen Einsatzkräfte und der Jäger die Vorgaben an die Routenfindung liefern. Die mit Methoden der Fernerkundung und Geoinformation abgeleiteten Parameter beinhalten u.a. Bestandesklassen des Waldes, Freiflächen, Gewässer bzw. Gewässerläufe u.v.m. Auch vorhandene Weg- bzw. Straßenelemente werden in einem gemeinsamen Datenpool harmonisiert. Aufbauend auf dieser geschaffenen GIS Datenbank mit detektierten künstlichen und natürlichen Barrieren für die Wegefindung, wird eine Kostenfunktion berechnet, die die Erreichbarkeit jedes einzelnen Punktes im Gelände definiert. Daraus abgeleitet wird ein Routingalgorithmus implementiert, der den optimalsten Weg zwischen zwei Punkten im Gelände berechnet.

### Abstract

Routing for vehicles and even pedestrians is widely used especially for urban areas in many navigation applications. However, many user groups like rescue teams or hunters are moving over rough terrain, where routing based on road graph data cannot longer be performed. RemoteNav will close this gap by developing a navigation system for remote areas based on remote sensing data. Remote sensing is the only reliable source, which provides updated and wall-to-wall information on the parameters and indicators describing the accessibility of rough terrain in remote areas. This is particularly true for alpine regions where only little spatial information on the features of interest exists. Satellite remote sensing represents an ideal instrument for objective and standardized data acquisition especially of data related to terrain and vegetation structures. In order to effectively plan ideal routes and to operate in rough terrain primary knowledge on the spatial information of terrain and vegetation barriers has to be available. These parameters to be integrated into the navigation system will be

selected according to their relevance regarding the accessibility of the terrain. Therefore representatives of the two in the project involved user groups have to define vegetation and terrain features, which have to be considered. The parameters to be examined include forest status, open areas, hydrological features, constructions and other man induced features, as well as road networks. This essential information will be compiled by means of remote sensing data, LIDAR data and existing map information. Harmonization of these indicators and parameters will ensure that the navigation system forms on a common and standardized data base. This will guarantee the search and rescue teams or hunters to rely on the navigation systems independent of the region in which they are operating. Based on the harmonized GIS database containing the spatial distribution of all barrier parameters cost functions have to be developed describing the degree of constraints regarding the accessibility of the terrain. For this purpose the outdoor experiences of selected specialists representing the two user communities will be taken into consideration in order to transform the harmonized vegetation and terrain features into different categories of accessibility.

Last but not least the route algorithm for remote areas has to be developed. Pre-condition for a routing algorithm is the existence of a weighted network, based on the time needed to pass a certain segment within a road/path network in order to get the fastest route from one node to another one. The routing algorithm calculates the optimal routes taking into account the restrictions or preferences derived from EO data. For the calculation of new routes, the origin and the destination point are defined. For this purpose, network data is required in order to calculate the optimal route using an effective and adapted routing algorithm. The implemented algorithm will be integrated to existing Android Smartphone applications to support user groups during their operations in rough terrain.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz Institut für Geodäsie, AG Fernerkundung und Photogrammetrie

## **Projektpartner**

- DI Florian Schöggel - pentamap::mobile GIS services
- OHB Austria GmbH