

Aplikace pro autonomní navigační systém SERVEROVÁ KOMPONENTA



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií

Bc. Jan Kozánek, Bc. Ondřej Kubíček, Bc. Simona Němečková
Ing. Igor Kopetschke
Ústav nových technologií a aplikované informatiky

ABSTRACT

This work deals with the processing of map and data from freely available map services (ArcGIS Server from ČÚZK and OpenStreetMap). A data model is designed for the data which can be used to describe selected area and implement an autonomous navigation in an experimental device (drone or car). The work is divided into three separate applications. The first one is a server which processes data and subsequently provides them to a client software. The second one is a desktop application for selecting an area of device movement and plotting a 3D visualization of the selected area. The last part is a device movement tracking web application that allows plotting a route in a 3D map environment and displaying photos from device's cameras.

REPREZENTACE VYBRANÉ LOKACE

Oblast České republiky jsme rozdělili na dlaždice o konstantní velikosti. Výškový profil terénu požadované dlaždice se získává ze serveru služby ArcGIS. Webová služba poskytovatele OpenStreetMap pak slouží k získání dat o zájmových entitách nacházejících se v oblasti dané dlaždice. Po prvním výpočtu každé dlaždice se její výškový profil i entity uloží do databáze a při příštím požadavku na stejnou oblast aplikace vrátí rovnou záznamy z databáze.

CÍLE

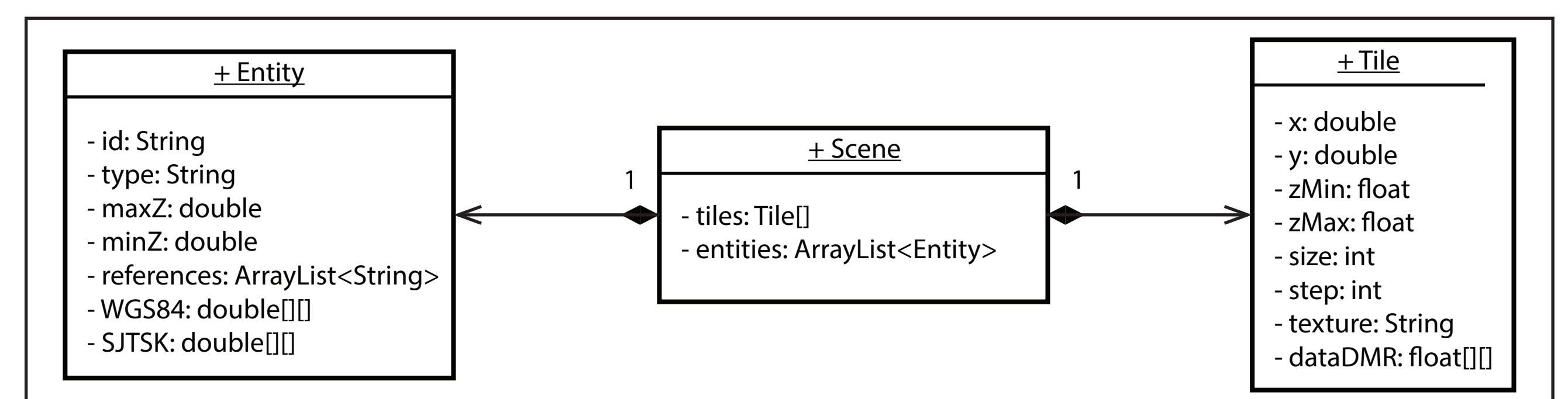
Cílem projektu bylo vytvořit podpůrné systémy pro autonomní navigační zařízení typu auto a dron. Zařízení potřebuje pro svou funkci znát podobu terénu pod ním a seznam zájmových entit v jeho okolí (budovy, silnice, lesy apod.). To mu poskytne serverová komponenta v podobě REST API. Dále je nutné pro zařízení vybrat úvodní oblast pohybu, což zajistí desktopová aplikace. V poslední řadě chceme pohyb zařízení sledovat online a také zobrazit aktuální snímky z jeho kamer. K tomu poslouží webová aplikace.



Obrázek 1: Experimentální drony DJI Tarot 690 a DJI Phantom II

METODIKA

Aplikace je naprogramovaná v jazyce Java a běží na aplikační serveru Tomcat v podobě webové služby typu REST. K uchování a následně distribuci dat klientskému softwaru jsme navrhli datový model, který reprezentuje vybranou oblast pohybu spolu se všemi zájmovými entitami. Všechna vypočtená data se ukládají do databáze MariaDB. Výsledný objekt scény je zaslán klientovi v odpovědi ve formátu JSON nebo XML v závislosti na vstupním parametru klientova požadavku.



Obrázek 2: Diagram tříd navrženého datového modelu

POSTUP NAPLNĚNÍ DATOVÉHO MODELU

Získání výškových dat reliéfu krajiny pro každou dlaždici z vybrané oblasti.

Zjištění polohy objektů zájmu, které zasahují do oblasti.

Získání výšky každé entity v jejím nejvyšším bodě a minimální výšky reliéfu pod entitou.

Stažení satelitního snímku pro každou dlaždici a jeho zakódování do textového řetězce pomocí Base64.

Uložení získaných dat do objektů datového modelu a následné odeslání.

VÝSLEDKY

Výsledkem práce je REST API, které na požádání zpracuje a vrátí data popisující vybranou oblast. V závislosti na charakteru požadavku a jeho vstupních parametrech klient obdrží požadovaný počet dlaždic ve vybraném formátu. Aplikace využívá principy cachování – každou dlaždici vypočítá pouze jednou a při dalším požadavku vrátí již známý výsledek a vyřízení požadavku je tak rychlejší. Častým používáním služby se tvoří mapa celé České republiky a samotná aplikace se tak postupem času zrychluje. Testování služby probíhalo vizualizací získaných dat do 3D podoby, což umožňuje desktopová aplikace pomocí Java 3D API a také webová aplikace, která pro 3D grafiku využívá framework pracující s knihovnou WebGL.

REFERENCE

- [1] GELETIČ, Jan. *Úvod do ArcGIS 10*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, ISBN 978-80-244-3390-5.
- [2] KOPETSCHKE, Igor, Petr KRETSCHMER a Jan NOVÁK. *Data Preprocessing for Autonomous Navigation Systems*. International Conference on Military Technologies, Brno, 2017. ISBN 978-1-5386-1988-9.
- [3] OpenStreetMap API. *OpenStreetMap* [online]. OpenStreetMap Wiki, 2017 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/API>

KONTAKT

Bc. Jan Kozánek
kozanek.jan@gmail.com

Bc. Ondřej Kubíček
ondrej.kubicek1@gmail.com

Bc. Simona Němečková
nemeckova.s@gmail.com