

3D VIZUALIZACE LETOVÉ TRATĚ KLUZÁKU

Miroslav Válek

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
tř. Svobody 26, 771 46, Olomouc, Česká republika
mrija@akfrydlant.cz

Abstrakt. Bakalářská práce se zabývá vytvořením internetové aplikace umožňující 3D vizualizaci letové tratě kluzáku. Samotná aplikace skýtá pro uživatele možnost zpětně zobrazit průběh letu kluzáku na internetu v prostředí 3D a tím umožňuje co nejvěrněji vystihnout letovou situaci. Vstupním datovým souborem je letový záznam získaný palubním zapisovačem, který je vhodně zpracován a následně z něj, dynamicky vzniká trojrozměrná scéna. Prostedí 3D je realizováno prostřednictvím jazyka X3D.

Klíčová slova: 3D vizualizace, X3D, kluzák.

Abstract. 3D VISUALISATION OF GLIDER FLIGHT TRACK. The Bachelor thesis deals with the creation of an internet application enabling a 3D visualisation of a glider flight track. The application allows the user to re-view the passage of the flight of the glider on the internet in a 3D environment, thus providing the most authentic representation of the flight condition. The input data file is a flight record made by a flight recorder, properly processed and subsequently made into a 3D scene. The 3D environment is effectuated through the X3D language.

Keywords: 3D visualisation, X3D, glider.

1 Úvod

Geovizualizace představuje nedílnou součást geografických informačních systémů (GIS) a systémů pracujících s geografickým materiálem. Geovizualizace vstupuje i do ostatních odvětví lidské činnosti, a to díky širokému rozptýlení geoprostorových dat. Automobilová navigace, systémy řízení, správa nemovitostí, služby založené na znalosti polohy poskytující digitální mapy pro mobilní zařízení představují jen několik příkladů široce rozprostřených použití geovizualizace.

Jako nezávislá disciplína se 3D počítačová grafika stala výrazným hráčem v počítačové vědě a projevuje se v různorodých nasazeních, jakými jsou virtuální realita, videohry, CAD, film a polygrafie. Hromadné tržní produkty jako video konzole tlačí vývoj grafického hardwaru. Proto, silný hardware zvládající 3D nyní tvoří regulérní část standardních počítačů. Tento rychlý vývoj má za následek objevení nových možností, které poskytují vysoce kvalitní zobrazování, umožňují interaktivní chování v dynamických prostředích, a zvládají pracovat s detailní a komplexní 3D scénérii.

Vztah geovizualizace, kartografie a 3D počítačové grafiky se stává těsnější, protože technologický a teoretický pokrok v každé z těchto oblastí stále více závisí na sobě navzájem.[1]

2 Cíle

Cíl, který byl na počátku této práce vytyčen, spojuje v sobě možnosti geovizualizace v trojrozměrném prostředí (3D) se sportovním odvětvím, které je součástí letectví, oboru, stojícího v moderních dějinách na technologickém vrcholu.

Úkolem bakalářské práce je vytvoření webové aplikace pro 3D vizualizaci záznamu letových tratí kluzáků, tak aby bylo dosaženo co nejuvhodnějšího napodobení reality a zároveň výsledný produkt nekladl přemrštěné nároky jak na uživatele, tak na hardwarové a programové vybavení.

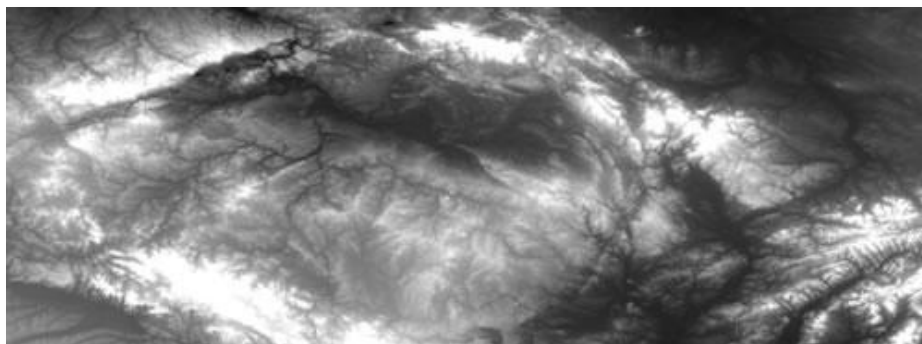
3 Datové zabezpečení

3.1 Letový záznam

Za letový záznam je považován výstupní soubor letového zapisovače ve formátu schváleného Mezinárodní plachtařskou komisí (IGC). Tento soubor je podmínkou pro spuštění aplikace a vstupuje do ní jako nosič informací o samotném průběhu letu kluzáku.

3.2 Digitální model reliéfu

V aplikaci je použit digitální model reliéfu (DMR), který je v souřadnicovém systému WGS-84 a jeho prostorové rozlišení je 3 úhlové vteřiny. Model vznikl mozaikováním a úpravou dat pořízených při misi raketoplánu Endeavour, při které byl pořízen model reliéfu celého světa. Maximální přesnosti dosahuje 15 metrů v poloze a 12 metrů ve výšce. Model byl získán ve formátu img ze serveru společnosti ARCDATA Praha, s.r.o.



Obr. 1. Náhled DMR ČR pořízeného v rámci mezinárodního projektu The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)

3.3 Ortofoto

Pro lepší znázornění reality je na digitální model reliéfu naloženo ortofoto, které je získáváno pomocí wms služby. Provozovatelem této služby je firma HELP SERVICE - REMOTE SENSING s.r.o.

4 Tvorba aplikace

4.1 Analýza procesu tvorby

Po stanovení cílů, kterých by měla práce dosáhnout, bylo nutné provést průzkum dostupných řešení, umožňujících dovést stanovené ideje ke zdárným výsledkům. Jelikož 3D scéna a všechny její komponenty vyžadovaly dynamické vytváření na základě vstupních parametrů získaných z letového záznamu, byly poměrně brzy vyloučeny z výběru výkonné, avšak pro internetové řešení nevhodné, desktopové aplikace. Následně byl zájem přesunut na Geographic Virtual Reality Modeling Language (GeoVRML) resp. Virtual Reality Modeling Language (VRML). Avšak podpora i rozvoj těchto formátů popisující trojrozměrné světy již byl pozastaven, proto za nejvhodnější technologii řešící daný problém, byl vybrán eXtensible 3D (X3D) otevřený standart pro 3D. Tento formát vychází z VRML, ale oproti němu je postaven na principech eXtensible Markup Language (XML), což přináší řadu výhod např. mnohem lepší možnost zpracování.

4.2 Zpracování letového záznamu

Jak již bylo zmíněno výše (viz. kapitola 3.1), soubor letového záznamu nese údaje o průběhu letu v textové formě (viz. příklad).

47VA2PJ2.igc

HFDTE310704
HFGTYGLIDERTYPE:VSO 10
C4935365N01822750EFRYDL
B1210484935962N01822936EA0046300560000176
...

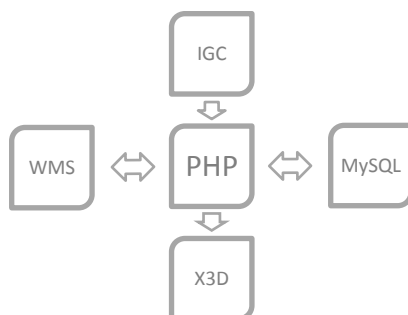
Tyto data z něj získané je potřeba, při dodržení jeho technického standartu určeného IGC [2], zpracovat pro další proces. Děje se tak s použitím Hypertext Preprocessor (PHP), pomocí něhož byly naprogramovány potřebné funkce umožňující přistupovat k jednotlivým atributům letu samostatně.

4.3 Úprava DMR

Formát img, ve kterém byly data k dispozici, neodpovídal použití pro webové využití, a tak byl převeden pomocí programu ArcGIS 9.2 ArcInfo do formátu ASCII Raster, který již umožňoval použití skriptu pro vytvoření souboru v jazyce Structured Query Language (SQL). Poté byla pomocí vytvořeného SQL příkazu naplněna daty databáze MySQL. Výsledek této operace nyní umožňuje dotazování se ve formě x,y,z.

4.4 Vytvoření 3D scény

Celý proces vytváření 3D scény znázorňující letovou situaci se děje dynamicky dle vstupních údajů obsažených v letovém záznamu, a to pomocí PHP, jak je patrné z obr. 2.



Obr. 2. Proces tvorby 3D scény

4.5 Vstupní uživatelské prostředí

Webové rozhraní, prostřednictvím něhož uživatel přistupuje k aplikaci je vytvořeno pomocí HyperText Markup Language (HTML) a Cascading Style Sheets (CSS). Pro nápomoc je k dispozici jednoduchá obrazová nápověda.

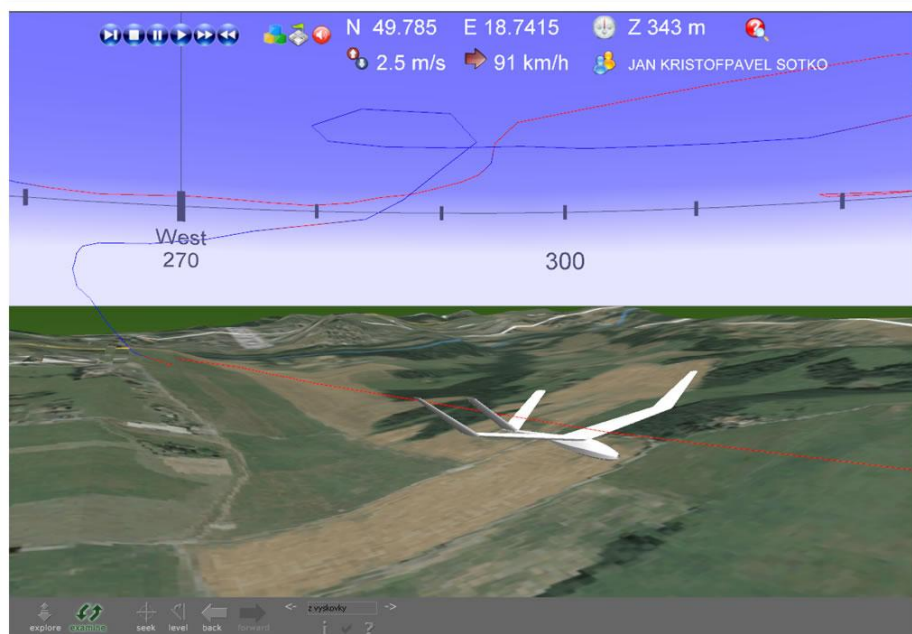


Obr. 3. Vzhled webového prostředí, které umožňuje nahrát letový záznam

5 Funkce aplikace

Výsledná aplikace přináší řadu funkcí, pomocí nichž je možné její ovládání a změna daných parametrů simulace či vlastností zobrazovaných prvků:

- Základní ovládací prvky simulace letu např. zastavit, spustit, pozastavit
- Změna pohledu kamery
- Změna barevné škály linie zobrazující trasu letu
- Zvukové rozlišení vertikálního pohybu kluzáku
- Zobrazení otočných bodů
- Zobrazení základních atributů letu např. aktuální souřadnice, horizontální a vertikální rychlost, výška letu, jméno posádky letounu



Obr. 4. Vzhled aplikace

6 Závěr

Webová aplikace pro 3D vizualizaci letové tratě kluzáků, která reprezentuje výsledek bakalářské práce předkládá důkaz, že záměr díla se podařilo náležitě splnit. Dokládá možnost spolupráce vícero použitých metod a postupů, díky nimž se nabízí uživateli zpětná analýza letu s možností realistické vizuální kontroly.

Reference

1. DYKES, J.-MACEACHREN, A.M.-KRAAK, M.J.: *Exploring Geovisualization*, Pergamon, 2005, 732s. ISBN 0-080-44531-4
2. Fédération Aéronautique Internationale: *Technical specification for IGC-Approved GNSS flight recorders* [online] Publikováno 2007-05-31 [cit. 2008-05-02] Dostupný z <http://www.fai.org/gliding/system/files/tech_spec_gnss.pdf>