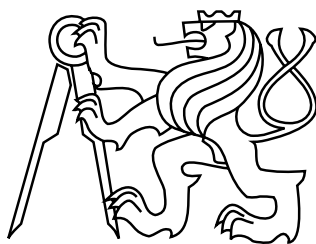


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
OBOR GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A GEOINFORMATIKA



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
POSUN LETECKY MĚŘENÝCH BODŮ PO TRAJEKTORII
V PROSTŘEDÍ QGIS

Vedoucí práce: Ing. Martin Landa, Ph.D.
Katedra geomatiky

červen 2016

Ondřej PEŠEK

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

Z důvodu správného číslování stránek

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je návrh softwarového nástroje umožňujícího posun letecky měřených bodů po trajektorii (tzv. leveling leteckých dat). Takový nástroj je třeba z toho důvodu, že přístroj při leteckých měřeních zapisuje souřadnice s určitým zpožděním. V praktické části práce se objevuje jeho implementace jako tzv. zásuvného modulu do prostředí open source projektu QGIS s využitím grafického frameworku Qt.

KLÍČOVÁ SLOVA

GIS, QGIS, zásuvný modul, python, leveling

ABSTRACT

The object of bachelor thesis is creation of software tool for moving aerial data by their trajectory (aerial data leveling). The reason for this tool is that the instrument for aerial data surveying is recording data with some delay. In practical part of bachelor thesis is implementation of this tool as plugin into open source project QGIS using graphical framework Qt.

KEYWORDS

GIS, QGIS, plugin, python, leveling

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Posun letecky měřených bodů po trajektorii v prostředí QGIS“ jsem vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce, Ing. Martinu Landovi, PhD., za připomínky a pomoc při zpracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat Martinu Joskovi za to, že mě poprosil, zda bych mu nepoděkoval.

Obsah

1 Úvod	17
2 Teoretický základ	19
2.1 Scintilační spektrometrie	19
2.1.1 Detektorová část	19
2.1.2 Analyzační část	19
2.2 Sběr souřadnic a potřeba posunu	19
2.3 Posun	19
2.4 Problémy	19
2.4.1 Elipsoid	19
2.4.2 První geodetická úloha	19
3 Použité technologie	21
3.1 Python	21
3.2 QGIS	22
3.3 Qt Project	23
4 Zásuvný modul	25
4.1 Obsah CSV	25
4.2 Tělo zásuvného modulu	25
4.3 Posun o hodnoty	25
4.4 Posun o konstantní vzdálenost	25
4.4.1 Výpočet azimutu	25
4.4.2 První geodetická úloha	25
4.5 Posun o konstantní čas (proměnnou vzdálenost)	25
4.6 Licence	25
5 Závěr	27
Seznam zkratk	29
Literatura	31
Seznam příloh	33

A	Uživatelská příručka	35
A.1	Načtení zásuvného modulu	35

Seznam obrázků

3.1	Python logo	21
3.2	QGIS logo	22
3.3	Qt logo	23

Seznam tabulek

1 Úvod

***** CHYBÍ
PRVNÍ ČÁST - NEVÍM, ZDA POUŽÍVAT SLOVO LEVELING + DOPLNIT ZDROJE
A CITACE *****

Zájem o vývoj takového zásuvného modulu pochází od Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO). SÚRO se zabývá mimo jiné vyhledáváním lokalit se zvýšenou koncentrací radonu a vedením centrální databáze takových míst, poskytováním konzultací, prováděním laboratorních expertíz a hodnocením radiační ochrany v oblasti lékařského ozáření.

Ústav se rovněž angažuje v oblasti výzkumných projektů, například „výzkum pokročilých metod detekce, stanovení a následného zvládnutí radioaktivní kontaminace s cílem modernizovat odpovídající části systému zajištění ochrany obyvatel a vybraných kritických infrastruktur ČR v souvislosti s radiologickým útokem nebo velkou radiologickou havárií“ nebo „testování nových systémů hromadného měření radiojódů ve štítné žláze po havárii jaderné energetického zařízení“.

Velkou část činnosti SÚRO tvoří též terénní měření a následné zpracování těchto dat v prostředí QGIS.

2 Teoretický základ

Tato kapitola si klade za cíl seznámit čtenáře s teoretickými základy měření radioaktivity, z nichž plyne potřeba posunu. Dále pak načrtne způsoby, kterými bude možno body posouvat, a popíše nejdůležitější problémy, s nimiž se při takovém posunu lze setkat.

2.1 Scintilační spektrometrie

2.1.1 Detektorová část

Scintilační krystal

Fotonásobič

2.1.2 Analyzační část

2.2 Sběr souřadnic a potřeba posunu

2.3 Posun

2.4 Problémy

2.4.1 Elipsoid

2.4.2 První geodetická úloha

3 Použité technologie

Třetí kapitola se zabývá užitými technologiemi, stručně představuje jejich historii a zaměření. Podrobnější informace o jednotlivých projektech lze nalézt na oficiálních internetových stránkách.

3.1 Python



Obrázek 3.1: Python logo (zdroj: https://www.python.org/static/community_logos/python-logo-master-v3-TM.png)

Python je open-source multiplatformní programovací interpretovaný jazyk pojmenovaný podle kultovního britského komediálního seriálu Monty Pythonův létající cirkus. Momentálně se vyvíjejí verze třetí řady (3.X).

První verzi vydanou roku 1991 navrhl nizozemský programátor Guido van Rossum za užití kódu mnoha dalších programátorů. Silnou inspiraci van Rossum našel v jazyku ABC. Odtud také plyne přívětivost jazyka, pro niž je často vyučován a doporučován jako ideální pro rychlý (a přesto kvalitní) vývoj aplikací.

Zásadní byl pro vývoj rok 2001, kdy vznikla nezisková organizace Python Software Foundation (PSF). PSF zaštiťuje další vývoj Pythonu, vlastní jeho *intelektuální jmění* a pořádá a podporuje konference ohledně Pythonu. Sám van Rossum bývá pro svůj dohled a svou neomezenou možnost zasahovat do vývoje nazýván *benevolentní doživotní diktátor*, španělská inkvizice jazyka Python.

Python se na první pohled vyznačuje odsazováním kódu. Toho se ve většině jazyků používá jen jako pomůcky pro přehlednost, v Pythonu je však odsazování povinné.

Mezi další specifikace jazyka patří například:

- Chování funkce: Ta se do svého zavolání uchovává jako objekt.

- Proměnné: Není třeba deklarovat jejich typ. To může ušetřit značné množství práce v psaní kódu, ale je třeba si na tuto vlastnost dát pozor (celé číslo dělené celým číslem je vždy celé číslo, i kdyby správným výsledkem mělo být číslo desetinné).
- Proměnné uvnitř objektu: Není třeba je udávat při vytváření objektu. Lze je založit později.
- Dokončení zápisu: V interaktivním režimu provádím dokončení zápisu prázdným řádkem.
- Kompilace: Python si automaticky kompiluje moduly do souborů *.pyc*. Zkompilovaný modul je platformně nezávislý.

3.2 QGIS



Obrázek 3.2: QGIS logo (zdroj: <https://github.com/qgis/QGIS/blob/master/images/icons/qgis-icon-60x60.png>)

QGIS (zkratka dříve užívaného názvu Quantum GIS) představuje na poli geografických informačních systémů (GIS) open-source alternativu ke komerčním geografickým informačním systémům typu ArcGIS.

Na začátku 21. století už byly geografické informační systémy běžnou praxí. Zrodila se tedy potřeba volby svobodného multiplatformního systému s širokou podporou formátů geodat. Roku 2002 začal Quantum GIS vyvíjet Gary Sherman, k němuž se později připojovalo čím dál více dobrovolníků. Časem projekt zaštitilo též Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) – organizace pro podporu a vývoj otevřených geoinformačních technologií a dat vzniklá roku 2006. Verze 1.0 byla uveřejněna v lednu 2009.

První verze systému QGIS byly pojmenovávány podle psů, později se přešlo na jména měsíců Jupiteru a Saturnu. Momentálně nesou nejnovější verze názvy měst. QGIS se ve svém zaměření příliš neliší od běžných geografických informačních systémů. Uživatel v něm má možnost prohlížení, zpracování, tvorby a editace geodat, nad nimiž může provádět například SQL dotazy. Data v prostředí QGIS mohou být jak rastrová, tak také vektorová. Co se funkcionality týče, běžnému uživateli dostačuje, ale možností komerčních gigantů typu ArcGIS nedosahuje.

Síla QGIS vedle volnosti užití tkví především ve značném množství veřejně přístupných zásuvných modulů – tzv. pluginů. Ty byly zprvu psány především v jazyku C++ (stejně jako základní tělo programu), nyní se čím dál častěji přechází k jazyku Python, přičemž především pro grafické uživatelské rozhraní se využívá Qt knihoven.

3.3 Qt Project



Obrázek 3.3: Qt logo (zdroj: <http://d3hp9ud7yvwzy0.cloudfront.net/wp-content/uploads/2015/02/Qt-logo-medium.png>)

Qt představuje uživatelsky přívětivé multiplatformní vývojové prostředí s důrazem na grafické uživatelské rozhraní (GUI).

Vývoj Qt započali na úsvitu devadesátých let dva programátoři - Haavard Nord a Eirik Chambe-Eng. Původně dali své společnosti jméno Quasar technologies, ale brzy společnost přejmenovali na Trolltech. Pod touto hlavičkou působili až do roku 2008, kdy firmu odkoupila Nokia. V letech 2011 a 2012 pak probíhal další přesun, tentokrát pod podnik Digia. Digia nadále spolupracuje s Qt Company.

Qt není programovacím jazykem. Qt je framework psaný v C++, umožňující ale práci i v dalších jazycích včetně jazyka python (PyQt). Qt klade zesílený důraz na

GUI a práci s ním. Mezi jednotlivými objekty se dá komunikovat a vykonávat nad nimi operace pomocí tzv. signálů a slotů. GUI se ukládá do souboru s příponou *.ui*. Pro náš zásuvný modul je důležitá právě tato odnož Qt poskytovaná samostatně jako Qt Designer.

4 Zásuvný modul

Čtvrtá kapitola popisuje vývoj zásuvného modulu a rozebírá důležité části kódu.

4.1 Obsah CSV

4.2 Tělo zásuvného modulu

4.3 Posun o hodnoty

4.4 Posun o konstantní vzdálenost

4.4.1 Výpočet azimutu

4.4.2 První geodetická úloha

4.5 Posun o konstantní čas (proměnnou vzdálenost)

4.6 Licence

5 Závěr

Seznam zkratek

SÚRO Státní ústav radiační ochrany

PSF Python Software Foundation

GIS Geografický informační systém

OSGeo Open Source Geospatial Foundation

SQL Structured Query Language

GUI Grafické uživatelské rozhraní (Graphical user interface)

Literatura

Seznam příloh

A Uživatelská příručka	35
------------------------	----

A Uživatelská příručka

A.1 Načtení zásuvného modulu