

Motivace pro nasazení Free Software GIS ve výuce geoinformatiky

Martin Landa

Department of Mapping and Cartography
Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague
E-mail: martin.landa@fsv.cvut.cz

Abstrakt

Cílem tohoto příspěvku je prezentovat využití svobodného softwaru při výuce na studijním oboru Geodézie a kartografie ČVUT v Praze a především motivaci pokračovat v tomto trendu při výuce geoinformatiky a to v souvislosti s novým oborem na ČVUT - Geoinformatikou. Současně jsou v textu nastíněny základní aspekty výuky GIS s důrazem na volně šiřitelné nástroje a geoprostorová data. Na závěr jsou zmíněny praktické zkušenosti s nasazením svobodného softwaru na cvičeních k předmětu Zpracování obrazových dat.

Dosavadní využití GNU nástrojů na studijním oboru Geodézie a kartografie

GNU aplikace (či obecně programy s otevřeným zdrojovým kódem) mají v učebním procesu (viz studijní plán [6]) na oboru G+K (Geodezie a kartografie) poměrně bohatou historii. V tomto ohledu nelze ani v nejmenším opomenout zásluhy prof. Aleše Čepka - bez jeho nasazení by zcela jistě k něčemu podobnému vůbec nedošlo.

V rámci předmětu Informatika 1 se studenti seznamují s operačním systémem (OS) GNU/Linux. Je poměrně zajímavé, že se právě zde viditelně profilují nadprůměrní studenti. Tento předmět je nosný pro celou řadu dalších předmětů. Jde především o povinné předměty Informatika 2 a 3, kde se vyučují základy programování v jazyce C++. Výuka na cvičeních potom probíhá pod OS GNU/Linux, studenti běžně pracují s textovým editorem [GNU Emacs](http://www.gnu.org/software/emacs)¹, kompilátorem [GNU g++](http://gcc.gnu.org)² a ve výjimečných případech i s debuggerem [GNU gdb](http://www.gnu.org/software/gdb)³ (či s [DDD](http://www.gnu.org/software/ddd)⁴). Dále se využívá programový balík [GNU Octave](http://www.gnu.org/software/octave)⁵ pro řešení výpočetně náročných úloh v rámci předmětu Vyšší geodézie.

Vedle OS GNU/Linux, sady nástrojů pro programování (textový editor, kompilátor, debugger) a programu GNU Octave primárně určeného pro numerické výpočty se pod hlavičkou předmětu Zpracování obrazových dat [8] využívá [GRASS GIS](http://grass.itc.it)⁶. V současnosti je to pravděpodobně jediný svobodný GIS software, který se na oboru G+K při výuce používá.

¹<http://www.gnu.org/software/emacs>

²<http://gcc.gnu.org>

³<http://www.gnu.org/software/gdb>

⁴<http://www.gnu.org/software/ddd>

⁵<http://www.gnu.org/software/octave>

⁶<http://grass.itc.it>

Svobodný software jako jeden z pilířů studijního plánu oboru Geoinformatika

V zimním semestru 2006/2007 se otevírá na FSv ČVUT nový bakalářský studijní obor - Geoinformatika. O rok později bude nastartován navazující magisterský studijní obor. O motivaci pro otevření tohoto oboru na ČVUT blíže pojednává [1]. Po bližším prostudování doporučeného studijního plánu [7] je poměrně zřetelná spojitá linie předmětů s důrazem na svobodný software a jeho využití v praxi.

Studijní obor Geoinformatika stojí na pevně definovaných pilířích - teoretické geodézii, katastru nemovitostí a především informatice jako takové. Geoinformatika je totiž především geoprostorově orientovanou informatikou, na výuku informatiky by tak měly být kladeny ty nejvyšší požadavky. Při sestavování studijního plánu byl na tento fakt kladen co možná největší důraz.

Omezíme-li se na inženýrské předměty související s osvětou v oblasti svobodného softwaru - v prvním semestru si studenti osvojí základy práce s OS GNU/Linux, v rámci předmětu Algoritmy a základy numerické matematiky bude využito s největší pravděpodobností programovací jazyk [Python](http://www.python.org)⁷. V druhém semestru se studenti blíže seznámí s architekturou a návrhem databázových systémů s důrazem na relační DBMS, na cvičeních bude primárně využito [PostgreSQL](http://www.postgresql.org)⁸. Studenti tak získají nutný základ pro absolvování navazujících předmětů (GIS druhé a třetí generace, geodatabáze, programování pro DBMS, webové mapové služby, atd.).

Jednou ze základních dovedností absolventa technického oboru by měla být schopnost aplikovat jednoduché programovací techniky (např. skriptování). To bohužel mnohdy neplatí, v případě studenta oboru geoinformatika je neznalost programování zcela zásadní, téměř diskvalifikační. Proto je na programování ve studijních plánech kladen tak velký důraz. Základní programovací aparát studenta oboru Geoinformatika budou tvořit jazyky C++, Java a Python (tj. hybridní objektově orientované programovací jazyky).

Student magisterského oboru si dokonce může zapsat i předmět, který se orientuje čistě na svobodný software v geoinformatice - povinně volitelný Free Software GIS.

Role svobodného softwaru při výuce GIS

Vedle obecně rozšířených proprietárních systémů hraje Free Software / Open Source Software významnou roli při adaptaci technologie GIS. Poskytuje přístup k technologii uživatelům, kteří si z nejrůznějších důvodů nemohou dovolit používat proprietární systémy. Navíc rozmanitost v přístupu k vývoji softwaru je zásadní pro pokračující inovaci v oblasti geoinformačních technologií.

Model vývoje svobodného softwaru přináší velmi důležitý aspekt - potřebu komunikace a to jak v rámci komunity jako takové, tak i mimo ni - v širším kontextu. Dokladem toho je právě vzniknuvší [nadace pro podporu Open Source GIS](http://www.osgeo.org)⁹.

⁷<http://www.python.org>

⁸<http://www.postgresql.org>

⁹<http://www.osgeo.org>

Vedle svobodného softwaru nelze opomenout důležitost volně dostupných geoprostorových dat. Zatímco v U.S.A. je celá škála geodat poskytována zcela zdarma, v Evropě tomu tak není, ba naopak v této oblasti zde existují poměrně značné restriktce. Tento restriktivní přístup neoddiskutovatelně brání dalšímu vývoji a výrazně znesnadňuje dostupnost informací. V Evropě bohužel neexistuje tradice volného sdílení výsledků nejrůznějších projektů a to nejen z oblasti GIS.

Problematika dostupnosti geodat by měla být předmětem veřejné diskuze a to zejména s ohledem na zdroje volně dostupných dat. Vedle možnosti volně používat software stojí potřeba svobodné datové základny. Postupné doplňování výchozího datasetu na cvičeních GIS z dalších (on-line 'public domain') datových zdrojů lze považovat za pozitivní přínos studijního procesu.

Jeden z dalších motivačních aspektů může být zapojení studentů do vývoje softwaru (na nejrůznějších úrovních). Otevírá se tak cesta k řešení nejrůznějších projektů a možnosti prezentovat jejich výsledky samotnými studenty nejen v České republice, ale i v mezinárodním měřítku.

Vedle obecných základů GIS by se měli studenti seznámit jak s proprietárními, tak otevřenými programovými systémy. Svobodný software by měl být podporován a rozšiřován právě na akademické půdě.

GRASS GIS jako nástroj pro zpracování obrazových dat

GRASS GIS se úspěšně používá od akademického roku 2003/2004 na cvičeních k předmětu Zpracování obrazových dat [8]. Pro jeho nasazení hovořilo hned několik důvodů, zejména licenční problémy s doposud používaným proprietárním softwarem.

Na začátku tohoto akademického roku byla nově spuštěna [GeoWikiCZ](#)¹⁰ - jako nástroj pro prezentaci studijního programu G+K (který v současné době pokrývá dva studijní obory - Geodézií a kartografií a nově i Geoinformatiku). O motivaci a zkušenostech s využitím wiki jako nástroje pro skupinovou správu webových stránek s ohledem na akademické prostředí blíže pojednává [3]. Když během minulého zimního semestru vznikaly návody na cvičení k předmětu Zpracování obrazových dat, nebylo pochyb, kam tyto texty umístit - na GeoWikiCZ.

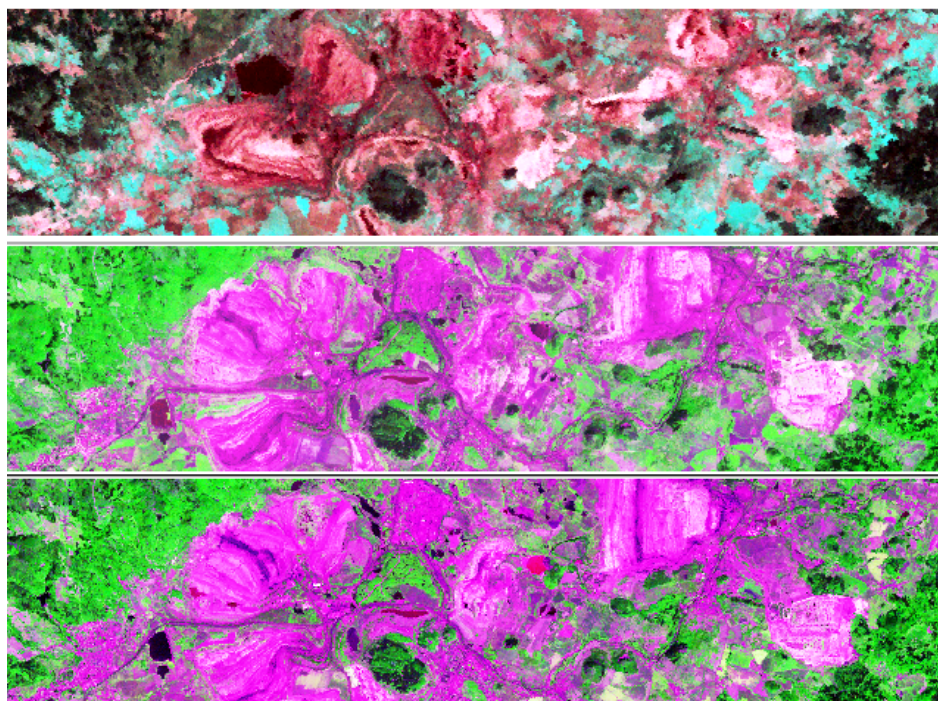
Tématické zaměření bylo v podstatě převzato z předchozích semestrů:

- seznámení s architekturou GISu GRASS, základní terminologie, vizualizace dat
- základní metody zvýraznění obrazu
 - roztažení histogramu
 - barevné syntézy, modely barev RGB a IHS
 - mapová algebra
 - filtrace obrazu
- import/export dat, georeferencování obrazových dat
- Fourierova transformace

¹⁰<http://gama.fsv.cvut.cz>

- řízená a neřízená klasifikace obrazových dat

Jako datový podklad byl použit z větší části dataset z minulého akademického roku, doplněný o několik datových vrstev z datasetu [FreeGeodataCZ](http://grass.fsv.cvut.cz/wiki/index.php/Geodata_CZ)¹¹. Jednou z úloh, kterou studenti řešili, byl import souřadnicově připojených a nepřipojených obrazových dat. Základní družicová scéna pokrývající zájmové území (severozápadní Čechy) LandSat5-TM z roku 1994 tak byla doplněna o snímek z nosiče LandSat7-ETM+ (2004) a LandSat1-MSS (1975), viz obr.1.



Obr. č.1: RGB barevná syntéza 243: LandSat MSS (1975), TM (1994), ETM+ (2004)

Příprava učebního textu podobného rozsahu sebou přináší vedle pozitivních i mírně negativní dopady. Studenti jistě ocenili možnost se předem připravit na dané cvičení. Na druhou stranu byla u některých studentů znatelná tendence typu zkopírovat příkaz z webové stránky do příkazové konzole, spustit jej a o nic víc se nestarat. Takových jedinců však byla menšina a i oni dříve nebo později narazili na problém, který byli nuceni řešit.

Bylo potěšující a do jisté míry zcela jistě motivující sledovat zanícení a odborný růst studentů. První kroky v GRASSu, potažmo v OS GNU/Linux (drtivá většina z nich totiž neabsolvovala Informatiku 1 ve stávající podobě, s OS GNU/Linux se tedy setkali v mnoha případech poprvé v životě) jistě nebyly jednoduché či snadné. Na posledních cvičeních byli téměř všichni schopni pracovat v prostředí GRASSu bez znatelnějších problémů. Ba dokonce někteří ze studentů projevíli zájem si nainstalovat GRASS přímo na svém osobním počítači.

Bylo by škoda nezmínit i další fakt. Během výuky se narazilo na řadu softwarově orientovaných problémů či nedostatků a to jak ze strany studentů, tak vyučujícího. Tyto nedostatky pomalu ale jistě autor článku řeší. To lze považovat svým způsobem za přínosné - používáme-li při výuce svobodný software, v podstatě nic nám nebrání nalezené nedostatky či chyby

¹¹http://grass.fsv.cvut.cz/wiki/index.php/Geodata_CZ

odstraňovat a přispět tak ke zkvalitnění celého softwarového projektu.

Plány do budoucna

Během přípravy na zimní semestr 2006/2007 se počítá s poměrně výrazným rozšířením učebního textu, a to jak s ohledem na GRASS GIS, tak na ostatní programové nástroje z rodiny svobodného softwaru. Půjde pravděpodobně o [Open Source Software Image Map](#)¹² (OSSIM) a balík pro statistické výpočty R¹³.

Závěr

Svobodný software má jistě v učebním procesu na vysokých školách svoje pevné místo. V mnoha případech je možnost studovat zdrojový kód (tj. detailní znalost jak je daná úloha přesně řešena) velmi potřebná až téměř nezastupitelná.

Výuka geoinformatiky by měla být obecně orientována na standardy a jejich prosazování. Projekty řešené na akademické půdě by měly být v ideálním případě zaměřeny na volně šiřitelný software a jeho další zdokonalování. V žádném případě nelze omluvit využití státních dotací v souvislosti s uzavřenými, silně komerčními systémy.

Reference

1. Leoš Mervart and Aleš Čepek. [Geoinformatics Study at the Czech Technical University in Prague](#)¹⁴. In From Pharaohs to Geoinformatics (FIG Working Week 2005 and GSDDI-8). Fédération Internationale des Géomètres (International Federation of Surveyors), April 16-21, Cairo, Egypt 2005
2. M. Landa. [GRASS jako pomůcka při výuce GIS a DPZ](#)¹⁵. In Konference GIS Ostrava 2005, 23.-26. ledna 2005.
3. J. Pytel and M. Landa. [Možnosti systému wiki při správě informačních zdrojů](#)¹⁶. In Belcom 06, 6.-7. února 2006.
4. J. Nieminen. Teaching Gis The Gnu Way. In Open Source Free Software GIS - GRASS users conference 2002, Trento, Italy, 11-13 September 2002
5. Mitasova Helena, Neteler Markus. [Freedom In Geoinformation Science And Software Development: A Grass Gis Contribution](#)¹⁷. In Open Source Free Software GIS - GRASS users conference 2002, Trento, Italy, 11-13 September 2002

¹²<http://www.ossim.org>

¹³<http://www.r-project.org>

¹⁴<http://geoinformatika.fsv.cvut.cz/2005/ap-2005-mervart-cepek/ap-2005-mervart-cepek.pdf>

¹⁵http://gamam.fsv.cvut.cz/cgi-bin/viewcvs.cgi/*checkout*/publications/2005/gis-ostrava_05/ref_grass_go05.pdf?root=cvs_landa

¹⁶http://gamam.fsv.cvut.cz/cgi-bin/viewcvs.cgi/*checkout*/publications/2006/belcom_06/pytel-landa_wiki.pdf?rev=1.1&root=cvs_landa

¹⁷http://www.ing.unitn.it/~grass/conferences/GRASS2002/proceedings/proceedings/pdfs/Mitasova_Helena_3.pdf

6. Doporučený studijní plán oboru Geodézie a kartografie
7. Doporučený studijní plán oboru Geoinformatika
8. Návody na cvičení k předmětu Zpracování obrazových dat