



KATEDRA GEOINFORMATIKY
Univerzita Palackého v Olomouci

GIMP

GNU IMAGE MANIPULATION PROGRAM

Mgr. Radek BARVÍŘ



ZÁKLADNÍ INFORMACE O SOFTWARE

GNU Image Manipulating Program (zkráceně GIMP) je multiplatformní *free* (svobodný) a *open-source* (s otevřeným kódem) software pro úpravu digitálního obrazu. Tento rastrově založený grafický editor je v současnosti k dispozici pro operační systémy Linux, Windows i macOS. Historie programu GIMP se začala psát již v roce 1995 (GIMP Web Team, 2020a). Od této doby si našel základnu uživatelů z řad fotografů, grafiků, designérů i vědců, a stal se tak důstojnou alternativou komerčních programů, jakými jsou *Adobe Photoshop* či *Corel Photo-Paint*. Zároveň je GIMP logickým doplňkem k vektorově založenému open-source grafickému editoru Inkscape. Logo GIMP, jehož autorem je Tuomas Kuosmanen a současnou verzi vytvořil Jakub Steiner, vyobrazuje *Wilbera* – zvíře údajně vlastního druhu (obr. 1) držícího v ústech štětec (Kuosmanen, 2013).



Obr. 1 – současné logo softwaru GIMP, autor: Jakub Steiner

GIMP je šířen pod třetí verzí licence **GNU General Public License** vydanou korporací *Free Software Foundation, Inc.* dne 29. června 2007. Její plné znění je dostupné k nahlédnutí na odkaze: www.gimp.org/about/COPYING. GIMP jakožto desktopová aplikace propagována na webové stránce www.gimp.org, odkud je možné ji získat prostřednictvím torrentů nebo přímého stažení z jednoho ze zdrojů (GIMP Web Team, 2020b).

Program GIMP byl původně vytvořen dvojicí autorů Spencer Kimball a Peter Mattis. V současné době je správcem kódu Michael Natterer a součástí hlavního vývojového týmu je dalších pět osob. V seznamu jmen přispěvatelů, kteří na zdrojovém kódu GIMPu pracovali, se nachází stovky záznamů a nechybí ani jména českého či slovenského původu, jako např. Stanislav Brabec, Jan Hubička. Další desítky lidí z komunity přispěly k vývoji webu nebo tvorbě dokumentace a tutoriálů (GIMP Web Team, 2020c).

GIMP JAKO SVOBODNÝ SOFTWARE

Jako svobodný (či *free*) je označován takový software, který umožňuje uživatelům svobodu jeho spouštění, kopírování, distribuce, studia, změn a zlepšování. Dle definice *Free Software Foundation, Inc.* (2001) mezi hlavní čtyři svobody pro uživatele patří:

- svoboda spustit program za jakýmkoliv účelem
- svoboda studovat, jak program pracuje a přizpůsobit ho svým potřebám (předpokladem je přístup ke zdrojovému kódu)
- svoboda redistribuovat kopie (upravené či nikoli, zdarma či s poplatkem za distribuci)
- svoboda vylepšovat program a zveřejňovat zlepšení, aby z nich mohla mít prospěch celá komunita (předpokladem je opět přístup ke zdrojovému kódu)

Při dodržení výše zmíněných zásad je software považován za svobodný. Svobodou je myšleno, že uživatel není povinen nikoho žádat o povolení ani za něj platit. Současně se předpokládá možnost tvorby soukromých modifikovaných kopií bez nutnosti zmiňování se o jejich existenci.

Svobodou využívání pro jakéhokoliv jednotlivce či organizaci je myšlena svoboda použít program na libovolném výpočetním systému pro libovolnou činnost. Svoboda redistribuovat kopie pak musí zahrnovat binární i spustitelné podoby programu, stejně jako zdrojový kód. Není-li možné vytvořit binární či spustitelnou formu, je přípustné i takový software považovat za svobodný, pokud mají uživatelé svobodu redistribuovat jiné podoby programu, díky kterým je znám způsob jeho vytvoření. Přijatelná pravidla o způsobu distribuce svobodného software jsou taková, která nejsou v rozporu se základními svobodami. Příkladem je pravidlo *copyleft*, které zakazuje přidávání omezení při redistribuci programu. Toto pravidlo totiž neomezuje základní svobody, a naopak slouží pro jejich ochranu (Free Software Foundation, 2001).

Dostupnost zdrojového kódu je nezbytnou podmínkou pro free software, jelikož je nutné umožnit program měnit a zveřejňovat jeho vylepšené verze. Pokud má vývojář programu moc změnit licenci bez toho, aniž by mu k tomu uživatelé svým jednáním zavdali příčinu, nejedná se o svobodný software (Free Software Foundation, 2001).

HISTORIE

První veřejná zmínka o vývoji programu GIMP se objevila na různých fórech, věnujících se vývoji aplikací pro Linux, 29. července 1995 ve formě nepřímé zmínky o plánu takový software začít vytvářet (obr. 2). Součástí zprávy byla i dvojice otázek snažící se zjistit požadované nástroje a podporované formáty, které by komunita od podobného programu očekávala.

```

From: Peter Mattis
Subject: Image Manipulation Program Features
Date: 1995-07-29
Message-ID: <petm-2907952329370001@charnley.hip.berkeley.edu>
Newsgroups: comp.windows.x,comp.windows.x.apps,comp.os.linux.x,comp.os.linux.development.apps

Suppose someone decided to write a graphical image manipulation program
(akin to photoshop). Out of curiosity (and maybe something else), I have a
few (2) questions:

What kind of features should it have? (tools, selections, filters, etc.)
What file formats should it support? (jpeg, gif, tiff, etc.)

Thanks in advance,
Peter Mattis

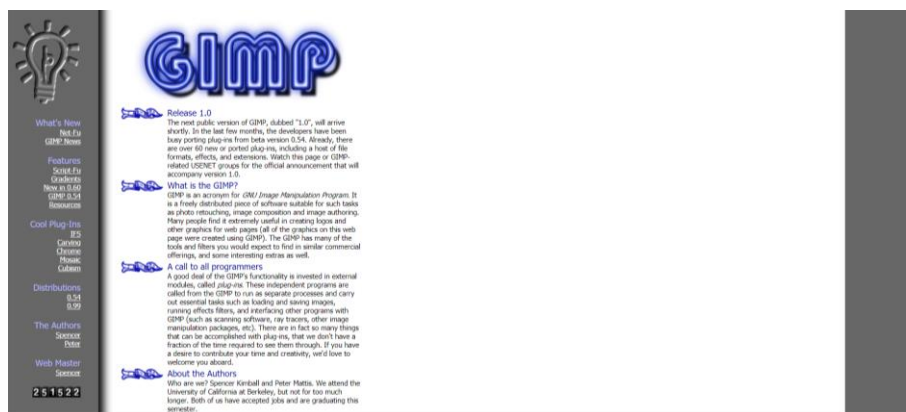
```

Obr. 2 – první veřejná zpráva naznačující vznik softwaru GIMP, zdroj: www.gimp.org/about/prehistory.html

V říjnu stejného roku, konkrétně dne 21. 11. 1995, již vychází beta verze programu s názvem *The GIMP*, později zkráceným pouze na samotné *GIMP*. V únoru 1996 spatřuje světlo světa první oficiální veřejná verze *GIMP 0.54*. Za vývojem stála právě výše zmíněná dvojice studentů Spencer Kimball a Peter Mattis. Motivací pro ně byla i žádost jejich profesora Forsythe o implementaci některých nových funkcí. Program byl navržen tak, aby bylo možné jej prostřednictvím externích pluginů dále rozšiřovat. Disponoval základními kreslicími nástroji a operaci s barevnými kanály rastrů. Průlomovým bylo využití funkce *zpět*, která v té době nebyla dostupná v žádném jiném softwaru podobného zaměření (GIMP Web Team, 2020d).

Jedním z prvních kroků autorů po vydání verze *0.54* bylo vytvoření seznamu emailových adres zájemců o další rozvoj programu. V červenci 1996 pak byla skupina přispěvatelů rozdělena na vývojáře, starající se o implementaci nových funkcí a úpravu zdrojového kódu, a uživatele, jako např. Zach Beane, kteří vytvářeli dokumentaci a návody k používání softwaru. Program v této době zatím trpěl několika neduhy, jako byla neefektivní správa paměti a prozatímní absence možnosti práce s vrstvami. Postupem času vycházely nové verze, jejichž snahou byla lepší spolupráce pluginů a tvorba API rozhraní. V únoru 1997 za tímto účelem vychází verze *0.99*. Vývoj se však zkomplikoval tichým odchodem původních autorů, po nichž vedení vývoje převzal Federico Mena Quintero. Ten však později vývoj GIMPU taktéž opustil kvůli pracovním povinnostem na vlastním projektu. Komunikace mezi spoluvůrci se brzy poté z neefektivní hromadné emailové komunikace přesunula na soukromé kanály fór (Burges, 1998).

Začaly se také objevovat snahy některých vývojářů o profitování z vývoje vlastních komerčních pluginů nebo úpravy kódu na míru zákazníkům. Ani tento jev však programu nijak neuškodil, a vývoj jádra softwaru zůstával nadále pod licencí GPL. Dne 25. září se poprvé objevuje obrázek Wilbera, který od té doby nepřetržitě slouží jako maskot, logo a grafická reprezentace programu GIMP, jak je z věty „*Wilber is a GIMP.*“ patrné. V říjnu 1997 byla pro účely prezentace softwaru GIMP zablokována doména *gimp.org*, na niž se přesunuly informace a dokumenty ke stažení namísto původního webu (obr. 3). Dlouho očekávaná verze **GIMP 1.0** se objevuje 5. června 1998 v 17:17 CST (Burges, 1998).



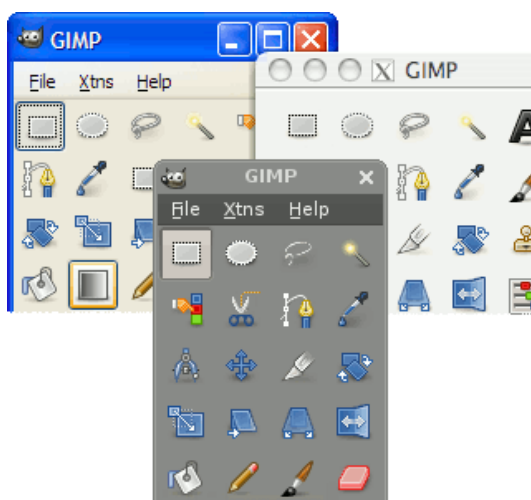
Obr. 3 – prvotní web GIMP ještě před převedením pod doménu *gimp.org*, zdroj: web.archive.org/web/19970711112615/http://www.xcf.berkeley.edu/~gimp/

VÝVOJ

Od doby zveřejnění *GIMP 1.0* docházelo k dalšímu rozšiřování softwaru i základny přispěvatelů díky rostoucí popularitě a povědomí uživatelů o programu. Historickými milníky v novém tisíciletí bylo vydání verze *1.2.0* dne 25. 12. 2000, o necelé čtyři roky později pak verze *2.0.0* 23. 3. 2004. Tato verze disponovala z velké části nově přepsaným kódem. Zviditelnění bylo dosaženo u nástroje pro výběr dle barvy, který byl v minulosti skryt a jeho funkcionalita byla omezená. Veškeré operace s barvami jsou od nové verze prováděny nad vrstvami, které je možné z obrazu nebo jeho částí vytvářet. Pro uživatele nejvýraznější změnou oproti verzím *GIMP 1.x* je nové grafické uživatelské rozhraní s dokovatelnými okny využívající sadu nástrojů *GTK2+*. Možnost programování pomocí jazyka Python se u verze *GIMP 2* stává standardním rozhraním pro tvorbu uživatelských skriptů. Byl též odstraněn nedostatek, kdy vložený text nebylo možné u starších verzí programu nadále upravovat nebo měnit jeho řez a barvu (*GIMP Development Team, 2004*).

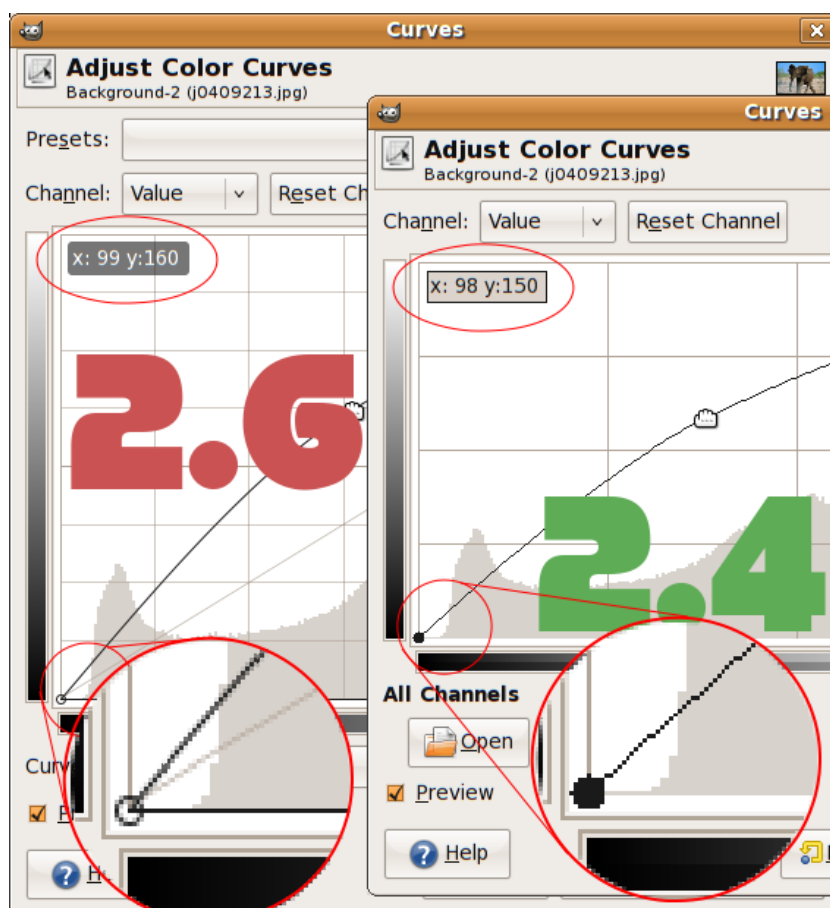
Řadu nových nástrojů pak přinesla verze *2.2* vydaná v prosinci 2004 (*Oliver a kol., 2006*). Ta přináší poprvé možnost práce stylem *drag-and-drop* pro import souborů do prostředí *GIMP* i mezi ním a jinými softwary. S pomocí *GFig* pluginu se také značně rozrůstá možnost práce s vektorovými daty. Nově je možné definovat si vlastní klávesové zkratky. Zjednodušením a zpřehledněním prošlo také grafické uživatelské rozhraní aplikace. Další novinkou je funkce histogramu počítající statistické údaje nejen nad jednotlivými kanály, ale i jejich kombinací ve formě jasu (*GIMP Development Team, 2005*).

Verze *2.4* přichází s novými ikonami jednotnými pro všechny podporované operační systémy (obr. 4). Kompletně přeprogramovány byly všechny nástroje pro výběr a spolu s nimi přibývají nové nástroje ořezu a zarovnání objektů na kreslicím plátně. *GIMP* dostává nový automatický nástroj pro redukci červených očí a rozšiřují se možnosti práce s perspektivou (*GIMP Development Team, 2007*).



Obr. 4 – sjednocení ikon používaných u jednotlivých operačních systémů (zdroj: developer.gimp.org)

GIMP 2.6 přichází s výraznými úpravami především ve zdrojovém kódu. Implementovány jsou nové knihovny pro tvorbu grafů, vyslyšeny jsou stížnosti uživatelů na nestabilitu několika grafických funkcí. Zdokonalením prochází a renderování tenkých linií, jako je patrné na příkladu křivky pro úpravu histogramu (obr. 5). Zdokonalené nástroje umožňují zpracování rastrů s větší bytovou hloubkou pomocí nedestruktivní metod (GIMP Development Team, 2008).



Obr. 5 – úprava renderování křivky pro úpravu histogramu ve verzi 2.6 oproti 2.4 (zdroj: developer.gimp.org)

Po dalším téměř čtyřletém vývoji přichází verze 2.8, v níž dochází ke striktnímu oddělení načítání/ukládání projektu od importu/exportu jiných formátů. Zavedena je možnost slučování vrstev do skupin. Úprava textu nadále probíhá nikoli v separátním okně, ale přímo v prostředí kreslicího plátna. Pro udávání číselných hodnot lze využít jednoduché matematické operace. Je možné pracovat se soubory formátů *JPEG2000* a *OpenRaster* (.ora). V uživatelském rozhraní byl přidán *Single-Window Mode* (GIMP Development Team, 2012).

S „desítkovou“ verzí se dočkaly rozvoje filtry, které jsou nově upravitelné přímo z prostředí hlavního plátna. Přichází podpora RAW formátů, drobná vylepšení se objevují u transformací a uživatelského rozhraní. Aktuálně nejnovější stabilní verzi v době vydání této práce je *GIMP 2.10.14* publikovaný 28. 10. 2019.

Zdrojový kód GIMPU je uložen v distribuovaném systému správy verzí Git na *GNOME git server*, který zároveň hostí moduly s knihovnamy pro převod souborových formátů a grafické operace, základní sadu pluginů, uživatelský manuál a oficiální web včetně jeho subdomén. Pro odladění GIMP využívá systém pro lokalizaci chyb *GNOME Bugzilla*. V letech 2000–2006 se také pořádaly konference pro vývojáře programu GIMP, kde společně konzultovali budoucí výzvy a plánované kroky pro implementaci do vyvíjených verzí softwaru. Společnou fotografii účastníků první konference zachycuje obr. 6. Seznam GIMP konferencí a významných setkání uvádí tab. 1:

Tabulka 1: Seznam vývojářských konferencí GIMP

Název konference	Datum konání	Místo konání
GIMPCon 2000	2.–4. 6. 2000	Berlín, Německo
GIMPCon 2003	7.–10. 8. 2003	Berlín, Německo
GIMPCon 2004	28.–30. 6. 2004	Kristiansand, Norsko
GIMP setkání na GUADEC 2005	28.–31. 5. 2005	Stuttgart, Německo
GIMPCon 2006	17.–19. 3. 2006	Lyon, Francie



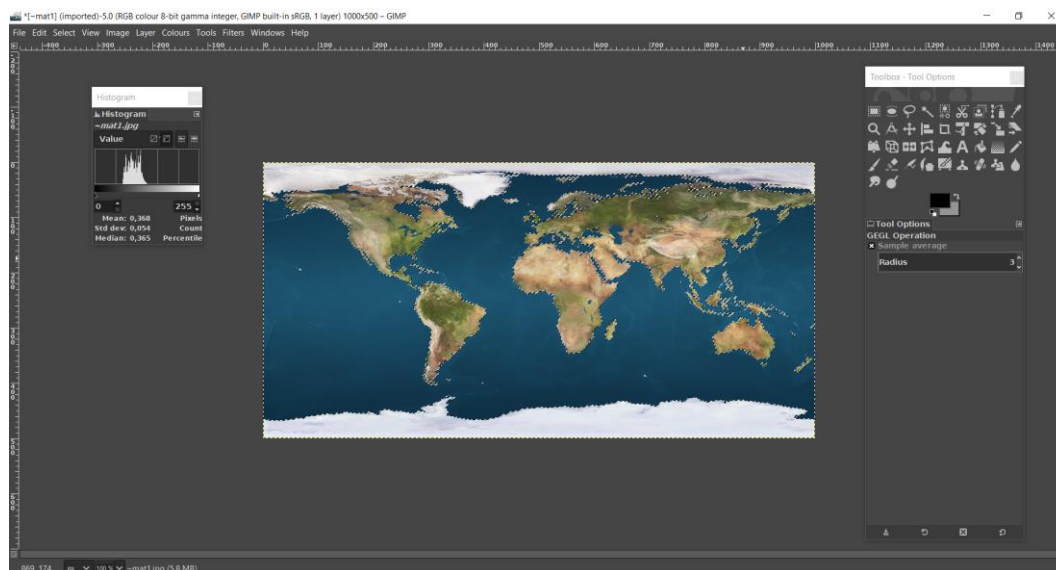
Obr. 6 – fotografie účastníků GIMP Developers Conference 2000 (zdroj: developer.gimp.org)

FUNKCIONALITA

GIMP je rastrově orientovaný grafický editor s uživatelským rozhraním podobným svým komerčním alternativám. Dokáže importovat široké spektrum rastrových i několik primárně vektorových formátů souborů (včetně PDF). Stejně tak export umožňuje uložení do všech běžně používaných formátů pro obrazová data. Pro ukládání projektu používá GIMP nativní formát *eXperimental Computing Facility (XCF)*, který zachová všechny použité vrstvy, výběry, průhlednosti či pomocné vodící linky a využívá jednoduchou RLE (Run-length encoding) komprimaci (Makholm, 2009).

Z hlediska výběrů GIMP disponuje funkcí pro výběr pomocí obdélníku, lasa, tzv. kouzelné hůlky i dalších méně obvyklých tvarů. Software pracuje s popředím i pozadím, a dokáže kombinovat části jednotlivých rastrů. Funkce *Histogram* dokáže poskytnou základní statistické informace o obraze i jeho jednotlivých kanálech (obr. 7). V nabídce jsou též nástroje na transformaci mezi barevnými i polohovými systémy, ořez a změnu měřítka. Sekce barevných úprav GIMP obsahuje široké spektrum možností pro úpravu jasu, kontrastu, sytosti i odstínu barvy.

V seznamu filtrů lze nalézt mimo jiných funkce pro práci s obrazovým šumem, detekci hran, rozmazání a velké množství dekoračně a umělecky zaměřených filtrů. Nechybí ani kreslicí nástroje v režimu tužky, pera, kyblíku, gumy, spreje a dalších. Software disponuje také četnými možnostmi pro retušování, opravy a korekce poškozených obrazů. Nechybí pomocné nástroje pro měření vzdáleností a úhlů. Funkcionalitu neobsaženou v samotném programu je možné doplnit uživatelskými rozšířeními ve formě pluginů a skriptů.



Obr. 7 – charakteristické šedé grafické uživatelské rozhraní programu GIMP 2.10

DOKUMENTACE

Na webu gimp.org existuje online manuál pro jednotlivé verze programu. V případě verze *GIMP 2.10* je tento uživatelský manuál přeložen do 17 jazyků. Vydána byla také řada publikací a knih o práci v softwaru GIMP, z nichž hlavní jsou zmíněny na webu: www.gimp.org/books/. Díky široké a otevřené komunitě uživatelů lze čerpat z nabídky návodů přímo na oficiálním webu programu, nebo nesčetných videoukázek na *YouTube* a dalších uložistištích pro sdílení videozáznamů. Nechybí ani platforma wiki.gimp.org, kde lze nalézt vysvětlení novinek v aktualizovaných verzích programu a jednotlivých funkcí, nebo fórum gimpchat.com.

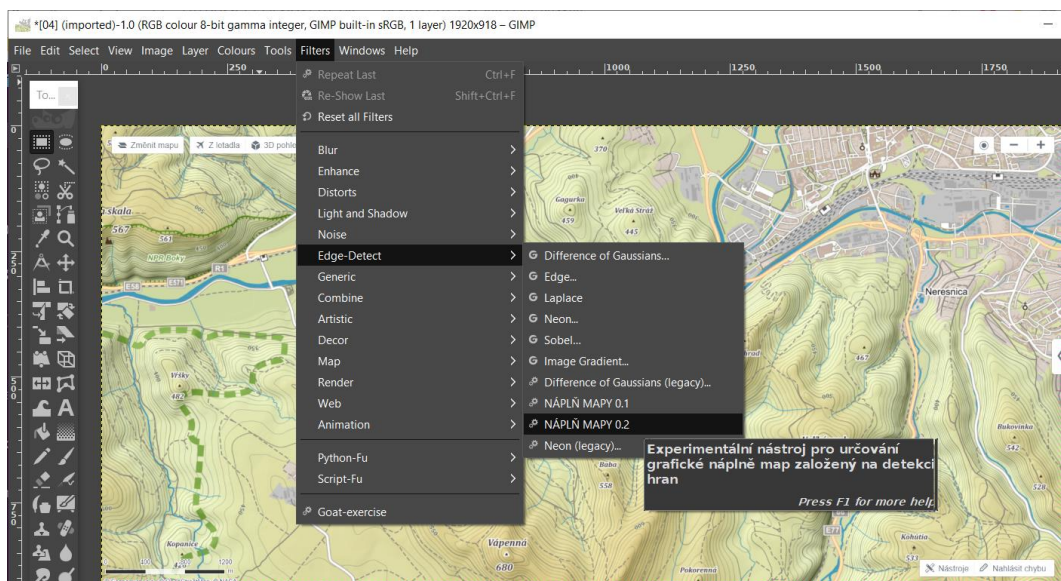
AUTOMATIZACE PROCESŮ

Program GIMP je od svého počátku koncipován tak, aby bylo možné jeho funkcionalitu rozvíjet pomocí dodatečných rozšíření pomocí pluginů. Ty lze vytvářet dvěma způsoby. První je možnost tzv. *Script-Fu* založeného na programovacím jazyce *Scheme*. Druhou alternativou od verze *GIMP 2.6* je tzv. *Python-Fu* za použití jazyka *Python* (Tišnovský, 2017).

Oba přístupy za pomoci API (Application Programming Interface) dokážou přistupovat k funkcím a nástrojům, jimiž GIMP disponuje. Malou nevýhodou oproti skriptování pro jiné open-source projekty je slabá dokumentace funkcí z knihovny *gimpfu* disponující nástroji programu GIMP. Požadované parametry a výstupy funkcí z této knihovny lze nalézt na webu developer.gimp.org/api/2.0/app/index.html či prostřednictvím interaktivní Python konzole s našeptávačem funkcí integrovaným přímo v uživatelském rozhraní programu GIMP.

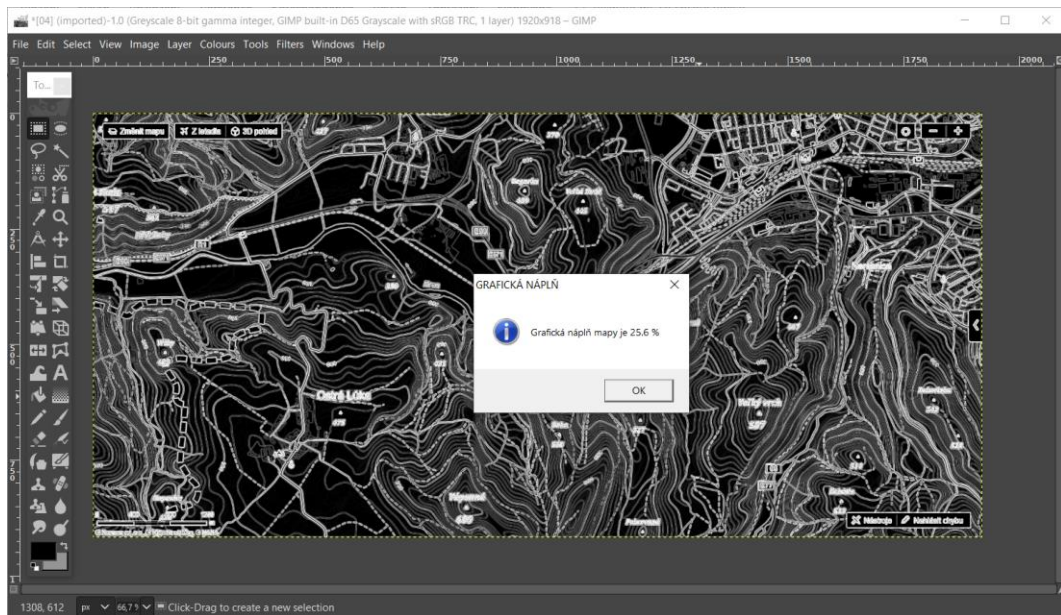
VYTVOŘENÝ SKRIPT PRO VÝPOČET GRAFICKÉ NÁPLNĚ MAPY

Jako součást zkoušky byl vytvořen skript pro výpočet grafické náplně mapy v programu GIMP. Nástroj s názvem **NÁPLŇ MAPY 0.2** je implementován (pokud je soubor umístěn do příslušného adresáře pro načítání skriptů) do grafického uživatelského rozhraní programu GIMP do nabídky *Filters > Image-Detect* (obr. 8). Je založen na principu detekce hran rastrové reprezentace mapy pomocí Sobelova filtru. Obraz zpracovaný tímto filtrem je dále převeden na monochromatický rastr s hodnotami pixelů odpovídajícím jasu, přičemž tmavé hodnoty zde odpovídají oblastem bez výrazných přechodů (hran) a výrazně světlé plochy naopak reprezentují oblasti s ostrými přechody (hrany).



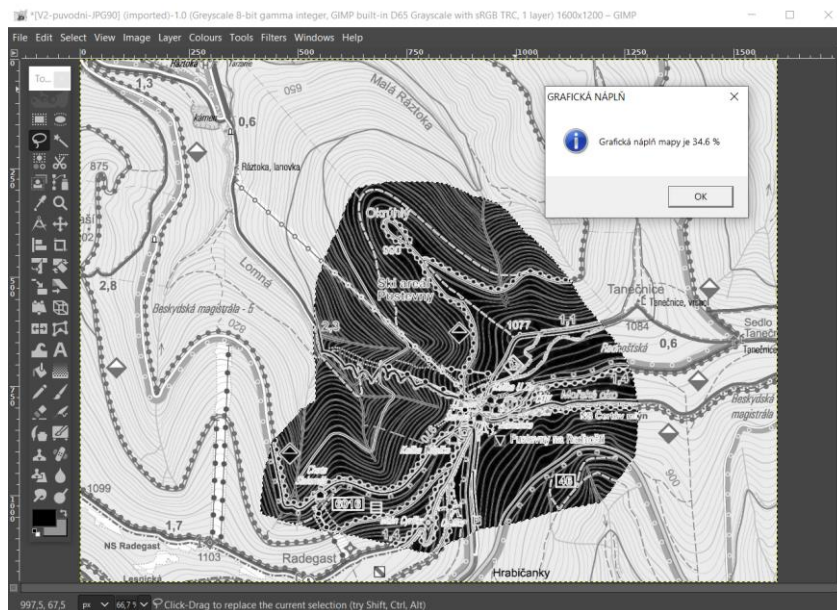
Obr. 8 – nástroj NÁPLŇ MAPY 0.2 v nabídce filtrů před spuštěním, mapa v originální podobě (zdroj: mapy.cz)

Výsledná grafická náplň mapy je poté vypočítána jako poměr průměrné světlosti pixelu oproti maximální možné (tj. čistě bílého obrazu po aplikaci Sobelova filtru). Hodnota je uživateli sdělena prostřednictvím vyskakovacího okna v procentech na škále 0–100 % (obr. 9).



Obr. 9 – dokončený skript nad mapou po aplikaci Sobelova filtru s udanou hodnotou grafické náplně

Skript pracuje i s aktuálním výběrem, takže dokáže vyhodnotit grafickou náplň i jen určitého uživatelem zvoleného výřezu mapy ve formě obdélníku, polygonu či jiného tvaru vybraného pomocí tzv. lasa nebo kouzelné hůlky (obr. 10). Výsledný obraz v takovém případě zachycuje detekci hran pouze ve vybrané oblasti, kterou pro proběhnutí skriptu zobrazí. Uživatel díky tomu může vizuálně určit, ve kterých oblastech (světlé barvy) je mapa nejvíce zaplněná.



Obr. 10 – skript aplikovaný pouze na část výřezu mapového pole (zdroj turistické mapy: SHOCART)

ZDROJOVÝ KÓD

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

from gimpfu import *
import ctypes

def napln(image, drawable):

    # Zahajeni slouceneho kroku
    pdb.gimp_image_undo_group_start(image)

    # Vyber pixelu vyberu - obdelnik
    obraz = gimp.image_list()[0]

    # Detekce hran Sobelovym filtrem
    pdb.plug_in_edge(image, drawable, 1, 0, 0)

    # Alternativni hodnoceni pomoci jiného nástroje
    # horizontal = TRUE
    # vertical = TRUE
    # keep_sign = FALSE
    # pdb.plug_in_sobel(image, drawable, horizontal, vertical, keep_sign)

    # Prevod na cernobily obraz podle jasu
    monochrome = TRUE
    rr_gain = 0.299
    rg_gain = 0.299
    rb_gain = 0.299
    gr_gain = 0.587
    gg_gain = 0.587
    gb_gain = 0.587
    br_gain = 0.114
    bg_gain = 0.114
    bb_gain = 0.114

    pdb.plug_in_colors_channel_mixer(image, drawable, monochrome, rr_gain, rg_gain, rb_gain,
    gr_gain, gg_gain, gb_gain, br_gain, bg_gain, bb_gain)

    # Prevod na monochromaticky obraz
    pdb.gimp_image_convert_grayscale(image)

    #Zjiteni hloubky
    hloubka = drawable.bpp
    hloubka = (256 ^ hloubka) - 1

    # Zjisteni prumerne hodnoty pixelu
    histogram = pdb.gimp_drawable_histogram(drawable, 0, 0, 1)

    hlaska = " Grafická náplň mapy je " + str(round(histogram[0] / hloubka * 100, 1)) + " %"
    ctypes.windll.user32.MessageBoxW(0, unicode(hlaska, "utf-8"), u"GRAFICKÁ NÁPLŇ", 0x40)

    # Ukonceni slouceneho kroku
    pdb.gimp_image_undo_group_end(image)

register(
    "NAPLN2",
    "Experimentální nástroj pro určování grafické náplně map založený na detekci hran",
    "Experimental tool for graphic map load evaluation based on edge detection",
    "Radek Barvíř", "Radek Barvíř", "2019",
    "NÁPLŇ MAPY 0.2",
    "RGB",
    [
        (PF_IMAGE, "image", "takes current image", None),
        (PF_DRAWABLE, "drawable", "Input layer", None)
    ],
    [],
    napln, menu="<Image>/Filters/Edge-Detect")

main()
```

ZÁVĚR

Obsahem práce bylo popsat GIMP jakožto open-source software a aplikovat možnost jeho rozšiřitelnosti formou skriptu v rámci dizertační práce v kartografickém a geoinformatickém výzkumu. GIMP se během více než 24 let své existence stal plnohodnotnou alternativou konkurenčních a uzavřených programů pro zpracování obrazových dat. Ač není možné zjistit přesný počet uživatelů tohoto softwaru (Akanna, 2008), tento počet se hrubě odhaduje v řádu milionů. GIMP disponuje klasickými nástroji pro konverze a analýzu zejména rastrových formátů, jejich grafické úpravy a ořezy, kreslicí nástroje a filtry.

Velkou výhodou oproti řadě jiných programů v kategorii rastrových editorů GIMP umožňuje snadnou rozšiřitelnost a automatizovatelnost procesů. Díky rozhraní pomocí jazyka Scheme nebo Python je možné skrze API rozhraní přistupovat k nástrojům programu a zároveň využít vlastní možnosti skriptovacích jazyků pro tvorbu uživatelských pluginů. Právě skriptovacích možností Python-Fu bylo využito při tvorbě uživatelského rozšíření pro automatizaci procesů pro výpočet grafické náplně mapy v rastrovém formátu. Ve vytvořeném skriptu byly využity nástroje pro aplikaci Sobelova filtru na mapu nebo její výřez formou výběru, jeho transformaci do jediného kanálu reprezentujícího jas zpracovaného obrazu a výpočet hodnoty grafické náplně mapy pomocí jednoduchého vzorce vycházejícího z maximální možné náplně změřené touto metrikou.

Vytvořený skript umožní snadnější a efektivnější výzkum a hodnocení širokého spektra kartografických produktů, které v současnosti kvůli neefektivitě stávajících postupů hodnocení náplně mapy nejsou prováděny. Díky open-source přístupu je tento postup navíc dostupný dalším uživatelům, kteří jej mohou aplikovat v kartografické praxi i na vědeckých pracovištích bez nutnosti detailní práce s programem a vynaložení finančních nákladů na pořízení softwaru. Je však nutno podotknout, že skriptem implementovaná metrika pro měření grafické náplně mapy je v současnosti ve stavu vývoje, a může tak v budoucnu dojít k jejím úpravám za účelem přesnějšího odhadu grafické náplně tak, jak ji uživatel vnímá.

POUŽITÉ ZDROJE

- Free Software Foundation, Inc., 2001. *Co je to svobodný software*, Definice svobodného softwaru. Dostupný z WWW: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>
- Burges Seth, 1998. *GIMP, A Brief History of GIMP*. [cit. 9. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <https://www.gimp.org/about/ancient_history.html>
- GIMP Development Team, 2004. *New in GIMP 2*. [cit. 16. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://docs.gimp.org/2.2/en/gimp-introduction-history-2-0.html>>
- GIMP Development Team, 2005. *What's New in GIMP 2.2*. [cit. 16. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://docs.gimp.org/2.10/da/gimp-introduction-history-2-2.html>>
- GIMP Development Team, 2007. *What's New in GIMP 2.4*. [cit. 16. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://docs.gimp.org/2.10/da/gimp-introduction-history-2-4.html>>
- GIMP Development Team, 2008. *GIMP 2.6 Release Notes*. [cit. 16. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.6.html>>
- GIMP Development Team, 2012. *GIMP 2.8 Release Notes*. [cit. 16. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/release-notes/gimp-2.8.html>>
- GIMP Web Team, 2020a. *GIMP, GNU Image Manipulation Program*. [cit. 8. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/>>
- GIMP Web Team, 2020b. *GIMP, Downloads*. [cit. 8. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/downloads/>>
- GIMP Web Team, 2020c. *GIMP, Authors*. [cit. 9. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/downloads/>>
- GIMP Web Team, 2020d. *GIMP, Prehistory*. [cit. 9. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://www.gimp.org/about/prehistory.html>>
- Kuosmanen Tuomas, 2013. *What Is Wilber*. [cit. 8. 1. 2020]. Dostupné z WWW: <<http://gimpchat.com/viewtopic.php?f=4&t=10265>>
- Makholm Henning, 2009. *Partial specification of the XCF file format*. [cit. 10. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<http://henning.makholm.net/xcftools/xcfspec-saved>>
- Oliver E., Ruiz J., She S., Wang J., 2006. *The Software Architecture of the GIMP*. Dostupný z WWW: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.84.7715&rep=rep1&type=pdf>>
- Peck Akanna, 2008. *Beginning GIMP: From Novice to Professional*. New York: Apress. 556 s. ISBN: 978-1-4302-1069-6.
- Tišnovský Pavel, 2017. Tvorba pluginů pro grafický editor GIMP. [cit. 10. 1. 2020]. Dostupný z WWW: <<https://mojefedora.cz/tvorba-pluginu-pro-graficky-editor-gimp/>>