

MAPY V \LaTeX -OVÝCH DOKUMENTOCH – PREDSTAVENIE BALÍČKA `getmap`

ALEŠ KOZUBÍK

Abstrakt. Cieľom príspevku je predstavenie balíčka `getmap`. Tento balíček umožňuje do \LaTeX -ových dokumentov zaradiť mapové materiály získané z externých zdrojov, ako sú OpenStreetMap alebo Google Maps a to aj s podporou Google Street View. V najjednoduchšom prípade pritom postačí aj špecifikácia požadovanej adresy. Balíček pre sťahovanie máp používa externý Lua skript, ktorý si vyžaduje aktiváciu funkcie `\write18`. Tento skript môže byť použitý aj samostatne z príkazového riadku.

Kľúčové slová. Maps, \LaTeX , `getmap`.

MAPS IN THE \LaTeX DOCUMENTS INTRODUCTION OF THE `getmap` PACKAGE

Abstract. The aim of this article is to introduce of the `getmap` package. This package allows to include into the \LaTeX documents the map materials obtained from the external resources such as OpenStreetMap and Google Maps and even with the support of Google Street View. In the simplest case, the specification of an address is sufficient. The package loads the map using the `\write18` feature, which must be activated to use this package. The image will be downloaded by an external Lua script that can be used also from the command line.

Keywords. Maps, \LaTeX , `getmap`.

Úvod

Poznáme to všetci – občas treba do dokumentu zaradiť obrázky, ktorých obsahom je mapa určitej oblasti alebo lokality, prípadne aj s vyznačením trasy. Nieкто sa s týmto problémom stretáva častejšie (ak sa napríklad venuje geografii alebo pripravuje materiály pre cestovateľov), iný zriedkavejšie napríklad pri príprave pozvánok a pokynov pre konferencie. Ale určite sa s touto úlohou stretol každý. My si v tomto príspevku predstavíme užitočný balíček `getmap`, ktorý umožňuje priamo do \LaTeX ového dokumentu zakomponovať obrázky z takých zdrojov ako sú OpenStreetMap alebo Google Maps včítane vkladania obrázkov z Google Street View.

Podstata činnosti balíčka `getmap`, ktorého autorom je Josef Kleber, je pomerne jednoduchá. Balíček vlastne obsahuje jeden jediný príkaz `\getmap`, ktorý prostredníctvom jednoduchého Lua skriptu zabezpečí stiahnutie požadovaného

obrázku, teda mapy alebo fotografie z Google Street View do špecifikovaného grafického súboru. Takto získaný súbor potom vložíme do L^AT_EXového dokumentu pomocou `\includegraphics`. Zložitejšie ako samotný príkaz sú teda jeho voliteľné argumenty, ktoré špecifikujú požadovaný obrázok. V článku sa teda budeme venovať týmto voliteľným položkám.

Pre správnu činnosť príkazu `\getmap` je potrebné aktivovať funkciu `\write18`, čo pri použití T_EXLive znamená kompilovanie s prepínačom `--shell-escape` resp. pri použití MiKTeXu `--enable-write18`. Nakoľko mapy vkladáme do textu ako obrázky, je taktiež potrebné načítať balíček `graphicx`.

1. Príkaz `\getmap`

Ako sme už spomenuli, balíček `getmap` obsahuje defacto jediný príkaz, ktorého plná syntax má tvar:

```
\getmap[volby]{adresa}
```

V najjednoduchšom prípade stačí poznať len adresu, POI alebo geografické GPS súradnice zvoleného miesta. Položka `adresa` musí byť plne rozvinutá a nesmie obsahovať žiadne makrá. Získaný obrázok sa implicitne ukladá do súboru s názvom `getmap.png`, ktorý sa je uložený v aktuálnom pracovnom adresári. V prípade, že do nášho dokumentu vkladáme len jednu mapu je tento mechanizmus plne postačujúci.

Príslušný zdrojový kód by teda mohol vyzeráť napríklad takto:

```
\getmap{Národná 25, 01001 Žilina, Slovakia}
\includegraphics[width=.5\linewidth]{getmap}
```

s výsledkom zobrazeným na obrázku 1.



Obr. 1. Ukážka výstupu získaného pomocou `\getmap`. Zobrazená je náhodne vybraná adresa v centre mesta Žilina

Pri opätovnej kompilácii súboru je potrebné si uvedomiť, že nedochádza ku prepisovaniu získaného obrázku `getmap.png`. To síce urýchljuje kompiláciu, na druhú stranu, ak dôjde ku zmene v zobrazovanej adrese to má za následok, že

obrázok v dokumente sa vlastne nezmení. To je možné riešiť buď odstránením súboru `getmap.png` z pracovného adresára pred novou kompiláciou, alebo vhodnou voľbou pre prepisovanie súborov, o ktorej budeme hovoriť neskôr.

2. Voľby príkazu `\getmap`

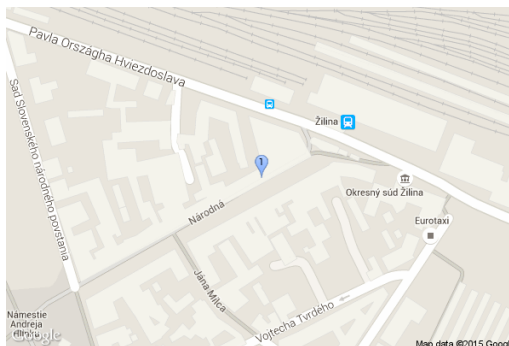
Činnosť príkazu `\getmap` podstatným spôsobom ovplyvňujú voliteľné argumenty. Dokonca je možné povedať, že sú dôležitejšie než samotný príkaz. My si predstavíme iba tie najdôležitejšie resp. najpoužívanejšie z nich, kompletný zoznam je možné nájsť v manuáli [3].

Voľba `mode`

Voliteľný argument `mode` môže nadobúdať jednu z troch hodnôt `osm|gm|gsv` a určuje, ktorý mapový zdroj bude použitý. Z hodnoty argumentu je intuitívne zrejmé, ktorý zodpovedá OpenStreetMap, Google Maps alebo Google Street View. Ako implicitný zdroj je preddefinovaný OpenStreetMap. Ak by sme teda chceli výsledok na obrázku 1 získať pomocou Google Maps, je potrebné príkaz upraviť takto:

```
\getmap[mode=gm]{Národná 25, 01001 Žilina, Slovakia}
```

Výsledok si môžeme pozrieť na obrázku 2 .



Obr. 2. Ukážka výstupu na obrázku 1 získaného z Google Maps pomocou voľby `mode=gm`. Zobrazená je rovnaká adresa v centre mesta Žilina

Voľby `file` a `imagetype`

Voľba `file=subor` umožňuje pomenovať výstupný súbor, ktorý bude vytvorený príkazom `\getmap`. Názov súboru sa uvádza bez prípony. Pre stanovenie grafického formátu získaného výstupu sa potom používa voľba `imagetype`, ktorá môže nadobúdať niektorú z hodnôt `png|jpeg|jpg|gif`, pričom ako implicitný typ je

súbor vo formáte `png`. Táto voľba už je ale viazaná na použitý mód, pričom uvedené hodnoty sú dostupné pre `mode=osm`. Pri použití módu `gm` sú dostupné ešte ďalšie grafické formáty ako napríklad `png8|png32|`.

Ak si teda uvedomíme, že pri spracovaní obrázku 1 bol použitý implicitný názov súboru `getmap`, je zrejmé, že súbor vložený do obrázku 2 je potrebné aj premenovať. Úplný zdrojový kód pre výstup na obrázku 2 teda vyzerá takto:

```
\getmap[mode=gm,file=myobr]{Národná 25, 01001 Žilina, Slovakia}
```

Voľba `type`

Voľba `type` môže v móde `osm` nadobúdať niektorú z troch hodnôt `map|sat|hyb` pre zobrazenie mapy, satelitnej snímky alebo hybridné zobrazenie mapy a satelitnej snímky. Pri nastavení módu na hodnotu `gm` sa možné hodnoty voliteľného argumentu `type` menia na `roadmap|satellite|hybrid|terrain`.

Na obrázku 3 ilustrujeme satelitný záber rovnakého výrezu centra mesta ako na mapách na obrázkoch 1 a 2.



Obr. 3. Ukážka výstupu rovnakej oblasti ako na obrázku 1, získaného z Google Maps pomocou voľby `type=satellite`. Zobrazená je rovnaká adresa v centre mesta Žilina

Voľba `overwrite`

Ide o dôležitý voliteľný argument, ktorý určuje, či sa pri jednotlivých kompiláciách budú získané obrázky prepisovať alebo nie. Nastavuje sa na logické hodnoty `true|false`. Tento argument je užitočný, ak meníme definovaný výrez z mapy, aby sme nemuseli manuálne odstraňovať obrázky z predchádzajúcich kompilácií. Naopak, jeho nastavenie na hodnotu `false` urýchľuje preklad, ak máme obrázkov veľa a sú už z predchádzajúcich behov \LaTeX u vytvorené.

Voľba `xsize` a `ysize`

Tieto voliteľné hodnoty určujú rozmery získaného obrázku v pixeloch, pričom hodnota `xsize` určuje jeho šírku a hodnota `ysize` určuje jeho výšku. Implicitné

rozmery sú nastavené na hodnoty 600×400 , pričom hodnotu je možné meniť. V režime `osm` pre oba rozmery horné hranice 3840, kým slobodná verzia Google maps je obmedzená na rozmery 640×640 .

3. Vyznačovanie objektov na mapách

Pre vyznačenie významných objektov či orientačných bodov na mape slúžia tzv. markery. Tieto sa definujú pomocou voliteľného argumentu `markers` a ako hodnota je mu priradený zoznam všetkých značiek, ktoré majú byť vyznačené na mape. Zoznam markerov sa uzatvára do zložených zátvoriek, pričom každý z nich je definovaný sekvenciou:

```
&markers=size:mid|color:blue|label:S|loc1|loc2|
```

Jednotlivé položky potom definujú vlastnosti markerov. Hodnota parametra `size` môže nadobúdať hodnoty `tiny`, `mid`, `small`, pričom ako implicitná hodnota sa berie `mid`. Parameter `color` definuje farbu markera, ktorá môže byť zadaná buď pomenovaním alebo hexadecimálnym kódom. parameter `label` určuje značku vo vnútri markera (len pri veľkosti `mid`). Prípustné sú numerické znaky alebo kapitálky. Hodnoty `loc1|loc2` potom definujú lokalizáciu markera na mape.

Ukážku mapy s vyznačenými objektmi vidíme na obrázku 4, kde je zobrazené okolie Fakulty Riadenia a Informatiky a v jej blízkosti dve reštaurácie. Príslušný kód príkazu `\getmap` vyzerá takto:

```
\getmap[file=fricka,overwrite=true,mode=gm,
markers={&markers=size:mid|label:F|color:red|
  Fakulta riadenia a informatiky, 01008 Žilina, Slovakia%
&markers=size:mid|label:M|color:blue|Obchodná 3269,01008 Žilina, Slovakia,%
&markers=size:mid|label:K|color:blue|Slovanská 3278,01008 Žilina, Slovakia},%
visible={{49.16, 18.65}}|{49.21, 18.45}}
]{}
```

V zdrojovom kóde si môžeme všimnúť tiež argument `visible`. Jeho úlohou je zabezpečenie zobrazenia takého výrezu mapy, aby všetky lokality uvedené v zozname a oddelené zvislou čiarou boli na obrázku viditeľné. Je ich možné zadať ako objekty alebo pomocou GPS súradníc.

4. Vyznačenie trasy

Často je potrebné v mape vyznačiť aj cestu, ako je možné prejsť od jedného objektu ku druhému, prípadne viacero trás. Pre tieto účely má príkaz `\getmap` voliteľný parameter `path`, ktorý podobne ako `markers` očakáva zoznam URL parametrov oddelených zvislou čiarou v tvare:

```
&path=weight:5|color:orange|loc1|loc2|
```

Hodnota `weight` udáva hrúbku čiary vyznačujúcej trasu, `color` farbu tejto čiary a ostatné hodnoty predstavujú lokalizačné údaje. Lokalizačné údaje je pri tom

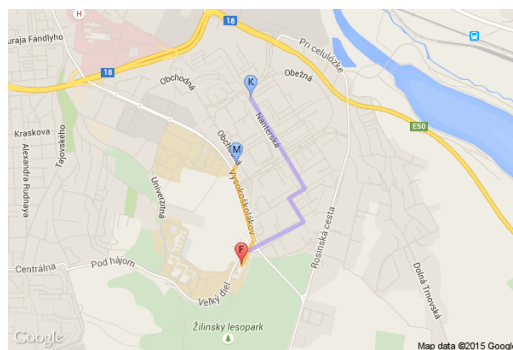


Obr. 4. Ukážka mapy okolia FRI ŽU (marker F) s vyznačením stravovacích zariadení „Miláno“ (marker M) a „Kazačok“ (marker K)

možné zadávať buď ako adresy alebo dvojicu GPS súradníc. Vyznačenie dvoch trás je ilustrované na obrázku 5.

Príslušný zdrojový kód upravíme takto

```
\getmap[file=fricka3,overwrite=true,mode=gm,
markers={&markers=size:mid|label:F|color:red|Fakulta riadenia a informatiky,
01008 Žilina, Slovakia%
&markers=size:mid|label:M|color:blue|Obchodná 3269,01008 Žilina, Slovakia,%
&markers=size:mid|label:K|color:blue|Slovanská 3278,01008 Žilina, Slovakia},%
path={&path=weight:5|color:orange|Fakulta riadenia a informatiky, 01008 Žilina,
Slovakia|49.203912,18.763293|49.208426,18.761190|
Obchodná 3269,01008 Žilina, Slovakia%%
&path=weight:5|color:purple|Slovanská 3278,01008 Žilina, Slovakia|49.207304,
18.768442|49.206660,18.766833|49.205117,18.768314|49.203267,18.762885}] {}
```



Obr. 5. Ukážka mapy okolia FRI ŽU (marker F) s vyznačením stravovacích zariadení „Miláno“ (marker M) a „Kazačok“ (marker K) a trasy ku nim

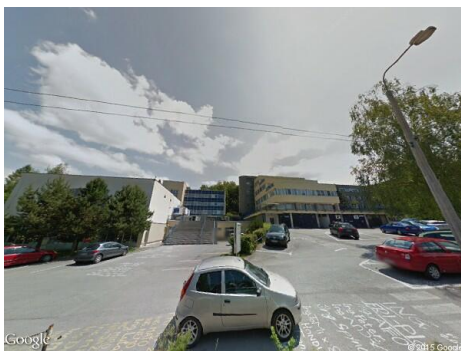
5. Obrázky Google Street View

Balíček `getmap` umožňuje vkladať do dokumentu aj fotografie, získané prostredníctvom služby Google Street View. Pre tieto účely je potrebné pomocou voliteľných argumentov nastaviť službu `mode=gsv`. Pre špecifikáciu záberu sú dôležité voľby `heading`, ktorá udáva smer záberu zo stanoveného miesta v rozpätí 0–360 (pre sever použijeme hodnotu 0, pre východ 90 atď.), `pitch`, ktorý definuje uhol sklonu kamery od vodorovnej roviny a udáva sa v rozpätí od –90 po 90 a voľba `fov` udávajúca veľkosť rozsahu horizontálneho záberu v stupňoch a to v rozsahu 0–120. Všetky uvedené parametre sú merané v stupňoch.

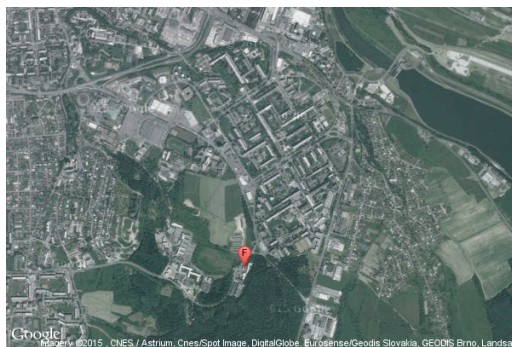
Ilustrujeme si to na obrázku fakulty. Príslušnú snímku získame napríklad takýmto príkazom:

```
\getmap[file=pfricka,mode=gsv,heading=120,fov=120,pitch=20,xsize=600,ysize=450,scale=2,zoom=20,overwrite=true]{49.202217,18.761407}
```

Výsledok potom vidíme na obrázku 6. Na susednom obrázku 7 vidíme satelitný záber okolia fakulty s vyznačeným bodom snímania.



Obr. 6. Snímka FRI zo služby Google Street View



Obr. 7. Satelitný záber okolia FRI ŽU

6. Script `getmapdl`

Ako sme sa už zmienili v úvode tohto príspevku, balíček `getmap` vlastne využíva jeden Lua skript, ktorý môže byť použitý aj z príkazového riadku. Kompletnú nápovedu ku skriptu získame z príkazového riadku obvyklým postupom, teda:

```
$ getmapdl -h
```

Z dostupných prepínačov si uvedieme len niekoľko najdôležitejších:

- m určuje mód, obvykle `osm|gm|gsv`,
- l určuje lokalitu,
- i určuje mód formátu grafického súboru,
- o určuje pomenovanie výstupného súboru (bez prípony).

Ak to zhrnieme, potom pomocou príkazu

```
getmapdl -m gm -l 'Národná 25,01001 Žilina, Slovakia' -i jpg -o zilina
```

získame rovnaký obrázok, ako je na obrázku 2 a výsledok bude uložený v súbore `zilina.jpg`.

Záver

V príspevku sme si predstavili balíček `getmap`. Na ukážkach bolo demonštrované, ako je do textu možné zaradiť nielen mapy získané zo služieb Open Street Map alebo Google Maps, ale aj fotografie objektov získané pomocou Google Street View.

Podakovanie. Tento príspevok vznikol s láskavým príspevom grantu KEGA–011ŽU–4/2014 „Experimentálna matematika – zviditeľnenie neviditeľného“ podporeného Slovenskou kultúrno-edukačnou grantovou agentúrou.

Literatúra

- [1] BLAŠKO, R.: *L^AT_EX nie je farba na maľovanie*, Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a IT riešeníach, zborník medzinárodnej konferencie OSSConf 2010, Žilina, 1.–4. júla 2010, str. 43–52, ISBN 978-80-970457-0-8, <http://ossconf.soit.sk/images/zborniky/zbornik2010.pdf>.
- [2] BLAŠKO, R.: *L^AT_EX nie je farba na maľovanie, ale na písanie*, Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a IT riešeníach, zborník medzinárodnej konferencie OSSConf 2011, Žilina, 1.–4. júla 2011, str. 249–258, ISBN 978-80-970457-1-5, <http://ossconf.soit.sk/images/zborniky/zbornik2012.pdf>.
- [3] KLEBER, J.: *Downloading maps from OpenStreetMap, Google Maps or Google Street View*.
- [4] KOPKA, H. – DALY, P. W.: *L^AT_EX – Podrobný príručce*, Brno, Computer Press, 2004, ISBN 80-722-6973-9.
- [5] KOZUBÍK, A.: *Prezentačné materiály v triede Bemer*, Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie OSSConf 2011, Žilina, 1.–4. júla 2011, str. 223–235, ISBN 978-80-970457-1-5.
- [6] RYBIČKA, J.: *L^AT_EX pro začátečníky*, Brno, KONVOJ 2003, ISBN 80-7302-049-1.
- [7] RYBIČKA, J., ČAČKOVÁ, P., PŘICHYSTAL J.: *Průvodce tvorbou dokumentů*, Bučovice, Nakladatelství Martin Stříž 2011, ISBN 978-80-87106-43-3.
- [8] STRÍŽ, P.: *Sazba v T_EXu a kresba v METAPOSTu*, Bučovice, Nakladatelství Martin Stříž 2011, ISBN 978-80-87106-51-8.

Kontaktná adresa

RNDr. Aleš Kozubík, PhD., Katedra matematických metód a operačnej analýzy, Fakulta riadenia a informatiky, Žilinská univerzita, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina, Slovenská republika,

E-mailová adresa: alesko@frcatel.fri.uniza.sk