

Toolbox pro analýzu struktury krajiny

Kateřina Pavková

¹Katedra Geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
Třída Svobody 26
771 46, Olomouc, Česká republika
katkapav@post.cz

Abstrakt. Cílem bakalářské práce je vytvoření sady nástrojů pro analýzu struktury krajiny. Konkrétně jde o vlastní uživatelskou nadstavbu pro ArcGIS 9.2+ v podobě Toolboxu. Toolbox obsahuje nástroje pro zpracování základních krajinných indexů (např. index tvaru) a dalších charakteristik krajiny spolu s nápovědou. Všechny nástroje jsou psány v jazyce Python.

Klíčová slova: ArcGIS, Toolbox, Python, struktura krajiny, krajinné indexy.

Abstract. Toolbox for landscape structure analysis. The goal of this bachelor thesis is to develop a set of tools for landscape structure analysis. More specifically it is a system upgrade for ArcGIS 9.2+ (Toolbox). The Toolbox contains functions for processing basic landscape indices (e.g. The Shape Index), other landscape characteristics and user manual. All the tools are written in Python.

Keywords: ArcGIS, Toolbox, Python, landscape structure, landscape indices.

1 Úvod

Způsobů jak pohlížet na krajinu je nespočet. Jinak ji vnímá umělec, jinak ji vnímáme v dětství a jinak jako zemědělec.

Krajinná ekologie je věda, která ji zkoumá jako celek a snaží se zachytit, popsat a analyzovat její ráz. V průběhu minulého století vznikla řada vzorců a charakteristik jak krajinu hodnotit a pro snadnější orientaci dále kategorizovat. Jsou to především tzv. krajinné indexy (např. index tvaru) ale i např. porovnání absolutní a relativní rozlohy.

S pronikáním geografických informačních systémů i do tohoto odvětví je nasnadě požadavek jak si analýzu vnější struktury krajiny výrazně usnadnit. Zdlouhavé výpočty v lepším případě prováděny v některém z tabulkových procesorů nahradit jednoduchým a uživatelsky příjemným nástrojem.

Program ArcGIS od firmy ESRI zdá se být pro řešení tohoto úkolu optimálním prostředím. Je velmi rozšířen mezi uživateli a umožňuje doprogramovat si vlastní systémovou nadstavbu.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je vytvoření sady nástrojů pro analýzu struktury krajiny. Konkrétně jde o vlastní uživatelskou nadstavbu pro ArcGIS 9.2+ v podobě Toolboxu; souboru s koncovkou .tbx. Toolbox obsahuje nástroje pro zpracování základních krajinných indexů (např. index tvaru) a dalších charakteristik krajiny spolu s nápovědou. Všechny nástroje jsou psány v jazyce Python.

3 ArcGIS Desktop 9.2

ArcGIS Desktop 9.2 je zatím nejnovější verze hlavního softwarového produktu firmy ESRI. Jde o profesionální nástroj pro tvorbu a správu geoinformačních systémů. Je složen ze sady integrovaných aplikací ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, ArcReader a ArcScene. Většina nástrojů je dále uložena v podaplikaci ArcToolbox. K dispozici je v podobě tří licenčních úrovní s různou funkcionalitou:

ArcView, ArcEditor, ArcInfo

3.1 ArcToolbox

ArcToolbox v ArcGIS 9.x představuje jednu ze základních operačních částí. Jde o souhrnný balík všech dostupných a nadstavbových nástrojů a funkcí nad vrstvami, mapami či tabulkami. Nejdůležitější úlohu, zde plní tzv. nástroje Geoprocessingu.

3.2 Geoprocessing

Geoprocessing je stěžejní částí ArcGIS. Umožňuje uživatelům zautomatizovat svou práci. Patří sem všechny základní i profesionální operace nad prostorovými daty. V ArcGIS 9.2 je lze najít právě v ArcToolbox. Jednotlivé geoprocessing funkce je možné užívat dle vlastních potřeb při nadstavbovém vytváření modelů v ModelBuilderu nebo psaní skriptů.

4 Python 2.4 (5)

Python je dynamický, objektově orientovaný programovací jazyk. Byl navržen jako OpenSource již v roce 1990 Guidem van Rossumem. Umožňuje nezávislou tvorbu rozsáhlých a plnohodnotných aplikací. V současnosti je k dispozici v nejnovější verzi Python 2.5.2.

Kód jazyka Python lze psát v jakémkoli textovém dokumentu nebo přímo v příkazovém Python okně. Pro snadné využití nad MS Windows platformou je

k dispozici jako OpenSource mutace PythonWin. Pro program ArcGIS slouží Python jako skriptovací jazyk. Nahradil tak dříve využívaný jazyk Avenue
Pro psaní ArcGIS skriptů platí pravidla klasické Python syntaxe. Komunikace s funkcemi ArcGIS je založena na volání jednotlivých nástrojů geoprocessingu jako objektů se samostatnými vlastnostmi a dalšími funkcemi.

5 Krajina

Definicí krajiny existuje hned několik:

„...Krajina je část prostoru na zemském povrchu, zahrnující komplex systémů, tvořených vzájemnou interakcí horniny, vzduchu, rostlin, živočichů a člověka, která svou fyziognomií vytváří zřetelnou jednotku...“ (Zonneveld; 1979)

„...Krajina je heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů.“ (Forman, Godron; 1986)

Krajinná ekologie vnímá v krajině její 3 charakteristické rysy: Strukturu krajiny, funkci a změnu krajiny.

5.1 Struktura krajiny

Vyjadřuje krajinu jako celek. Při jejím definování je pozornost soustředěna na prostorové vztahy a uspořádání mezi zastoupenými jednotkami ekosystémů. Rozložení energie, látek a druhů organismu ve vztahu k velikosti, tvaru, počtu a druhu. Ve struktuře krajiny rozlišujeme dva typy prvků a složek – stabilní a proměnné. Základními a používanými pojmy jsou ploška, koridor a krajinná matrice

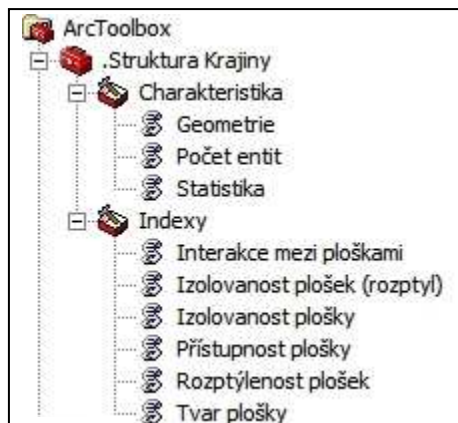
6 Toolbox pro analýzu struktury krajiny

Představuje vlastní uživatelskou nadstavbu ArcGIS 9.2+. Je naplněn devíti nástroji psanými v jazyce Python. Výsledný Toolbox je rozdělen na dva Toolsety: *Charakteristiku* a *Indexy*.

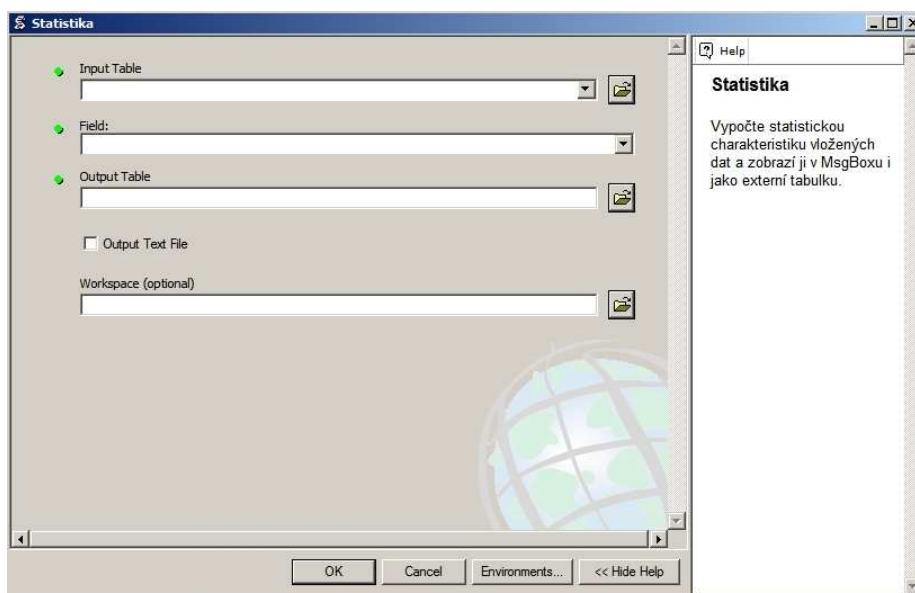
Charakteristika obsahuje skripty pro výpočet a zjištění obecných vlastností atributových hodnot vložených vrstev. Jsou to Geometrie, Počet entit a Statistika

Indexy obsahují výpočet speciálních krajinných indexů. Konkrétně indexu Interakce mezi ploškami, index Izolovanosti plošek (s použitím statistického rozptylu), indexu Izolovanosti každé plošky, Přístupnosti plošky, Rozptýlenosti plošky, index Tvaru plošky.

Je vytvořen v české a anglické podobě.



Obr. 1. „Rozbalený“ toolbox



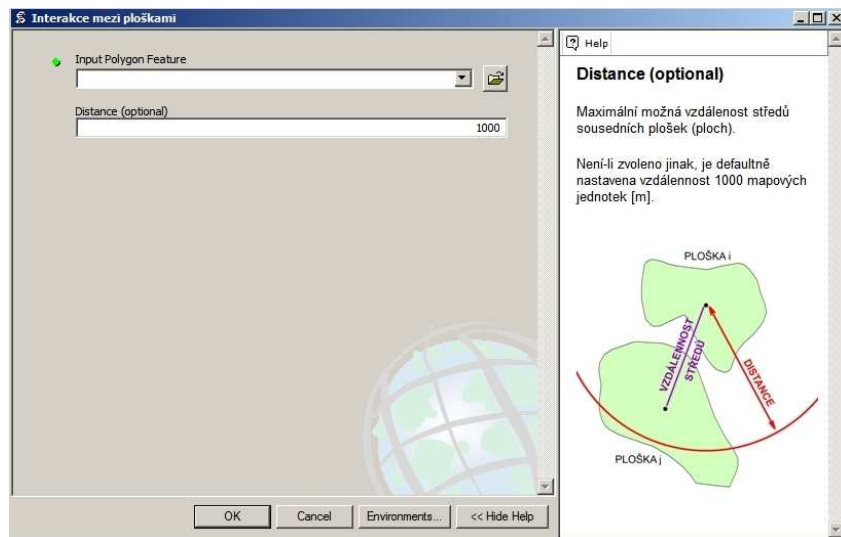
Obr. 2. Vstupní dialogové okno nástroje Statistika



Obr. 2. Vstupní dialogové okno nástroje Statistika

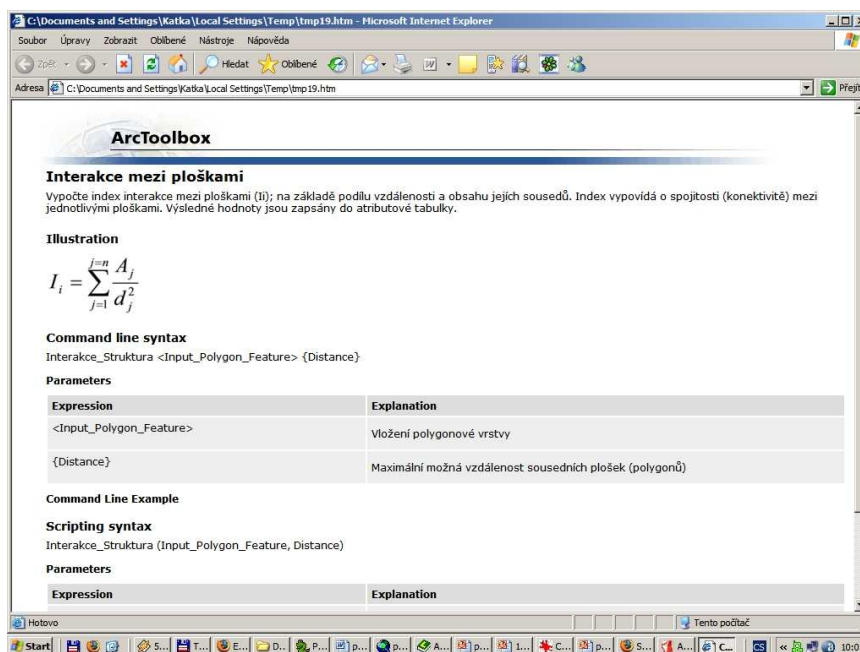
7 Help

Pro psaní Helpu byl využit ArcGIS modul *ArcToolbox Documentation Editor*. Všechny nástroje obsahují komentáře a nápovědu pro nástroj obecně a jednotlivě pro každý parametr. Jsou doplněny vzorcem daného indexu, popisem k čemu slouží, tipy a názornými obrázky.



Obr. 3. Ukázka helpu k nástroji Interakce mezi ploškami

V rozhraní *ArcToolbox Documentation Editor* byl také vytvořen html Help s designem ArcGIS Help.



Obr. 4. ArcGIS html help nástroje Interakce mezi ploškami

8 Testování

Všechny nástroje byly průběžně testovány nad daty z CHKO Bílé Karpaty, konkrétně oblasti PR Čertoryje. Protože v nástrojích nejsou žádné speciální požadavky na atributy či jiné parametry dat, byly vyzkoušeny také nad obecnými polygonovými a liniovými vrstvami s libovolnými atributy.

Testování pomohlo odladit chyby v kódu a možné uživatelské neporozumění. Na což byl kladen důraz při tvorbě Helpu.

9 Závěr

Tvorba vlastních uživatelských nadstaveb se stává čím dál žádanějším požadavkem na vlastnost systému. I když vyžaduje poučený přístup a aspoň minimální znalost programování, softwaru, které svým uživatelům tuto možnost nenabízí, jistě ztrácí. To

se však určitě nedá říct o produktu firmy ESRI, ArcGISu. Ten umožňuje rozšiřování funkcionality hned několika způsoby. ArcToolbox je praktické rozčlenění jak vybrané nástroje a funkce

Nástroje pro analýzu struktury krajiny byly kompletně vytvořeny jako skripty psané v jazyce Python. Psaní vlastního kódu zde poskytuje největší volnost jak vybrané indexy a další charakteristiky lze přesně definovat. Aplikace slouží pro usnadnění práce při zpracovávání vzhledu krajiny například pro potřeby správ CHKO či NP.

Reference

1. *Forman, R.T.T., Godron, M.: Krajinná ekologie. Praha 1993, Academia, 582 s..*
2. *Lipský Z.: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Praha 1998, Karolinum, 129s.82 s..*
3. *ArcGIS: The Complete Enterprise System [online]. © ESRI, poslední kontrola 26. 3. 2008, [cit 2008-03-26], dostupné z:
<<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>*
4. *Python Programming Language -- Official Website [online]. © 1999-2008, poslední kontrola 26. 3. 2008, [cit 2008-03-26], dostupné z:
< <http://www.python.org/>>*