

HODNOCENÍ GRASS GIS GRAPHICAL MODELER PODLE PRINCIPŮ FYZICKÉ NOTACE

CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je provést hodnocení grafické notace komponenty GRASS GIS Graphical Modeler z hlediska principů fyzické notace pro kognitivně efektivní vizuální notace podle Daniela Moodyho (2009).

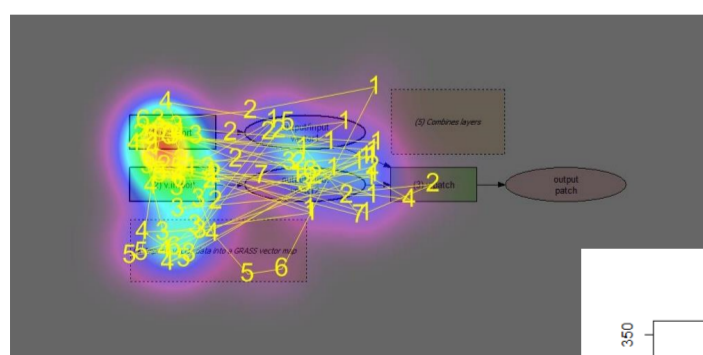
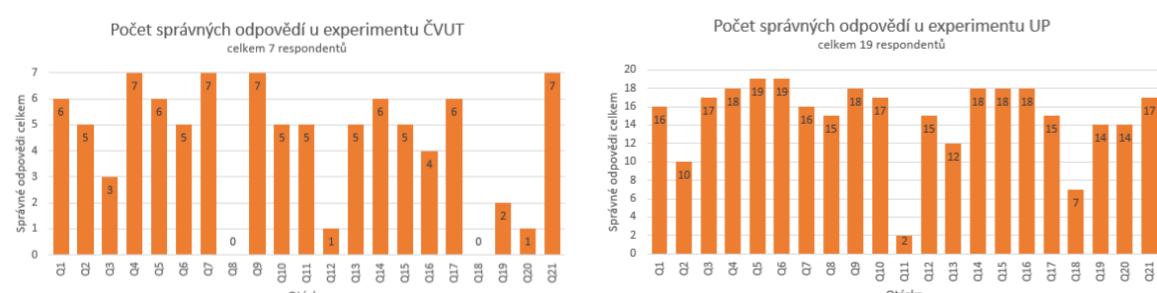
Nejprve je provedena rešerše komponenty GRASS GIS Graphical Modeler. Dále je grafická notace této komponenty teoreticky zhodnocena podle devíti principů fyzické notace. Následuje sestavení příkladů diagramů, které slouží jako stimuly pro eye-tracking testování vybraných respondentů. Dle výsledků analýzy naměřených dat je provedeno další hodnocení grafické notace komponenty.

Výsledky práce umožní kritické zhodnocení grafické notace GRASS GIS Graphical Modeler a navrhnou takové změny v této komponentě, které budou ve shodě s principy fyzické notace. Tyto navržené změny mohou sloužit jako manuál při úpravě grafické notace vedoucí ke zlepšení komponenty pro uživatele.

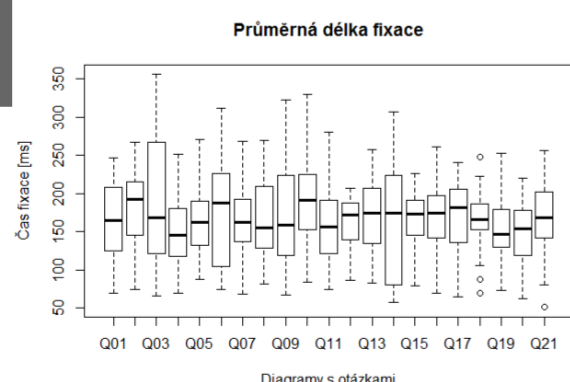
EYE-TRACKING

Cílem vytvoření eye-tracking testování bylo experimentální ověření závěrů vzešlých z hodnocení podle fyzických notací a možné objevení dalších nedostatků v grafické notaci pomocí reálných uživatelů komponenty. Struktura testu byla rozdělena do dvou částí. První část se skládá z 12 stimulů pro volné pozorování (free viewing). Respondent neplní žádné úkoly spojené se stimulem. Každý stimulus byl zobrazen po dobu 5 sekund, tento čas byl vybrán po konzultaci s vedoucí práce. Aby byl potlačen efekt učení, byly stimuly při testování zobrazovány v náhodném pořadí. Druhá část se skládá z 21 stimulů s otázkami. Respondentovi je před každým stimulem zobrazeno zadání otázky nebo úkolu, který respondent plní. Na otázku respondent odpovídá ve formuláři, úkol plní označením prvků přímo do stimulu levým tlačítkem myši. Pro účely eye-tracking testování byly vytvořeny příklady diagramů toků dat v Graphical Modeler nad daty z datasetu North Carolina distribuovaným s instalací GRASS GIS. Tyto diagramy byly vytvořeny tak, aby reflektovaly použití různých kombinací různých prvků a vedly k odhalení možných chyb v notaci.

Tento experiment byl vytvořen v SMI Experiment Center za účelem testování v prostorách laboratoře katedry geoinformatiky a použití zdejšího vybavení, zejména eye-trackeru SMI RED 250 se vzorkovací frekvencí 250 Hz. Dále bylo vytvořeno variantní řešení experimentu v OGAMA pro provádění testování mimo prostory laboratoře na vlastním vybavení a se zapůjčeným přístrojem Eye Tribe ET1000 se vzorkovací frekvencí 60 Hz v majetku KGI. Provedená testování lze rozdělit do dvou skupin. První skupina testování v SMI Experiment Center byla provedena v eye-tracking laboratoři KGI v dubnu 2016. Respondenty bylo celkem 19 dobrovolníků z řad studentů třetího ročníku a prvního ročníku navazujícího magisterského studia. Druhá skupina testování v OGAMA byla provedena na Katedře geomatiky Fakulty stavební ČVUT v Praze. Tato lokace byla zvolena s ohledem na akademické působení autora Graphical Modeler Ing. Martina Landy, Ph.D., s jehož laskavou pomocí bylo testování zorganizováno. Respondenty bylo 7 studentů předmětu Free software GIS.



Attention map a pořadí fixací po 1. sekundě pro stimulus f_12_comments_discrete



POUŽITÉ PROGRAMY

GRASS GIS 7.0.3 pro Microsoft Windows
hodnocená komponenta, příprava diagramů

IrfanView 4.42
editace diagramů a obrázků

SMI Experiment Center 3.6
příprava testování



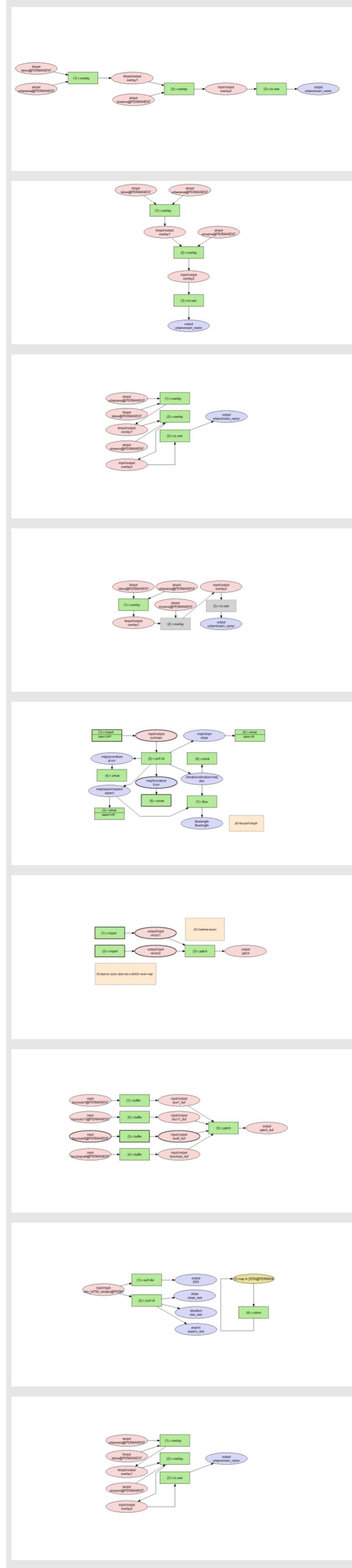
RStudio
OpenOffice Calc
statistická analýza

OGAMA 5.0
příprava testování, analýza dat



Inkscape
poster

NÁVRHY DIAGRAMŮ PRO EYE-TRACKING



ZDROJE

DOBEŠOVÁ, Zdena. Přehled grafických notací diagramů toků dat v GIS a metody hodnocení. In *Symposium GIS Ostrava 2015 – Sborník*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2015. ISBN 978-80-248-3677-5.

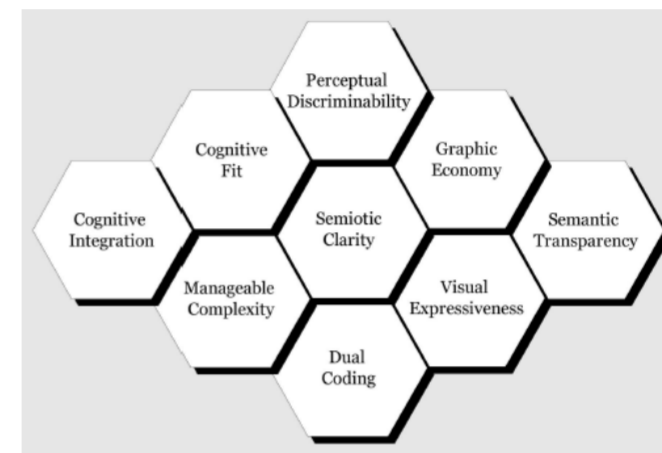
MOODY, Daniel. The “Physics” of Notations: Toward a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*. 2009, roč. 35, č. 6, s. 756 - 779. DOI: 10.1109/TSE.2009.67.

ŠIMONÍK, David. Hodnocení grafické notace ArcGIS Diagrammer podle principů fyzických dimenzí. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

PRINCIPY FYZICKÉ NOTACE

Dr. Daniel L. Moody publikoval v roce 2009 v článku The “Physics” of Notations: Toward a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering devět principů pro vytváření kognitivně efektivních vizuálních notací a hodnocení vizuálního programování. Tyto principy reflektují teorie a poznatky z mnoha oborů včetně sémiotiky, grafického designu, komunikace, vzdělávání, kognitivní psychologie aj. Dohromady vytváří teorii fyzických notací, která se, jak vyplývá z názvu, zaměřuje spíše na percepční vlastnosti notací než na jejich sémantické vlastnosti (Moody, 2009). Cílem je znázornit postup zpracování tak, aby čtení, chápání, zpracování a zapamatování informací bylo co nejrychlejší a bezchybné.

Principy fyzické notace jsou na obrázku zobrazeny ve formě včelí plástve, která znázorňuje možnost je dále přidávat či upravovat. Základní princip je středový Principle of Semiotic Clarity a je výchozím pro hodnocení jeho sousedících principů. Další principy spolu souvisí tak, jak naznačují hrany šestiúhelníků (Dobešová, 2015).



Principy fyzické notace (Moody, 2009)

Seznam principů česky podle Šimoníka (2014):

- Princip sémiotické čistoty,
- Princip fyzické rozlišitelnosti,
- Princip sémantické jednoznačnosti,
- Princip řízení složitosti,
- Princip kognitivní integrace,
- Princip vizuální expresivity,
- Princip duálního kódování,
- Princip ekonomie grafiky,
- Princip kognitivní vhodnosti.

VÝSLEDKY

Aplikováním principu sémiotické čistoty byl zjištěn jeden nedostatek grafické notace, a to přetížení symbolu elipsy používaného pro reprezentaci datových prvků a při určitých podmínkách i cyklu. K odstranění tohoto nedostatku byly vytvořeny dva alternativní návrhy změny notace. Prvním je změna výchozí velikosti symbolu cyklu, druhým je úplná změna tvaru na symbol šestiúhelníku, což odpovídá koncepci vývojových diagramů. Mimo tento nedostatek byla notace podle tohoto principu zhodnocena jako vyhovující.

Princip fyzické rozlišitelnosti hodnotí přesnost vzájemné rozlišitelnosti symbolů ve vztahu 1:1 podle vizuální vzdálenosti proměnných. Zde byly nalezeny dva nedostatky v podobě špatné rozlišitelnosti prvků bez parametrizace a s parametrizací a rozlišitelnost prvku příkazu a komentáře.

Podle principu sémantické jednoznačnosti mohou nastat čtyři podoby symbolu podle míry, s jakou lze odvodit význam symbolu podle jeho vzhledu. Může nastat sémantická bezprostřednost, průsvitnost, nejasnost, nebo nesprávnost. Symboly Graphical Modeler byly zhodnoceny jako sémanticky nejasné, což je nedostatek zejména ve vztahu k začínajícím uživatelům. Zlepšením by i v tomto principu bylo nahrazení tvaru symbolu pro cyklus šestiúhelníkem.

Největší nedostatky byly nalezeny v principu řízení složitosti. Tento princip sleduje počet prvků použitých v diagramu a možnosti notace ovlivnit efektivitu předávání informace pomocí různých mechanismů zejména u diagramů s vysokým počtem prvků. Graphical Modeler nepoužívá modularizaci ani hierarchickou strukturalizaci. Základním nástrojem řízení složitosti je číslování prvků. Nedostatkem v řízení složitosti stojícím mimo grafickou notaci je neexistence automatického zarovnání diagramu.

Princip vizuální expresivity hodnotí celkový počet vizuálních proměnných použitých v notaci. Graphical Modeler používá tři proměnné z celkového možného počtu osmi, notace tedy není vizuálně nasycená.

Použitím textu v grafické notaci se zabývá princip duálního kódování. Text je nejvíce efektivní jako doplněk ke grafickému vyjádření jako součást nadměrného kódování, takové symboly se nazývají hybridní. Podle principů fyzické notace by text neměl nikdy sloužit jako jediný způsob rozlišení mezi symboly. Možnost vytvoření hybridních symbolů je v případě skupin příkazů, které lze doplnit o různou barvu výplně symbolu.

Princip ekonomie grafiky hodnotí velikost vizuálního slovníku a grafickou složitost notace. Doporučený maximální počet použitých symbolů je šest, čemuž Graphical Modeler odpovídá. Aplikace principů kognitivní integrace a kognitivní vhodnosti je pro grafickou notaci Graphical Modeler složitá, protože se zabývají vlastnostmi, které funkcionalita komponenty nepodporuje.