UŽIVATELSKÉ ASPEKTY & JEJICH VÝZKUM

EYE-TRACKING LABORATOŘ

NA KATEDŘE GEOINFORMATIKY
UNIVERZITY PALACKÉHO V OLOMOUCI

Vedoucí laboratoře: Mgr. Stanislav Popelka, Ph.D.

Katedra geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci se zabývá širokou oblastí témat kartografického výzkumu. Na základě absence objektivního hodnocení kartografických produktů byl v červnu června roku 2012 zahájen výzkum vizualizace pomocí sledování pohybu očí nebo eye-tracking.

Výzkumnou orientaci naší skupiny je tedy aplikace této technologie a kognitivních věd v oblasti hodnocení a optimalizace map. Naše laboratoř je vybavena 2 ks zařízení pro sledování pohybu očí (eye-tracking). Zabývají se výzkumným tématy jdou jr komplexní map, 3D vizualizace, nejistota v kartografii, znakový kóc, kompozice mapy a mnoha další. To vše z jednoho cíleni – tvořit lepších map.

Eye-tracking laboratoř na Katedře geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci je vybavena eye-trackerem SMI RED 250. Ten umožňuje zaznamenávat pohyb očí s frekvencí 250 Hz. Dále používáme 4K kamera low-cost tracker EyeTribe. Měření pohybu očí může být doplněno o snímání EEG pomocí přístroje Emotiv EPOC.

Pro analýzu dat je využito software SMI BeGaze, operovacího nástroj OGAMA, QGIS + Analysis a R Studio pro statistickou analýzu. Na tomto poli dochází k vývoji vlastních nástrojů pro přípravu či korekci dat zaznamenaných v BeGaze, ale i pro analýzu podobných strategií (tzv. stimuli, GeoGaze).

Naše eye-tracking laboratoř byla první v České republice, která v oblasti kartografie a GIS začala používat analýzu pohybu očí. Výzkumné pracovníci naší katedry spolupracují s dalšími 3 eye-tracking laboratořemi na českých a slovenských univerzitách (např. Lund University, Zurich University, Ghent University, NTNU Trondheim).

Eye-tracking výzkum však není omezen pouze na kartografii. Byly provedeny výzkumné aktivity v oblasti sociálních médií (mediální krávek, VPL komponenty GIS software nebo e-learning.

Kniha Vyhodnocení 3D vizualizace v GIS pomocí sledování očí vydaná katedrou geoinformatiky je první odbornou publikací v češtině zabývající se sledováním pohybu očí.

Od počátku výzkumu v únoru 2011 bylo provedeno více než 40 experimentů a byly publikovány asi než 25 odborných prací s tématem eye-tracking: Indexováných ve Web of Science SCOPUS.

Eye-tracking laboratoř je vhodná pro studenty, a to jak ve výuce, tak i při tvorbě bakalářských a magisterských prací. Za last let existence laboratoře byly úspěšně zdrženy cca 27 prací využívajících eye-tracking. Některé z nich jsou představeny na tomto posteru.

Software ArcGIS for za Katedře geoinformatiky UP využívám od samého počátku. Studenti se v tomto software učí vytvářet mapy, realizovat prostorové analýzy a obecně pracovat s geodaty.

V realizaci uživatelského testování je software ArcMap v naprosté většině využíván pro přípravu stimulů, které jsou následně testovány.

esri

VLIV KARTOGRAFICKÉHO STYLU NA PERCEPCI AUTOMAP

(Chaloupková, 2015)

CÍL

Hlavním cílem experimentu byla analýza vlivu kartografického stylu na percepci automap. Mapy vytvořené dle cílů zatím nejsou standardizovány a jejich tvorba je ovlivněna pouze zkušenostmi a dovednostmi kartografů. Pro ověření vhodnosti jednotlivých map byl zvolen eye-tracking. Na základě vyhodnocení tohoto testování jsou byly navrženy změny ve souboru a zefektivnění uživatelské přehledny, které byly provedeny ve spolupráci s Kartografií PRAHA, a. s. na aktuálních vydání mapy. Následně byla vlastnostmi efektivity těchto změn stejnou technologií taktem druhého experimentu. Nedílnou součástí práce bylo na základě zhodnocení celého výzkumu vytvoření návrhu na změny a obecná doporučení pro další tvorbu automap.

DESIGN EXPERIMENTU

Pro první experiment byly připraveny celkem sedm párů stimulů za účelem ověření rozdílné percepce dvou automap odlišného stylu a zároveň ověření předpokladů Kartografie PRAHA, a. s., že automaty vydávané v 90. letech v měřítku 1: 200 000 jsou ve srovnání se současnými automaty lépe čitelné a srozumitelné. Pro vyhodnocení čitelnosti a srozumitelnosti byly vytvořeny otázky, na které byl respondent po zobrazení stimulu ústně zodpovídal. Druhý experiment byl vytvořen za účelem zjištění vlivu barev kosmetiková a barvy lesa na percepci automap a zároveň na srozumitelnost vytvořených bodových prvků z obsahu automap. Celkem byly připraveny 28 stimulů (tvůj se jednalo o páry). Respondenti byly dotazováni na vybídnutí barvy mají vyznačených obcemi a vyhledávaním prvků z kraje. V prvním experimentu byly sledovány stejné eye-tracking metriky jako v prvním experimentu.

VÝSLEDKY

Pomocí technologie eye-tracking byly v prvním experimentu hodnocena uživatelská percepce automap odlišného kartografického stylu. Z pěti sledovaných ukazatelů byly zjištěny výrazné rozdíly, kromě podélné osáhly (skupiny) se vyhledávací vzdálenosti mezi obcemi. Statistická analýza dat odhalila rozdílnou percepci na mapách při vyhledávání trasy a vyhledávání bodových prvků z obsahu automap. Na mapách s vyšší kartografickou kvalitou byl rychlejší proces vyhledávání trasy a byl zaznamenán menší počet bodových na starších mapách. Rozdílná percepce nebyla prokázána při vyhledávání nárůst obcí, díky tomu je možné odvodit dobrou čitelnost obou použitých písem. Na obrázku způsoby vyhledávání vzdálenosti mezi obcemi různými respondenty pomocí metody Scanpath.

Cílem druhého experimentu byla analýza vlivu vybraných parametrů kartografického stylu na rozdílnou uživatelskou percepci bodových prvků z obsahu automap. Byly testovány 3 barevné kombinace, 2 druhy písma a 2 velikosti písma. Byl ověřen vliv barevné kombinace. Z obou dedicovaných metrikách byl zvolený parametry na mapách upravených. Na mapách se zmenšou barvy lesa nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Znak znázorňující hod byl více srozumitelný z map vydaných v roce 1994 a znak znázorňující přírodnu nacpaná z nové mapy. Jeho zcela nechodné se jeví znaky znázorňující zámek, kde tyto zjištěna vysoká chybovost v obou případech.

ZÁVĚR

Výsledky eye-tracking experimentu, ale i vytvořeného online dotazníku byly shrnuty do souboru obecných doporučení pro tvorbu těchto map. Tato doporučení byla dále vizualizována pomocí Hrací mapy Olomouce.

UŽIVATELSKÉ TESTOVÁNÍ VIZUALIZACÍ NEJISTOTY PROSTOROVÝCH DAT

(Kubíčková, 2016)

CÍL

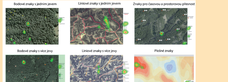
Cílem práce bylo provedení uživatelského testování a následné optimalizace vzniklých a nové vytvořených vizualizací kvality prostorových dat. Pro jeho dosažení bylo nutné nejprve sestavit grafické podoby znaků, které by byly vhodné ke znázornění nejistoty prostorových dat v kartografické tvorbě.

Pro zajištění podpory optimalizu vytvořených znakových set uživatel byla nutné dle mapové kompozice umístit tlaceny. V takovém provedení, které je vhodné pro znázornění základní informace v kombinaci s jinými jevy kvality. Vhodnost navržených znaků a typů legend byla analyzovaná pomocí eye-tracking experimentu a dotazníkového testu. Díky kombinaci těchto dvou metod uživatelského testování dešla k získání komplexního výsledku základném jak na pocitovém působení znaků, tak na jejich rychlosti a efektivitě vyhledávání informace.

Cílem práce bylo také potvrzení nebo vyvrácení vytvořených a navržených vizualizací pro danné okolky a tyto vizualizace následně optimalizovat s ohledem na výsledky uživatelského testování.

DESIGN EXPERIMENTU

Pro samotné provedení byl sestaven eye-tracking experiment. Ve ten mě za cíl ověřit, zda tyto znaky je možné použít pro znázornění nejistoty. Hlavními dedicovaným metrikami byla spokojenost a rychlost jejich interpretace. Jednotlivé stimuly byly doplněny otázkami, které v sobě zahrnovaly nejprve dotaz na mu nejistoty. Tento krok byl cílem k důvodu, aby respondenti pouze automatizovaně nevyřešil znaky s nejnižší mírou nejistoty, ale musel ukázat mapu a vyhledat znak s kvalitou odpovídající zahrnout do rozhodovacího procesu. Experimentu se zúčastnilo 45 osob, ale v některých případech dešla k ruké kvalitě stimulu. Proto bylo vybráno pouze 30 respondentů. Celkem byl 28 kartografů a 20 kartografických laků. Tato zmenšení byla zavedena z důvodu možných vyhodnocení dílu stimulu vzdálené na pracovní část mapy.



VÝSLEDKY

Výsledky vyhodnocení několika sledovaných parametrů. Na základě nich lze stanovit celkovou vhodnost znakové sady pro vyjádření nejistoty. Konkrétně se jedná o spokojenost a strukturu odpovědí na otázky zahrnuté v experimentu, které vypovídají o tom, zda byla sada vytvořená pomocí Kartografie PRAHA, a. s. Cílem bylo provedení kogniva respondenta pomocí vyhodnocení doby strávené na trasy (Trial duration), průběhu Chení mapy a celkové délce trajektorie oka v rámci stimulu (Scanpath length). Dále byl ověřen vliv barevné kombinace na rychlost vyhledávání. Byl ověřen vliv barevné kombinace na rychlost vyhledávání. Byl ověřen vliv barevné kombinace. Z obou dedicovaných metrikách byl zvolený znaku do dálnéh jeho umístění. Vhodnější variantu by mělo být snadněji pochopena a respondenti by tak intenzivní a rní nid věnovat kratší čas. Ve vyhodnocení vzdálené byl pouzuzen za pomocí vestavěné dílčích výsledků pouze pro tyto předvybrané skupiny.

ZÁVĚR

Na základě získaných dat doešla k vytvření znaků z nejlepším dosaženým výsledkem. Sledovaným parametrem se stalo nevyšívní spokojenosti odpovědí na zadanou otázku, průměrná doba dedicování trasu, průměrná délka oční trajektorie a zároveň pocitové vnímané vlnoubení. Práce přináší čtenuší výsledků vědeckých studií, které se zabývaném nejistoty dopoud dotvořily. Dochází tak k podání uceleného pohledu na tuto problematiku.

ANALÝZA EMOCÍ PŘI ČTENÍ MAPY A ŘEŠENÍ PROSTOROVÝCH ÚLOH

(Pánek, 2016)

CÍL

Cílem práce bylo využití zařízení EEG Emotiv EPOC+ propojeného s eye-trackerem SMI RED 250 při kartografickém experimentu, který měl za cíl studovat fizikálních emocí při zazamování mapy. Výsledkem experimentu se rozumí zejména metodika zpracovaná a realizace experimentu včetně použitého hardwaru a softwaru, přičemž není kladen důraz na samotné kvalitativní a kvantitativní vyhodnocení experimentu. Zadání čtu práce byla zhodnocení vhodnosti dat produkovaných zařízením EEG Emotiv EPOC+ a následný návrh možností analýzy těchto dat.

DESIGN EXPERIMENTU

V experimentu, jehož se zúčastnilo 15 osob (12 mužů, 3 ženy), účastníci pouze dedicovali obrazovku monitoru, na kterné se zobrazovaly jednotlivé mapy s vyhledávacími úkoly. Pro zachycení emocí byl zvolen eye-tracking a EEG. Cílem práce bylo také potvrzení nebo vyvrácení předpokladu, že pro ověření vhodnosti vytvořených a navržených vizualizací pro danné okolky a tyto vizualizace následně optimalizovat s ohledem na výsledky uživatelského testování.

DESIGN EXPERIMENTU

Samotná primární část EEG data je nutné zpracovat, aby z nich bylo možné vyvodit emoce. Proces zpracování dat obsahuje kroky předzpracování (preprocessing) dat, extrakce charakteristických rysů dat a závěrečná klasifikace dat, které je spojena s vytvořením modelu, který je schopen klasifikovat nové vstupní data do tříd. Pro zpracování dat byl v programu R vytvořen skript, který byl navržen do takové podoby, aby na něm mohla být plně předzpracovaná, tedy jejich zpracování byl zahrnut pouze jedno, aby na něm mohla být provedena následná analýza. Pro předzpracování dat byly použity software Microsoft Excel a EEGLab, což je toolbox pro Matlab sloužící pro práci a vizualizaci EEG dat. Hlavním kroky se řadí preprocessingu jsou odstranění artefaktů, analýza nezávislých komponent (ICA), odstranění kolísání nulové úsečiny a zejména rozdělení EEG signálu do stanovených dílem (EL thete EL, EL alpha, EL beta, EL gamma).

Hlavním cílem analýzy dat bylo extrahovat charakteristické rysy signálů. Takovým charakteristickým rysem signálu je tzv. výkonové spektrum signálu (power spectral density). Aby bylo výkonové spektrum signálu získáno, bylo na signálu provedena Fourierova transformace. Vzhledem k potřebám klasifikace, bylo bylo potřeba jedna hodnota pro každý signál, tedy z výkonového spektra signálu spočítána jeho průměrná hodnota. Klasifikace byla provedena v programu R s využitím balíčku Caret. Pro klasifikaci byl zvolen algoritmus Support Vector Machine (SVM). Nejúspěšnějšího klasifikačního modelu bylo dosaženo při nastavení decentralizované křivové valáce s trénovaní dat a použití lineárního klasifikátoru SVM. Úspěšnost tohoto modelu ovšem činila pouhých 19,7 %.

ZÁVĚR

Hlavní cíl práce, pravné kombinovaný eye-tracking a EEG experiment, byl splněn. Metodika je zpracován EEG dat je zdárná a lze ji aplikovat na jiné experimenty. Nicméně nízká úspěšnost klasifikačního modelu mně přinutila klasifikace pouhých 19,7 %, jako druhá metoda pro výzkum emocí zkoušel datasnímk SAM, jeho pracovní dovednosti hodnotily 85,78 %. Výsledky této práce poslouží zejména pedikám katedry geoinformatiky, neboť práce ustanovuje metodiku, jak mít a zpracovat kvalitní EEG data. V budoucnu je možné na práci navázat a testovat odlišné přístupy v extrakci charakteristických rysů a zejména v možnostech klasifikace.

VIZUALIZACE ZANIKLÉ OBCE

(Popelka a Chlebíková, 2014)

CÍL

V rámci bakalářské práce Petry Chlebíkové (2012) vznikl fotomaketický 3D modelů zaniklé obce Crista v Karlovarském kraji. Společně s dalšími podkladovými informacemi (atlas Stabilního katastru, letecký snímek z roku 1947, fotografie z musel atd.) poskoužil jako základ pro 3D model obce.

DESIGN EXPERIMENTU

Stimuly v první části experimentu obsahovaly celkové pohledy na obec ve třech variantách – atlas Stabilního katastru z roku 1841, letecký měřický snímek z roku 1947 a 3D vizualizace obce zobrazená nad leteckým snímkem z roku 1947 (viz obrázek). Cílem bylo zjistit, jaké prvky jednotlivé vizualizace respondenti vnímají a jaké jsou jejich nejoblíbenější. V druhé části experimentu byla zkoušen respondenti co nejrychleji nalézt určitou budovu v obci. Stimuly v této části obsahovaly atlas Stabilního katastru z roku 1841, letecký měřický snímek (LMS) z roku 1947 a 3D vizualizaci obce zobrazenou nad tímto leteckým snímkem. Experimentu se zúčastnilo celkem 28 respondentů z řad studentů katedry geoinformatiky UP v Olomouci.

VÝSLEDKY

U free-viewing stimulů obsahujících celkových pohledů na obec byly pro hodnocení zvoleny dvě velmi často používané eye-tracking metriky – Fixation Count a Fixation Duration. Analyzovaná byla krajní pohledů na obec (jmenovitě

Nejvyšší počet fixací s nejkratší délkou byl zaznamenán v případě stimulu reprezentujícího atlas Stabilního katastru. Vyšší počet kratších fixací indikuje méně efektivní vyhledávání (Jacob a Karn, 2003). V dalších dvou variantách stimulu, tedy leteckém snímku z roku 1947 a 3D modelu, jsou hodnoty měřených metrik velmi podobné a vyrovnané nižší než v případě katastrálních map, což indikuje hladší vnímání (Jacob a Karn, 2003).

Úkolem ve druhé části experimentu bylo nalezení určité budovy v obci. Analyzovaná byla dvojice stimulů (letecký snímek z roku 1947 a 3D model zobrazený nad tímto snímkem), na kterých respondenti hledali budovu Boží Pro analýzu dat byla zvolena metoda oblastí zájmu (AOI). Oblastí zájmu byly vymezeny jako oblast všech vizuálně významných objektů v obci (kostel, fara, hasičská zbrojnice, rybník, zámek, kaplička, pomník, kříž, hřbitov, Boží Dále byl ověřen vliv věku a pohlaví respondentů na výsledky experimentu. Z věrohodnosti výsledků pomocí Mann-Whitney U testu (U) bylo zjištěno, že U stimulu zobrazujícího 3D model obce byly v oblasti zájmu statisticky významny pouze Čtyři fixace. Nejvíce fixací bylo zaznamenáno v okolí radnice (12) a Boží Hrádku (11). Respondenti tyto dvě budovy pravděpodobně ve vyhledali. To, že se respondenti soustředili na zámek na tyto dvě budovy, ukazuje, že 3D vizualizace byla pro řešení zadaného úkolu vhodnější než zobrazení leteckého snímku.

ZÁVĚR

Závěrem analýzy výsledných stimulů experimentu lze konstatovat, že v případě free-viewing stimulů zobrazujících pohled na obec Crista z jihovýchodu byl nejmenší počet nejkratších fixací. Zjištění u varianty zobrazující fotomaketický 3D model obce. Oproti tomu v případě zobrazení stimulu Stabilního katastru byl zaznamenán vysoký počet fixací, protože respondenti tékali očima z místa na místo, případně mohli být ovlivněni testovými popisky z mapě.

Ve druhé části experimentu byly analyzovány výsledky čtení stimulů, kdy bylo úkolem respondentů co nejrychleji nalézt budovu Boží. Z analýzy oblastí zájmu vyplynulo, že 3D model na podkladě leteckého snímku byl pro tento úkol vhodnější než samotné zobrazení leteckého snímku.

RADY PRO PRAXI

ZALOŽENÉ NA UŽIVATELSKÉM TESTOVÁNÍ

názornost znaků je v uživatelské percepci nejvýznamnější
Výzkum Hodnocení propagačních tříkach map měst metodou eye-tracking prokázal, že ve názorné a sémanticky správné zvolené znaky jsou v uživatelské percepci nejlepší.

staré mapy se mohou číst snáze než moderní
Výzkum Vliv kartografického stylu na percepci automap prokázal, že mapy ze starého atlasu byly uživateli čteny rychleji, než mapy z atlasu moderního.

design mapy je významnou preferencí uživatelů
Výzkum Hodnocení interaktivní mapy s využitím eye-tracking testování prokázal, že preference uživatelů se týkaly především historického designu mapové aplikace.

uživatelé chápou nejistotu prostorových dat obtížně
Výzkum Uživatelské testování a optimalizace vizualizací nejistoty prostorových dat prokázal, že uživatelé nejistotu prostorových dat chápou poměrně obtížně.

osvit terénu ze směru severozápadu je nejlepší
Výzkum Vliv stínování na kognici map prokázal, že při nastavení směru osvitu 337,5° (NNW) dosahují čtenáři mapy lepších výsledků v identifikaci terénu.

interpretovat emoce při čtení map je zatím nemožné
Výzkum Analýza emocí při čtení mapy a řešení prostorových úloh prokázal, že v současné době nelze jednoznačně interpretovat sledované emoce při čtení map.

rozpoznatelnost barev v mapě řeší barevná vzdálenost
Výzkum v rámci práce Tvorba barevných stupnic podle stylu map potvrdil, že rozpoznatelnost barev v mapě lze zajistit vhodnou volbou barevných vzdáleností mezi intervaly.

3D model je lepší než pouhý letecký snímek
Výzkum Vizualizace zaniklé obce prokázal, že ve 3D modelu nacházejí uživatelé hledané objekty dříve než když mají k dispozici pouze letecký snímek.

UŽIVATELSKÉ ASPEKTY

CO VŠECHNO ZAHRNUJÍ?

HODNOCENÍ PROPAGAČNÍCH TRIACH MAP MĚST METODOU EYE-TRACKING

(Semikodová, 2015)

CÍL

Hlavním cílem práce bylo zhodnocení propagačních triacih map vytvořených měst v České republice za použití technologie eye-tracking. Dílčí cílem bylo navrhnout získat existující triací mapy vytvořených měst – a to pohled mužov i v digitální podobě tak, aby mohly být využity pro testování s možností měnit parametry jednotlivých znaků. Mezi praktické cíle patřila tvorba metodiky pro provedení experimentu a zhodnocení těchto map. Dále bylo navrženo dvojí eye-trackingové testování s vyhodnocením získaných dat.

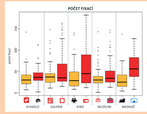
DESIGN EXPERIMENTU

V práci bylo využito objektivní metody eye-trackingu, pomocí Mimi byly hodnocovány konkrétní mapy mezi a čtvrtinové znaků. Pro samotnou tvorbu práce byly provedeny dva eye-trackingové testy. V prvním testu měli respondenti za úkol najít a zaznačit na třinácti hodnocených mapách informační centrum a najít a zaznačit cestu z bodu A do bodu B. Experimentu se zúčastnilo 34 respondentů.

VÝSLEDKY

Pomocí eye-trackingu byly vyvinuty nástroji Make XY Event Layer a Points to Line v programu ArcGIS for Desktop. Pomocí těchto nástrojů lze vytvořit takové linie, které jsou vhodné pro analýzu zpráveností odpovědí a vizualizaci. Tyto linie dále slouží ke vytvoření do podoby linieového kartogramu, který slouží pro vizualizaci výběru trasy respondenty.

Dále bylo využito programu V-Analytics (a.k.a. CommonGIS), ve kterém byla použita metoda zobrazení FlowMap – ty jsou vytvořeny tak, že se seskupují podobné trajektorie od respondentů na základě vytvořených Thiessen polygonů, vytvoří se tzv. shlukové trajektorie. Ty byly vizualizovány v ArcGIS pomocí nástroje Flow Mapping. Ve druhém testu respondenti naší informační centrum nejrychleji na mapách Hradce Králové, Brna a Ostravy. Průměrné nejpoléti čas byl na mapách Pardubic, Karlových Varů a Liberce. U jednotlivých map bylo nalezení informačního centra všemi respondenty bezchybné, u mapy Pardubic byly zaznamenány 95 chybné odpovědi, u mapy Karlových Varů jedna špatná odpověď. Při dalším vyhodnocení byly bylo nejvyšší chybovost zaznamenána u map Pardubic, Karlových Varů a Liberce. Nejvyšší chybovost (nejvíce špatných odpovědí) byla u mapy Jihlavy. Hradce Králové a Českých Budějovic.



ZÁVĚR

Výsledky eye-trackingu experimentu, ale i vytvořeného online dotazníku byly shrnuty do souboru obecných doporučení pro tvorbu triacih map. Tato doporučení byla dále vizualizována pomocí triací mapy Olomouce.

HODNOCENÍ INTERAKTIVNÍ MAPY S VYUŽITÍM EYE-TRACKING TESTOVÁNÍ

(Slancová, 2015)

CÍL

Cílem práce bylo vytvoření interaktivní mapy Olomoucké pevnosti, která bylo použita pro vzdělávací účely v olomoucké Pevnosti poznání. Byly vytvořeny dvě interaktivní mapy, lišící se znakovým klíčem, vytvořeným na základě dotazníkového testu, z také rozvržením a provedením ovládacích prvků. Tyto dvě mapy byly následně podrobeny eye-tracking testování a na základě získaných dat byla vybrána lepší vyhovující verze pro Pevnost poznání.

DESIGN EXPERIMENTU

Pro dále vytvořené mapy byly navrhnuty samostatné testy, obsahující stejné otázky. Test byl rozdělen na dvě části – interaktivní (6 otázek a statickou (10 otázek). Testu přehledného zodpovězení čtyř otázek, kde respondent uvedl své jméno, pohlaví, věk a zda se v Olomouci nebo okolí nachází poprvé. Respondenti byli dotazováni na vybrané prvky mapy, jejich umístění, vzájemné vztahy a informace byly zvýrazněny tvrdou formou, důležité informace byly zvýrazněny tučně.

Interaktivní část testu zahrnovala úkoly jako najít význam pojmu „FORT" za pomoci bočních ovládacích prvků, najít legendu pro tematickou mrtvu „DOCKENNIE STAIRS" za pomoci bočních ovládacích prvků, najít fotografii v pop-up okně pro dochovanou budovu „SALZBRAM REDUTA" pomocí bočních ovládacích prvků, najít „DOCHOVANOU BRÁNU" která je nejblíže budově „Kasárna Jindřišská", „Barokní pavilon" jižní z pěti mostů v rámci, v jakém roce byl vystavěn „FORT IV", a najít odpovědi, nastav mapu tak, aby zobrazovala v mapě pro znalcy pro „FORT" nad podkladovou mapou „OpenStreetMap".

VÝSLEDKY

V interaktivní části byly hodnocovány časy pro splnění zadaných úkolů. Tyto hodnoty byly statisticky zpracovány pomocí Mann-Whitney U testu (U) bylo zjištěno, že U stimulu byl v rámci všech čtyřech otázek statisticky významný. Z hlediska U testu byl nejlépe hodnocenou mapou „Tvrze Jiří" mapa s nejnižší mírou statistiky významnosti. Tyto linie byly vytvořeny pomocí nástroje Heat Mapping. Ve statické část byla nejlépe hodnocenou mapou „Tvrze Jiří". Znamenání mediánu byla zjištěno, že test z dvou okolí bylo rychlejší splněno v mapě verze V2.

ZÁVĚR

Na základě hodnot z eye-tracking testování a vyhodnocení doplňkových otázek byla jako výsledná mapa, která bude umístěna v Pevnosti poznání, vybrána mapa verze V2 (na obrázku vpravo).

VLIV STÍNOVÁNÍ NA KOGNICI MAP

(Gabryš, 2016)

CÍL

Cílem práce bylo eye-tracking hodnocení uživatelského Čení stínovaných a nestínovaných map. Stínování je metoda zobrazení výškopisu, která je hojně využívaná i jako nejasné důkazy snadnější vizualizace zkoušení reliéfu. Hlavním cílem práce bylo zjistit, jda je stínování vhodným zobrazením výškopisu v mapě či pouze vhodným doplňkem jiných metod. V praktické části bylo cílem ověřit, jaké nejasnosti terénu, na základě kterého byly vytvořeny stimuly pro eye-tracking experiment. Byly vytvořeny dvě varianty mapy, kdy na jedné z nich byl terén znázorněn pomocí vrstevnic a tónů, na druhé byl doplněn stínovaným reliéfem.

DESIGN EXPERIMENTU

Byly vytvořené dva testy z důvodu porovnávání dvojice obrázků. V případě, že by tato dvojice byla v jednom testu, většina respondentů by si pamatovala první obrázek a na druhý by byla nucena hledat to, co si pamatuje z prvního obrázku a porovnávat. Oba testy byly stejnou strukturu, stejný počet stimulů a také rozdělení do tří částí. V prvního testu byl respondentovi zobrazen jeden obrázek z dané dvojice a za druhého testu, který následoval nejméně tři dny po prvním testu, byl zčastnícími testu ukázán druhý z dvojice obrázků.

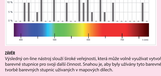
Eye-tracking experimentu se zúčastnilo 40 osob. Respondenti byly rozděleny do skupin podle vzdělání na kartografy (20) a nekartografy (20).

VÝSLEDKY

V práci byly testovány nástroje v interpretaci či rychlosti interpretace terénu pomocí určitých metod vizualizace reliéfu, kde bylo hlavním objektem zájmu stínování v mapách. Zkoumány byly správné odpovědi i časy strávené na jednotlivých stimulech v rámci dvojic obrázků a jejich porovnání mezi sebou.

V první části experimentu byly repliksována studie Blanica a Cybeliak (2016), která zjistila, že při nastavení směru osvitu 337,5° (NNW) dosahují čtenáři mapy lepších výsledků v identifikaci terénu. Výsledky eye-tracking experimentu tuto zjištění potvrdily, a to zejména v při určování hrdlovin. Tvrzení Blanica a Cybeliak (2016) o znalecké kartografické kvalitě stínování byla tedy potvrzena. Z výsledků druhé části experimentu vyplynulo, že stínování v mapách je vhodnou metodou pro vizualizaci výškopisu v kombinaci s jinými metodami. Nejvíce fixací byl zaznamenán u mapy bez stínování, tedy u mapy, kde byl terén znázorněn na mnohem prvků zobazujících v mapě. Samotné stínování nedosáhl k získání dostatečné přehlednosti v porovnání a je tedy důležité je doplnit o další metody vizualizace výškopisu, například o vrstevnice a kóty.

V poslední části testu byly porovnávané vybrané metody tvořilnou Terrain Tools, převaja je jedna z metody MOOV Hillshade a Cluster Hillshade. Lepší výsledky, jak z přesnosti interpretace, tak z hledisk průměrného času přehlédl dané úlohy, byly zaznamenány u Cluster Hillshade v kartografii i nekartografii. Tato metoda lze doporučit jako alternativu funkce Hillshade v software ArcGIS.



ZÁVĚR

Výsledky pro mapy bez stínování, ale i vytvořeného online dotazníku byly shrnuty do souboru obecných doporučení pro tvorbu těchto map. Tato doporučení byla dále vizualizována pomocí Hrací mapy Olomouce.

TVORBA BAREVNÝCH STUPNIC PODLE STYLU MAP

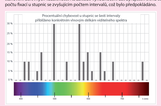
(Hrehová, 2016)

CÍL

Hlavním cílem práce bylo tvorba barevných stupnic podle stylu mapy a jejich zpřístupnění prostřednictvím jednoduchého on-line nástroje pro volbu barevných stupnic. V praktické části byl vytvořen on-line nástroj pro volbu barevných stupnic, který uživatelům poskytuje barevné kombinaci i kvalitativní stupnice. Oba tyto stupnic jsou rozděleny dle stylu a barvy. Pro samotné vytvoření nástroje byly verifikovány vytvořené barevné vzdálenosti, a tím tak nadále testované jednotlivých intervalů kvantitativních stupnic určených pro digitální použití. Celkem bylo vytvořeno 61 testovacích stimulů.

VÝSLEDKY

Pomocí eye-tracking byly počty fixací, časy strávené na jednotlivých stimulech, celkové počty přesunutí na vnímaných a mezi jednotlivými oblastmi zájmu, a nejpodobnější další správnost odpovědí a některé další metriky. Výsledným zjištěním experimentu byly správné stanovení barevných vzdáleností. Na základě vyhodnocení dat byl zjištěn trend stoupání času strávenného na stimulu a růzí počtu fixací u stupnic se stylizovým počtem intervalů, což byla předpokládáno.



ZÁVĚR

Výsledky on-line nástroj slouží širské veřejnosti, která může volně využívat vytvořený nástroj a užívat vytvořené a otestované barevné stupnice pro svoji další činnost. Snahou je, aby byly užívány tyto barevné stupnice a tím se snížila chybovost při tvorbě barevných stupnic uživatelů v mapových dílech.

TYPICKÝ UŽIVATEL

& JEHO TYPICKÉ VLASTNOSTI

NEPŘIPADÁ VÁM, ŽE TYPICKÝ UŽIVATEL VYPADÁ PŘESNĚ JAKO VY?

VYUŽIJTE PROSTOR A NAPIŠTE, JAKÉ VLASTNOSTI SI MYSLÍTE, ŽE MÁ TYPICKÝ UŽIVATEL MAP. UŽIVATELSKÉ ASPEKTY ŘEŠÍME, ALE JE TO SPRÁVNÉ?

TÉMATA, KTERÁ BY VÁS ZAJÍMALA

VYUŽIJTE MOŽNOSTI NAPSAT NÁM NÁMĚTY NA TÉMATA, KTERÁ BY SI ZASLOUŽILA VLASTNÍ VÝZKUM.
NA DRUHOU STRANU LÍSTKU MŮŽETE NAPSAT KONTAKT.

Na obrázku jsou vybrané vlivy na uživatelskou percepci a na uživatelské aspekty.
Současný výzkum využívá interdisciplinární přístup se spolupráci s psychology, kartografy, tematiky, odborníky na kognitivní procesy apod.
Na Katedře geoinformatiky UP probíhá výzkum od roku 2010.

Komise Mezinárodní kartografické asociace

Use, User and Usability Issues

AUTOŘI: ALENA VONDRÁKOVÁ & STANISLAV POPELKA, KATEDRA GEOINFORMATIKY, PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA, UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
tel.: +420 585 634 517, email alena.vondrakova@upol.cz tel.: +420 585 634 525, email stanislav.popelka@upol.cz

GRÁF. studie vypracovaná na Katedře geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci v rámci bakalářských prací a výzkumu odborných pracovníků autor fotografií: Stanislav Popelka pro Katedru geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci

SOFTWARE: **SMI BeGaze** pro analýza dat získaných z průběhu eye-tracking experimentů
Ogama + GIS V-Analytics pro zpracování dat importovaných z eye-tracking zařízení
R Studio pro statistickou analýzu dat
ArcMap v. 10.3.1 pro zpracování prostorových analýz a následnou vizualizaci, příprava stimulů pro uživatelské testování
Adobe Illustrator CS6 pro grafické zpracování připravovaných stimulů a pro tvorbu tohoto posteru

HARDWARE: eye-tracker SMI RED 250, low-cost eye-tracker EyeTribe, EEG meření prostřednictvím přístroje Emotiv EPOC

Design elements made by freepik

http://eyetracking.upol.cz