

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geoinformatiky

**TESTOVÁNÍ KONCEPTU STORY-TELLING
NA PŘÍKLADU MAPOVÉHO PRŮVODCE.**

Diplomová práce

Bc. Martin HRADEČNÝ

Vedoucí práce doc. Ing. ZDENA DOBEŠOVÁ, Ph.D.

Olomouc 2018

Geoinformatika

ANOTACE

Tato práce byla zaměřena na testování použití konceptu story-telling map na příkladu mapového průvodce. Koncept story-telling map v základu pojí dvě složky. První složkou je mapa samotná a druhou složkou pak nějaký příběh. Spojením těchto složek vznikne tematická mapa. Vyprávění příběhů pomocí map se za poslední roky stal velice oblíbeným způsobem předávání informací mezi producentem mapy a čtenáři mapy.

K testování byly vybrány Sbírkové skleníky Výstaviště flora Olomouc, a. s. a Botanická zahrada Univerzity Palackého. Po výběru vhodného produktu pro tvorbu story-telling mapy jako průvodce byly vytvořeny dva návrhy. Byl navržen experiment a následně provedeno testování. Výsledky z testování jasně ukázaly, který z návrhů je vhodnější. Postup testování i výsledky jsou v práci detailně popsány.

Na základě testování byly v aplikaci Story Maps, styl StoryMapTour, zhotoveny čtyři verze průvodce. Tři pro skleníky a jeden pro botanickou zahradu. Tyto průvodce uživatelé provedou po nejzajímavějších rostlinách daného skleníku či botanické zahrady.

KLÍČOVÁ SLOVA

eye-tracking; story-telling, test, průvodce

Počet stran práce: 49

Počet příloh: 1 vázaná + 2 volné

ANOTATION

This work has been focused on a testing of the story-telling concept in use with the map guide. The story-telling concept connects two parts in basic. The first part is a map itself and the second part is some story. Combining these components will create a thematic map. The story-telling in use with maps have become a very popular way of passing information between the map producer and the map readers in recent years.

Collection greenhouses and the Botanical garden were chosen for testing. After the selection of a right product for creating story-telling maps as map guides, two prototypes were made. An experiment was designed and then tested. The results from testing clearly showed which of the proposals is more appropriate. Both the test procedure and the results are described in detail.

Based on testing, four versions of the guide have been produced in Story Maps using the StoryMapTour style. Three for greenhouses and one for a botanical garden. These map guides will take the user through the most interesting plants of the particular greenhouse or botanical garden.

KEYWORDS

eye-tracking; story-telling; test, guide

Number of pages: 49

Number of appendixes: 1+2

Prohlašuji, že

- diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

- jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,

- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užívat (§ 35 odst. 3),

- souhlasím, aby jeden výtisk diplomové práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,

- souhlasím, že údaje o mé diplomové práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,

- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé diplomové práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,

- použít výsledky a výstupy mé diplomové práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

Bc. Martin HRADEČNÝ

.....

Děkuji vedoucí práce doc. Ing Zdeně Dobešové, Ph.D. za vstřícný přístup, cenné rady a připomínky při vypracování práce. Dále děkuji konzultantu Mgr. Stanislavu Popelkovi, PhD. za pomoc s eye-tracking testováním a za další dobré rady.

vevázaný originál **zadání** bakalářské/diplomové práce (s podpisem vedoucího katedry a razítkem katedry). Ve druhém výtisku práce je vevázána fotokopie zadání.

Zde je konec prvního oddílu, kde není číslování stránek. Následující strana patří již do druhého oddílu, který má nastaveno číslování stránek.

OBSAH

ÚVOD	8
1 CÍLE PRÁCE	9
2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	10
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	15
3.1 Story-telling mapy.....	15
3.2 Sbírkové skleníky Výstaviště Flora Olomouc, a. s.	21
3.3 Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého	24
3.4 Eye-tracking	25
4 POSTUP TVORBY MAPOVÉHO PRŮVODCE	27
4.1 Eye-tracking testování.....	29
4.1.1 Návrh testu.....	29
4.1.2 Průběh testování.....	30
4.1.3 Výsledky jednotlivých otázek z eye-tracking testování	32
4.1.4 Výběr vhodnějšího stylu pro tvorbu průvodce	39
4.2 Tvorba mapového průvodce.....	41
5 VÝSLEDKY	45
6 DISKUZE	47
7 ZÁVĚR	49
POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	
PŘÍLOHY	

ÚVOD

Storytelling jako forma vyprávění je používána již od nepaměti. Oproti tomu koncept storytelling map se poprvé objevil relativně nedávno, ale i přes krátké působení na internetové scéně se stal velice oblíbeným nástrojem například u novinářů. Vyjádřit totiž nějakou zprávu příběhem, za použití mapy, dokáže čtenáři sdělit mnohem více informací než jen pouhé čtení zprávy ve formě textu. Navíc je tato forma velice atraktivní a dokáže čtenáře přímo vtáhnout do děje. Záleží jen na zpracování.

Na internetu jsou dostupné aplikace, které zdarma poskytují prostředí pro tvorbu storytelling map. Jejich rešerší se tato práce z části zabývá a napomáhá tak čtenáři s výběrem té vhodné pro jeho účely.

Zkoumaným aspektem konceptu story-telling map v této práci byla tvorba mapového průvodce. Využit koncept lze totiž jak retrospektivně, při kterém tvůrce mapy popisuje příběh, který již proběhl a funguje tak jako vypravěč, nebo naopak, kdy funguje jako učitel, který své žáky provádí dosud neprobádaným územím.

Stěžejní částí této práce bylo testování moderní metodou eye-tracking, při které byl vybrán nejvhodnější produkt pro tvorbu story-telling map průvodce. K testování byly využity mapy velkých měřítek Sbírkových skleníků Výstaviště Flora Olomouc, a. s. a Botanické zahrady Univerzity Palackého.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je vytvořit virtuálního průvodce sbírkovými skleníky, které patří společnosti Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Mezi tyto skleníky patří největší a nejstarší Palmový skleník, dále pak Subtropický skleník, Tropický skleník a Kaktusový skleník.

K tvorbě samotných průvodců bude využit moderní koncept story-telling map, který poutavě a atraktivně propojuje statickou mapu s vyprávěním nějakého příběhu. Příběhem v tomto případě bude samotná virtuální procházka skleníků, ve které bude kladen důraz na zviditelnění těch nejzajímavějších rostlin, které se v daném skleníku či zahradě nacházejí. Zajímavé rostliny, kterých bude dle předpokladu zhruba 15 v každém skleníku, budou pečlivě vybrány se spoluprací s odborníkem na danou tematiku, Ing. Zdeňkem Šupem, který působí v botanické zahradě nyní na pozici provozního náměstka pro zahradnickou činnost.

Dílčím cílem této práce je také vybrat nejlepší dostupnou internetovou aplikaci, která slouží k uživatelsky přívětivé tvorbě story-telling map. Zde bude kladen důraz na grafické zpracování, logické uspořádání ovládacích prvků mapy, popř. celé webové aplikace, možnost práce s nahranými daty a dostupnost aplikace. V první fázi, rešeršní části, budou vybrány webové služby poskytující prostředí pro tvorbu story-telling map. Následně subjektivním otestováním těchto služeb budou vybrány max. dvě, ve kterých bude vytvořen prototyp (testovací verze) průvodce jedním ze skleníků. Tyto prototypy budou dále otestovány nezávislými respondenty z řad široké veřejnosti, pro kterou by výsledná aplikace měla být primárně určená, a to metodou eye-tracking. Toto testování proběhne v laboratoři dostupné na katedře Geoinformatiky v Olomouci.

Na základě výsledků od respondentů bude vybrána finální internetová aplikace a vhodné prostředí v ní sestavené. Následně budou vytvořeny průvodce pro ostatní skleníky. Výsledná verze bude volně dostupná formou odkazu na internetových stránkách této práce.

Harmonogram prací

1. Seznámení se se skleníky – třítydenní praxe přímo v prostorách skleníků
2. Rešerše dostupných služeb pro tvorbu story-telling map
3. Subjektivní výběr služby vhodné pro tvorbu mapového průvodce
4. Sestavení testovacích prostředí – prototypy průvodce
5. Testování prototypů průvodce metodou eye-tracking
6. Vyhodnocení testů
7. Výběr vhodné služby pro finální verzi mapového průvodce
8. Sestavení všech průvodců (Palmový skleník, Subtropický skleník, Tropický skleník, Kaktusový skleník, Botanická zahrada)
9. Publikace průvodců na internetu

2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Story-telling

Jak již z názvu této práce plyne, jednou z použitých metod je Story-telling. „Storytelling“ je jednou z nejběžnějších metod komunikace pro zachování vzpomínek již od pradávna. Jedná se o vyprávění příběhů s určitým tématem, příběhem, postavami a většinou se na jeho konci setkáváme s pointou. Vyprávění příběhů má na starosti vypravěč. V pravěku, starověku či ve středověku se tyto příběhy uchovávaly většinou v ústní nebo psané (kreslené) formě. S nástupem moderních technologií v novověku se uchování a hlavně sdílení těchto příběhů výrazně zjednodušilo a díky datové žurnalistice se dostalo do povědomí široké veřejnosti.

Se story-tellingem se ať už nevědomky, tak vědomě, setkáváme téměř každý den. Na vyprávění příběhů k rozmanitým tématům můžeme narazit především na internetu, ale i v televizi nebo v tisku. Je to hlavně z toho důvodu, že mnoho zpráv jde cílovému čtenáři sdělit právě příběhem, tím se zpráva stává poutavější a čtenář je tak více vpraven do děje. Předpokládá se taktéž větší zájem čtenáře o danou problematiku.

Od března roku 2013 v České republice působí nezisková organizace Storytelling o. s. (dle internetových stránek této organizace, právně pak Storytelling z. s.), která se zabývá možnostmi využití metody storytelling v různých odvětvích. Ředitelka tohoto sdružení, Barbora Schneiderová, se se storytellingem setkala při studiu v Norsku, kde je tato metoda samotným studijním oborem, což samo o sobě dokládá význam tohoto stylu vyprávění. Sdružení se zabývá propagací storytellingu, spolupracuje s různými divadelními spolky a působí i ve školství. Také pořádá různá školení, workshopy a teambuildingové akce. Nicméně k tématu story-telling map sdružení zatím nevěnuje.

Spojením nějakého příběhu a mapy vznikne tematická mapa (Růžička, 2015). Této skutečnosti využívají především dvě významné skupiny uživatelů – novináři a vědci. V roce 2014 byl na webu journalism.co.uk zveřejněn článek *Tool for journalists: Create interactives with Story Maps*, který ve své podstatě ukazuje novinářům, jak pracovat se storytellingem a propojením s mapami. Věnuje se výhradně řešení od společnosti Esri, a to mapové platformě ArcGIS Online, konkrétně Story Maps. Zmíněna je zde hlavně velká výhoda této metody – možnost vytvořit story-telling mapu zcela zdarma (s jistými omezeními). Dalším zajímavým článkem, který propaguje story-telling mapy, je článek na webu pobonline.com (Geodataonline) a nese název *Storytelling with Maps in the Digital Age*. Autorka článku zde vyzpovídala experta na story-telling mapy, Allana Carrola, který dříve působil v magazínu National Geographic jako ředitel informační grafiky, později jako vedoucí kartograf a nyní zastává místo projektového manažera v Esri, konkrétně u projektu Story Maps. Pod jeho vedením vznikl téměř veškerý obsah této platformy.

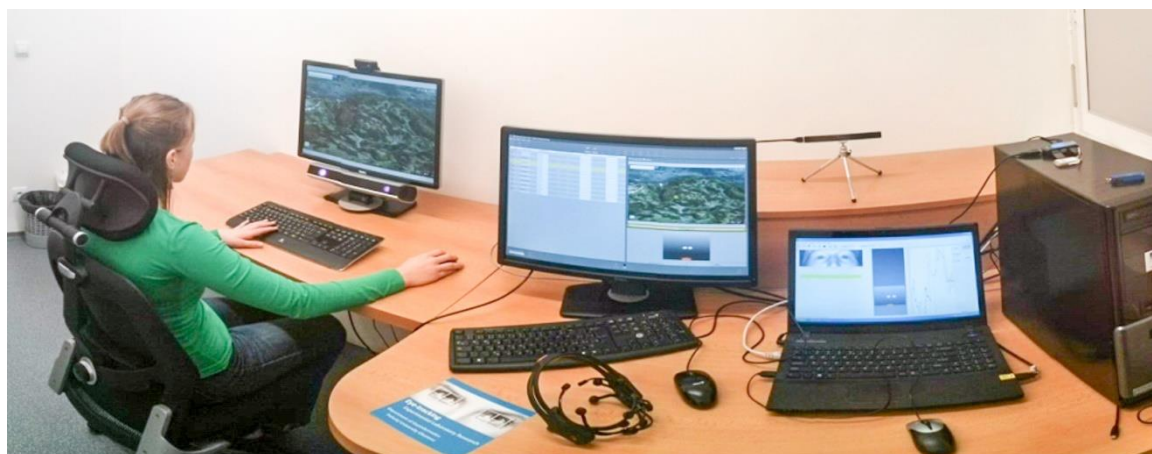
Eye-tracking

Významnou metodou při dosažení dílčího cíle této práce je eye-tracking, což můžeme volně přeložit jako „sledování pohybu očí“, nicméně tento překlad se běžně nepoužívá, a i v česky psaných pracích se tak setkáváme s anglickým názvem.

Jedná se o moderní metodu testování, při které je využito speciální počítačové techniky, operátora této techniky a nezávislých respondentů (Obr. 1). V praxi a v nejjednodušším případě testování spočívá v ukázce testovaného produktu skupině respondentů, kteří nad produktem plní předem daný úkol nebo více úkolů. Zařízení snímá pohyb očí respondentů a operátor tak později dokáže vyhodnotit, na co se respondenti při pohledu na daný produkt zaměřili nebo co je vůbec nezaujalo, z čehož dokáže určit silné i slabé stránky produktu a později tak produkt vylepšit.

Tato metoda nachází využití především v marketingu, medicíně, automobilové průmyslu a v neposlední řadě ve zkoumání interakce člověk-počítač, kam spadá i testování vhodného grafického zpracování nebo vizuálního uspořádání u map. Velký význam má eye-tracking testování také při vývoji webových stránek nebo software, kde se zkoumá rozmístění ovládacích prvků, srozumitelnost aplikace a celkové grafické zpracování.

Analýza vytvořená pomocí eye-trackingu je rychlá a velmi přesná, což jsou hlavní výhody této metody testování. Mezi nevýhody můžeme zařadit vyšší pořizovací ceny u hardwarového a softwarového vybavení, nicméně i zde se již dnes můžeme setkat s „low-cost“ zařízeními (v případě hardware) nebo dokonce open-source aplikací (v případě software). Další možností ke zvážení při potřebách eye-tracking testování je metoda outsourcingu, jelikož v dnešní době existuje i na českém trhu několik společností věnujících se právě vyhodnocování dat touto metodou.



Obr. 1 Eye-tracking laboratoř Katedry Geoinformatiky (<http://eyetracking.upol.cz/>)

Použitá data

Mezi použitá data v této práci patří především geografická data – mapy, obrazová data – fotografie a výstupy z eye-tracking testování – videa a následně grafy z nichž vytvořené. Dále pak analogová data ve formě katalogů, ze kterých bylo čerpáno při výběru zajímavých rostlin a zjišťování informací k nim.

Geografická data – mapy byly zapůjčeny z Katedry Geoinformatiky v Olomouci, kde vznikly při předchozí vědecké činnosti pracovníků a studentů katedry, především pak v projektu BotanGIS (obr. 2). Tento program si klade za cíl zatraktivnění studia botaniky a geoinformatiky, podporu mezioborové spolupráce a výstupem z něj je geoinformační systém BOTANGIS, který slouží studentům v těchto oborech, ale i pracovníkům společnosti Výstaviště Flora Olomouc, a. s., kteří se významně podíleli na jeho vzniku.

Konkrétně se jedná o mapy všech sbírkových skleníků ve formátu shapefile, vektorové publikace těchto map ve formátu pdf a tabulkové a fotografické dokumentace rostlin v těchto sklenících. K vypracování této práce také byla poskytnuta loga skleníků ve vysokém rozlišení ve formátu tif.

Fotografie zajímavých rostlin sbírkových skleníků byly pořízeny výhradně autorem práce při třítydenní praxi. Ostatní fotografie byly zapůjčeny z Katedry Geoinformatiky, webových stránek Výstaviště Flora Olomouc, a. s. a portálu BotanGIS.



Úvodní stránka | Botanická zahrada | Sbírkové skleníky | Plán | Sestavy | Galerie | Info



Obr. 2 Úvodní stránka projektu BotanGIS (<http://botangis.upol.cz/botangis/>)

Výstupy z eye-tracking testování, konkrétně videa, vznikly v eye-tracking laboratoři Katedry Geoinformatiky a jsou dílem autora práce ve spolupráci s odborníkem na eye-tracking, Mgr. Stanislavem Popelkou, Ph.D. Následně z těchto videí byly vytvořeny

autorem práce grafy znázorňující zaměření očí respondentů na dané sektory v samotné mapové aplikaci.

Dále byla použita analogová data ve formě katalogů, které se vážou vždy k jednomu skleníku. Tyto katalogy byly zapůjčeny vedoucí práce doc. Ing. Zdenou Dobešovou, Ph.D.

Použité programy

V této práci byly využity různé typy digitálních dat v několika datových formátech a bylo tak nutné využít většího počtu softwarového vybavení několika počítačů, jelikož některé programy jsou pro běžného uživatele z finančního i praktického hlediska nedostupné.

Počítače na Katedře Geoinformatiky byly ve spojení s eye-trackerem SMI RED 250 využity především ke zpracování vstupních dat v produktu ArcMap ve verzi 10.2, který se řadí mezi komponenty programu ArcGIS for Desktop od společnosti Esri, produkt Experiment Suite™ 360° ve verzi 3.7 (konkrétně Experiment Center™) od společnosti SMI k práci s eye-tracking zařízením a další produkt od SMI, BeGaze™, který slouží k vizualizaci a vytvoření výstupů z eye-tracking testování.

Na domácím počítači byl k přehrávání videí-výstupů použit program Media Player Classic Home Cinema (MPC-HC) ve verzi 1.7.10. Byl zvolen právě tento přehrávač, jelikož podporuje klávesové zkratky a usnadňuje tak práci s videem. K tvorbě grafů byl použit open-source vektorový grafický editor Inkscape ve verzi 0.92, který lze považovat za volně stažitelnou alternativu k jiným placeným programům. Inkscape byl taktéž použit k tvorbě plakátu, který se součástí příloh k této práci. Při práci s fotografiemi rostlin sbírkových skleníků byl použit program Lightroom ve verzi 5.6 od společnosti Adobe.

Součástí postupu při dosažení cíle práce byl výběr vhodného online nástroje pro tvorbu story-telling map. Po důkladné rešerši bylo díky nesporným výhodám vybráno řešení od společnosti Esri, Story Maps. Tento nástroj je součástí cloudové mapové platformy ArcGIS Online. V produktu Story Maps byly spojeny mapy skleníků, fotky rostlin a popisků k nim a došlo tak k vytvoření příběhu, v tomto případě průvodce.

Postup zpracování

Prvním krokem bylo seznámení se se skleníky. K tomu autorovi práce výrazně pomohla třítydenní praxe přímo ve sklenících a přilehlém okolí, díky které přišel do kontaktu s téměř všemi zajímavými rostlinami. Samotný výběr těchto rostlin pak proběhl přímo v terénu při odborné komentované prohlídce s tehdejší vedoucím sekce skleníků, Ing. Zdeňkem Šupem. Při praxi taktéž vznikly veškeré fotografie zajímavých rostlin, které byly následně digitálně upraven – postprocessing.

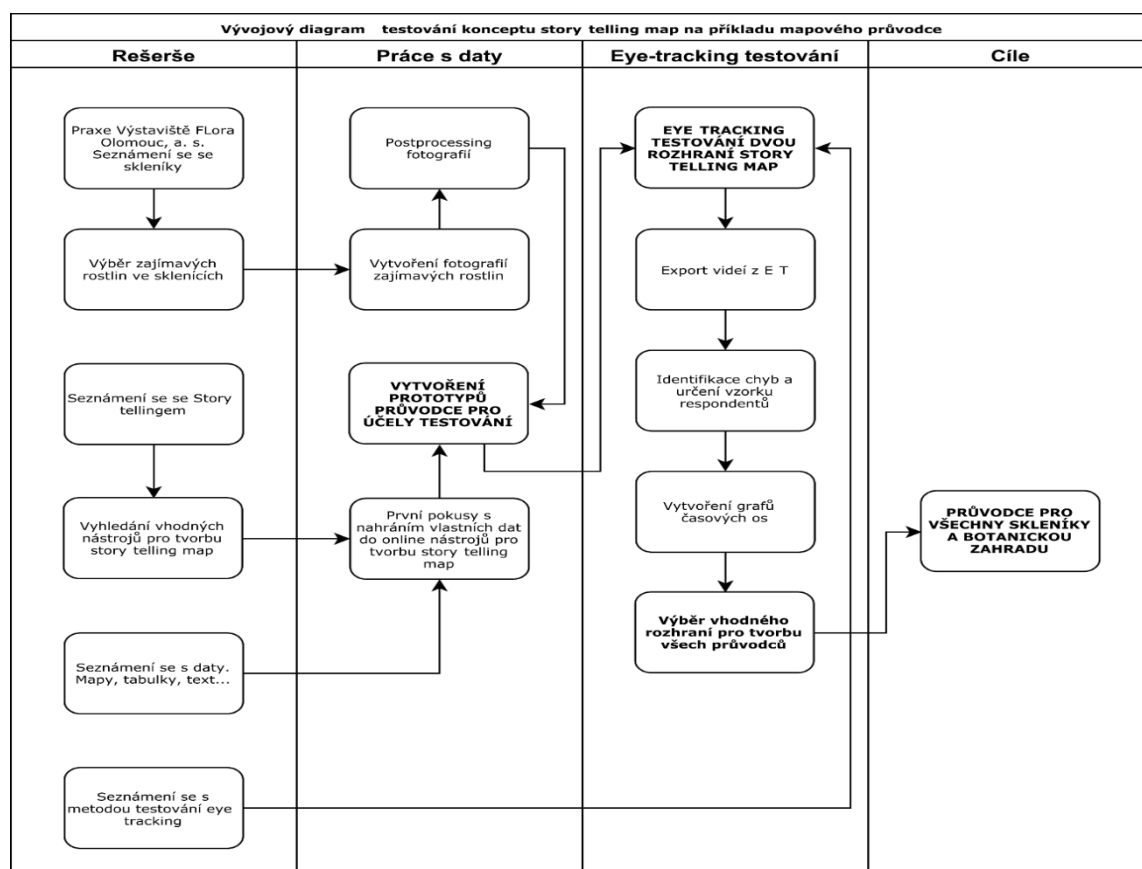
Následovalo studium dostupných online nástrojů pro tvorbu story-telling map (dále jen nástroje). V tomto studiu bylo zahrnuto i základní testování možností nástrojů a zjišťování výhod a omezení, přičemž byla použita pouze defaultní data přímo od poskytovatelů nástrojů.

Po obdržení geografických dat od doc. Ing. Zdeny Dobešové, Ph.D. následovalo testování importů vlastních dat do nástrojů, což některé služby vyřadilo z výběru, jelikož

tuto možnost buď vůbec nepodporovaly nebo ji podporovaly s takovým omezením, že pro tvorbu průvodce se tento nástroj stal zcela nepoužitelným.

Takto subjektivně byl vybrán vhodný nástroj, který splňoval všechny požadavky pro splnění cíle této práce – Esri Story Maps. Následovalo vytvoření dvou prototypů mapových průvodců, které obsahovali téměř všechna data, která bylo plánováno použít i ve finální verzi průvodce. Tyto dva prototypy se od sebe tedy nelišily obsahově, ale grafickým rozložením ovládacích prvků a některých segmentů.

Na řadě bylo testování těchto prototypů pomocí eye-trackingu. Ve spolupráci s vedoucím eye-tracking laboratoře, Mgr. Stanislavem Popelkou, Ph.D., vznikla sada sedmi otázek, díky kterým se respondenti seznámili s téměř všemi funkcemi průvodce. Respondentů bylo celkem 16, v každé skupině 8 (4 muži a 4 ženy) a věkové rozložení bylo 21–35 let. Po ukončení testování byla vyexportována videa, na kterých je zachycena obrazovka testovacího počítače a pohyb očí a myši respondentů. Z těchto videí byly vytvořeny grafy (časové osy), ze kterých je patrné, jak si respondenti vedli při zjišťování odpovědí na zadané otázky. Na základě výsledků bylo vybráno vhodnější rozhraní v produktu Esri Story Maps – Map Tour. Poté byly vytvořeny průvodce i pro zbývající skleníky a Botanickou zahradu. Veškeré výše popsané postupy jsou znázorněny na vývojovém diagramu (Obr. 3).



Obr. 3 Diagram znázorňující postup prací na diplomové práci (autor)

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Využití konceptu story-telling map pro tvorbu průvodce se může zdát jako absolutní novinka. Opak je ovšem pravdou. Slovo průvodce má několik významů, především jsou to tyto dva: průvodce jako člověk a průvodce jako publikace. Člověk, o kterém můžeme říct, že je průvodce, provádí lidi neznalé dané lokality a klade důraz na zajímavá fakta a reálie vážící se k dané lokalitě. Průvodce jako publikace má pak téměř totožný cíl, s tím rozdílem, že je možné jej použít i mimo konkrétní oblast, ke které je průvodce vázán.

3.1 Story-telling mapy

Koncept story-telling map slouží primárně k tvorbě a publikaci zajímavých příběhů spojených s konkrétním územím, které je vyjádřeno mapou. Jedná se tedy o spojení vyprávění a mapy. Mezi nejběžnější využití konceptu story-telling map patří sestavení vlastní cesty z bodu A do bodu B s několika zastávkami. Může se jednat například o trasu putování na dovolené obohacenou o fotografie z přesně určených lokalit nebo třeba o mapu šíření požáru v rozsáhlých lesích. Story-telling mapy totiž podporují časovou složku, a proto je vhodné je pro tyto účely použít. Např. taková cesta putování může v budoucnu posloužit jako průvodce pro dalšího poutníka, i při nevědomosti autora původní story-telling mapy.

Na internetu existuje hned několik nástrojů pro tvorbu story-telling map. A jelikož každý z poskytovatelů nahlíží na tuto problematiku z jiného úhlu, tak se nástroje liší jak graficky, tak i možnostmi uploadu vlastních dat nebo oblastí využití. Významnými poskytovateli nástrojů pro story-telling mapy jsou již zmíněné Story Maps od společnosti Esri, dále pak StoryMap.js od Knight Lab, Odyssey.js od CARTO, TimeMapper od OKFNlabs, Tour Builder od Google a MapStory od MapStory ftd.

Esri Story Maps

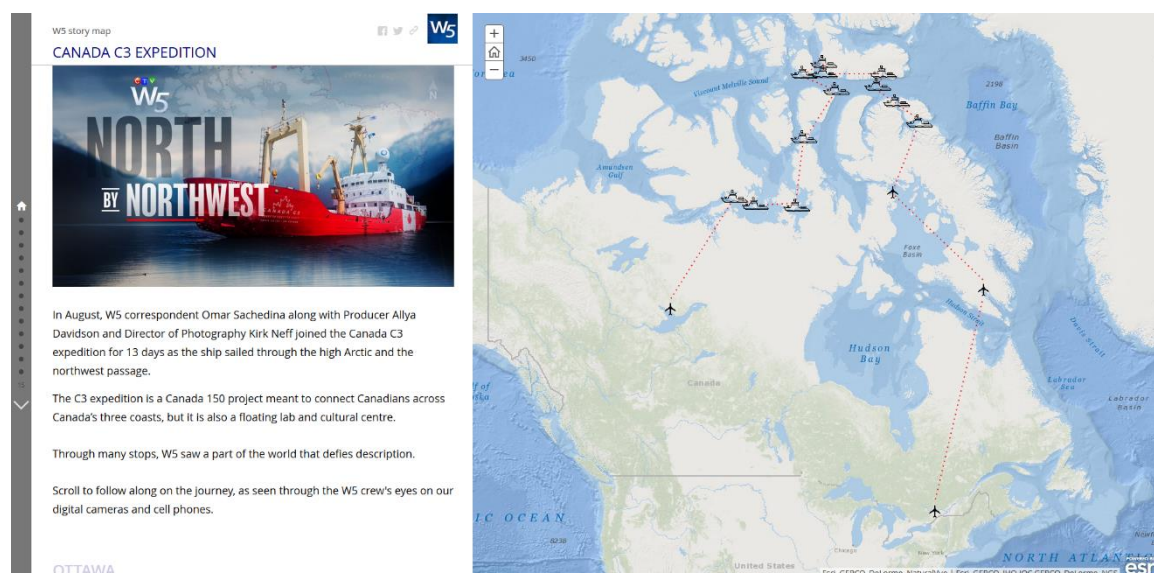
Společnost Esri je leaderem v oblasti GIS a není tomu jinak ani v případě tvorby story-telling map. Nástroj Story Map, za kterým stojí tým vývojářů vedený expertem na story-telling mapy panem Allenem Carrollem, je komplexním řešením pro téměř všechny problémy, které si uživatel tohoto systému může přát zmapovat. Nástroj nabízí celkem osm aplikací (většina těchto aplikací podporuje více stylů zobrazení), kdy každá soužijí k jinému účelu mapování:

1. Map Tour – slouží k provedení lidí sekvencí míst
2. Map Journal – vyprávění příběhu v postranním panelu
3. Cascade – vyprávění příběhu v okně na celou obrazovku
4. Map Series – prezentace vzájemně provázaných map
5. Crowdsourcing – do publikovaného příběhu může zasáhnout více lidí
6. Shortlist – oblasti zájmu jsou zde organizovány do záložek
7. Swipe/spyglass – porovnání dvou map pomocí nástroje swipe/spyglass
8. Basic – minimalistické, vhodné pro jednu mapu

Story Maps využívají k vytváření map s příběhem platformu ArcGIS online, kam si uživatel může bezplatně nahrát geografická data a z nich poté vytvořit libovolnou story-

telling mapu. Ostatní multimediální data, jako jsou obrázky a videa je potřeba nahrát na web třetí strany. V základní nabídce je Flickr a Picasa pro obrázky, Youtube pak pro videa. Po zobrazení pokročilých možností je patrné, že obrázky i videa je možno nahrát na libovolný server, který poskytuje sdílení ve formě URL odkazu a podporuje zabezpečené spojení (s nástupem GDPR 2.5.2018 Story Maps podporují pouze odkazy https). Při nahrání obrázku je potřeba si dopředu připravit i miniaturu a tu taktéž nahrát na server a odkaz sdílet do Story Maps. U videí je nutno si taktéž připravit miniaturu, ale ve formě obrázku. Je možné nahrát obrázky přímo na server Esri, ale k tomu je potřeba mít předplacenou platformu ArcGIS Online. Dále Story Maps podporují nahrání vlastního loga s možností využít jej jako odkaz na libovolný web. Texty popisků u jednotlivých položek mapy jsou formátovány pomocí html a tak je možné i do nich jednoduše vkládat odkazy.

Story Maps je nejčastěji využívaným nástrojem pro tvorbu story-telling map. Oblíbeným se stal především u žurnalistů, kteří mohou jednoduše vizualizovat zprávu k danému tématu, kterému se zrovna věnují. Na internetu lze dohledat velice pěkné příklady využití nástroje Story Map v žurnalistice (Obr. 4).



Obr. 4 Využití Esri Story Maps televizní stanicí CTV v pořadu W5 (<https://www.ctvnews.ca/w5/>)

Knight Lab StoryMap.js

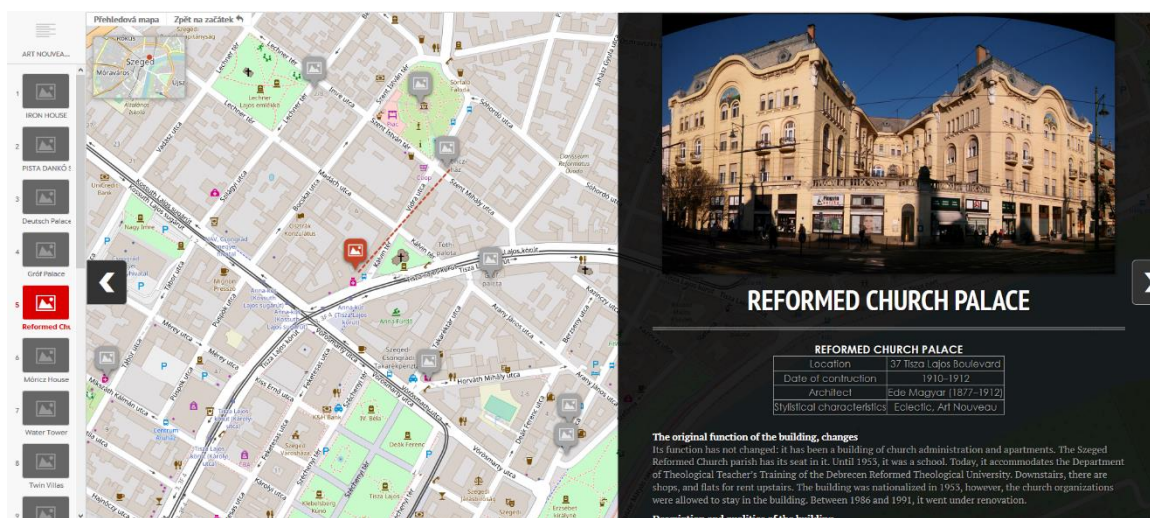
Dalším významným a často používaným nástrojem je StoryMap.js (Obr. 5), který je produktem společnosti Knight Lab. Tato společnost se skládá z designérů, developerů, učitelů a studentů na Northwestern university v Chicagu a klade si za cíl přinést nové možnosti publikace do moderní žurnalistiky. V praxi zde spolupracují studenti s odborníky na inovativních způsobech přinášení zpravodajství k lidem.

Hlavním tématem v Knight Labs je storytelling a vývoj nástrojů pro tuto metodu sdělování informací. V současné době společnost nabízí čtyři aplikace pro storytelling:

1. Juxtapose – porovnání dvou map nebo obrázků pomocí nástroje swipe
2. Soundcite – vloží do konkrétní části textu zvukovou stopu, která tuto část rozvíjí
3. StoryMap – nástroj pro vytváření story-telling map
4. Timeline – nástroj pro tvorbu časových os

Nástroj StoryMap lze využít dvěma způsoby. První z nich je jednodušší a pro tvorbu story-telling mapy je předpřipravena šablona, do které uživatel jednoduše nahraje svůj multimediální obsah. Je zde možnost využít úložiště přímo od Knight Labs nebo využít nějakou třetí stranu a obrázek či jiný obsah sdílet pomocí URL. Defaultně je jako podklad nastavena Open Street Map (dále jen OSM) a na výběr je dále Stamen Map ve verzi Toner nebo Watercolor. Další možností je importovat mapu přímo ze služby Mapbox. StoryMap bohužel nepodporuje nahrání vlastního souboru s mapou ve formátu shapefile.

Druhou možností je pracovat přímo s javascript kódem, ale tato možnost je určena pouze pro uživatele se znalostí dané problematiky.



Obr. 5 Prezentace Secese v Szegedu vytvořena pomocí nástroje StoryMap (autor;

<https://storymap.knightlab.com/>)

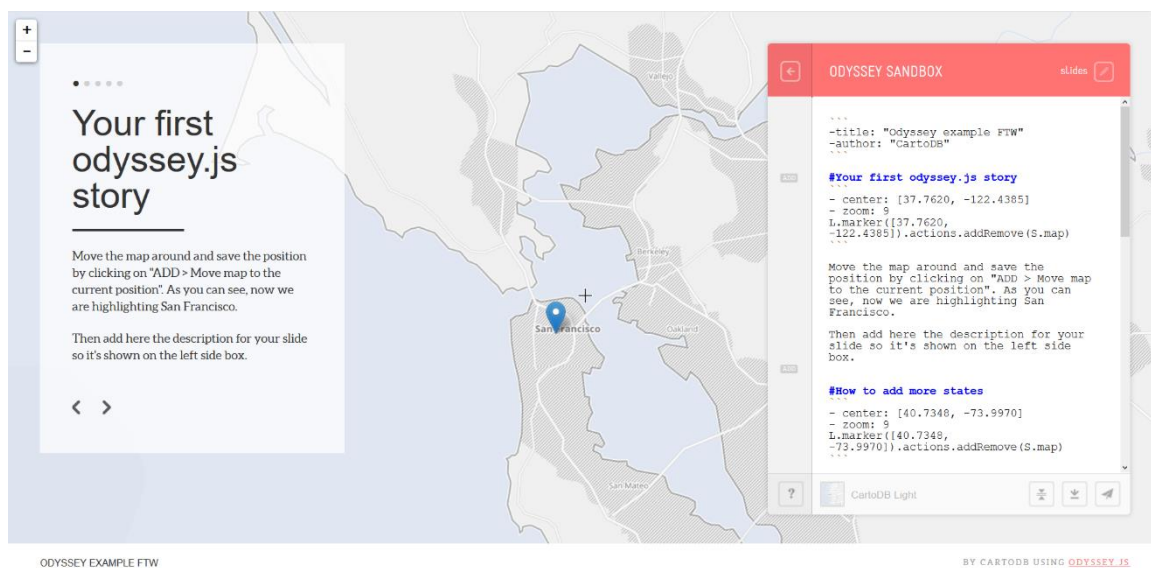
CARTO Odyssey.js

Odyssey.js je open-source produkt společnosti CARTO (dříve CartoDB). Tak jako předchozí dva produkty spojuje příběh a mapu a vytváří tak tematickou mapu (Obr. 6). Pracuje se zde s tzv. sandbox, což je bezpečné prostředí pro práci s neotestovaným kódem. V případě odyssey.js uživatel vytváří v mapě značky, ty se sami v prostředí sandbox zapíší a může k nim být dopsán text či přiřazeny obrázky. Vše se odehrává v reálném čase, a tak má uživatel poměrně dobrý přehled o provedených změnách.

Aplikace nabízí celkem tři styly, ve kterých je možné mapu sestavit:

1. Scroll – vizualizace formou mapové prezentace
2. Slides – mapové pole se automaticky mění podle postupu ve vyprávění
3. Torgue – animovaná mapa, kde jsou elementy příběhu navázány na časovou osu

Hlavní omezení odyssey.js spočívá v tom, že pracuje pouze s mapou malého měřítka, takže se hodí pouze na vizualizaci příběhů v rámci států a větších územních celků. Taktéž do tohoto nástroje nelze nahrát vlastní shapefile soubor. Mezi výhody určitě patří rozsáhlý návod, jak s nástrojem pracovat jak na uživatelské úrovni, tak i na úrovni programátorské, jelikož má rozsáhle popsány funkce Javascript API a dovoluje tak pracovat i se zdrojovým kódem. Momentálně (duben 2018) je práce s Odyssey.js možná pouze přes nezabezpečený protokol http.



Obr. 6 Ukázka nástroje Odyssey.js (<http://cartodb.github.io/odyssey.js/>)

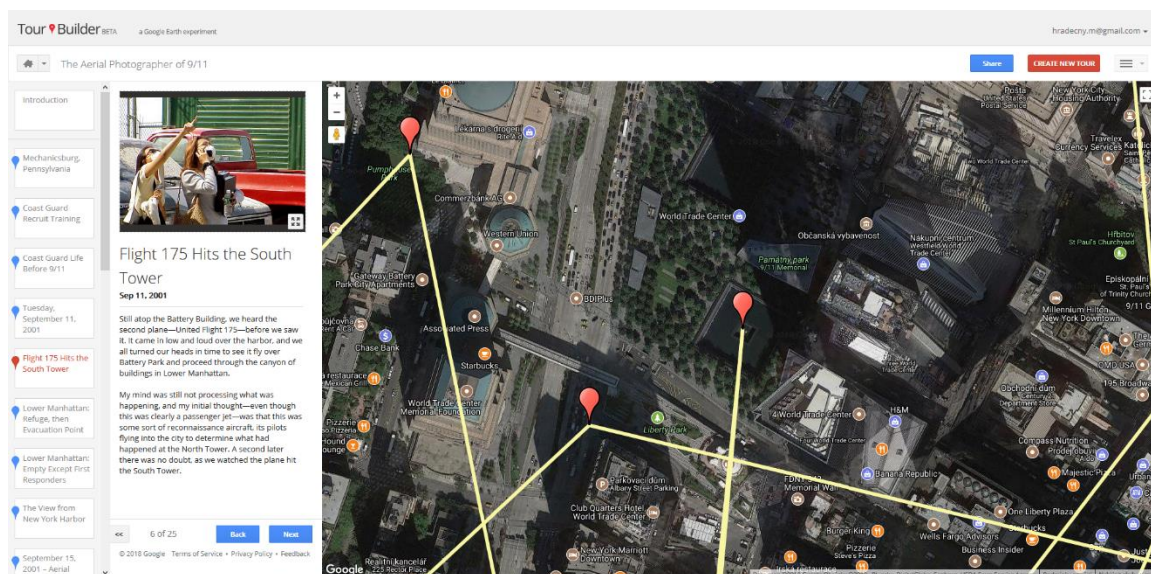
Google Tour Builder

Beta verze Tour Builder od společnosti Google je poměrně neznámým a mladým nástrojem pro vytváření story-telling map. Pro vytvoření vlastní mapy vyžaduje přihlášení na účet Google, kam se také všechna nahraná data ukládají. Největší podpory se této aplikaci dostane s prohlížečem Google Chrome, ve kterém lze story-telling mapu zobrazit v aplikaci Google Earth.

Jako podkladová mapa slouží ta od společnosti Google v „satelitním“ zobrazení bez možnosti přepnutí se do klasické mapy a také bez možnosti nahrát vlastní geografická data. Multimediální data, obrázky a videa, je možno nahrát hned několika způsoby. Patří mezi ně prolinkování fotky z aplikace Google Fotky nebo videa z Youtube, popřípadě přímo nahrát fotky a videa z disku počítače nebo tato multimédia vyhledat Google vyhledávačem. Nechybí zde ani možnost provázat multimédia z webu třetích stran.

Nechybí zde ani doplnění událostí zaznamenaných v mapě o časovou složku, která je v případě Tour Builderu nepovinná. Události jsou seřazeny tak jako v předchozích aplikacích dle předvolby autora.

Text v prezentaci lze formátovat a můžou do něj být umístěny odkazy na web nebo emailovou adresu. Do prezentace lze také nahrát předem připravené soubory kml/kmz.



Obr. 7 Prezentace o dění kolem teroristického útoku 9/11 vytvořena nástrojem TourBuilder

(<https://tourbuilder.withgoogle.com/>)

OKFNLabs TimeMapper

TimeMapper je open-source projekt společnosti Open Knowledge Foundation Labs, který je nejvíce vhodný na mapování historických událostí, u kterých je důležitá časová složka. Aplikace obsahuje poměrně velký prostor určený časové ose, na které jsou znázorněny jednotlivé „zastávky“ v čase. Stejně zastávky jsou pak znázorněny v mapovém poli a popisky s multimediálním obsahem jsou ve formě prezentace taktéž ve svém poli.

Import veškerých dat probíhá z Google Spreadsheet, takže je potřeba si dopředu připravit tabulku obsahující všechny informace i multimediální prvky, které chceme, aby byly v mapě vizualizovány. Poté lze tabulku importovat pomocí URL odkazu a zvolit si, jak se nám data z tabulky mají zobrazit. Jsou zde celkem tři možnosti:

1. Timemap – zobrazí se mapa, prezentace a časová osa
2. Timeline – zobrazí se prezentace a časová osa
3. Map – zobrazí se pouze mapa s body se základními popisky

Jak již z názvů jednotlivých datových vizualizací vyplývá, pro vytvoření story-telling mapy je nejvhodnější rozložení Timemap. Aplikace může skvěle posloužit jako srozumitelný průvodce, nicméně pouze u témat, kde je časová složka důležitější než složka geografická, jelikož tento nástroj nepodporuje import vlastních geografických dat ani jiných mapových podkladů, než je defaultně nastavená OSM. Práce s mapou je tak omezená pouze na zadání souřadnic události do tabulky, na základě které se pak data vizualizují.

Mapstory ftd. MapStory

MapStory je ve své podstatě velký atlas všech měřítek, který mapuje změny ve světě. Na mapování se podílí dobrovolníci z celého světa a vytváří tak komplexní platformu. O fungování této platformy se stará tým Mapstory foundation, který získává prostředky pro správu portálu především z dobrovolných příspěvků jak od jednotlivců, tak i od velkých společností.

V MapStory atlasu je důležitá časová složka nahraných dat, díky které lze vytvářet animace změn na daném mapovaném území. Základním stavebním prvkem jsou „StoryLayers“, které může přispěvatel nahrát nebo přímo vytvořit na portálu. Přidáním multimediálního obsahu vzniknout MapStories, které je možné dále sdílet. Do celého procesu mohou zasáhnout ostatní dobrovolníci a doplnit tak již existující StoryLayers nebo MapStories o další obsah. Veškerá nahraná data na tento portál jsou považována za Open data. Vytváření veškerého obsahu je nenáročné a nevyžaduje znalosti programování.

3.2 Sbírkové skleníky Výstaviště Flora Olomouc, a. s.

Sbírkové skleníky jsou součástí Výstaviště Flora v Olomouci od přelomu 19. a 20. století a nacházejí se ve Smetanových sadech, kde jsou obklopeny administrativními budovami výstaviště a jedním z výstavních pavilonů. Nachází se také poblíž jednoho z vchodů do parku a kousek od hlavní aleje. Skleníky zabírají plochu kolem 4100 m², z níž je veřejnosti přístupno 3040 m² (Dančák a kol. 2013). Obsahem jsou velice bohaté a patří ke špičce sbírkových skleníků v České republice. Jako vstup pro návštěvníky do areálu skleníků slouží vchod do největšího z nich, Palmového (Obr. 8).



Obr. 8 Hlavní vstup do areálu Sbírkových skleníků (<http://luigi007.rajce.idnes.cz>; upraveno)

Palmový skleník

Palmový skleník, který byl ve dvou etapách dostavěn v letech 1930-1931, je nejstarším ze skleníků a také nejrozsáhlejším. Zaujímá plochu 1450 m², funguje jako vstup do areálu skleníků a nachází se v něm mimo jiné i informační stánek spolu s pokladnou.

V současné době je možné v něm nalézt kromě asi 50 jedinců různých druhů palem (Dančák a kol. 2013) dalších 160 rostlin, ale i zástupce ze zvířecí říše, a to především ještěry, ptáky, pavouky a ryby. Ti jsou chováni v akváriích, teráriích a voliérách nebo zahradním jezírku. Návštěvníci se tak mohou zblízka setkat s krokodýly, cizokrajnými ptáky a vodními želvami.

Primárně je ale skleník určen pro rostliny, o které se každý den starají odborníci na botaniku. Denně se zde zalévá a obden hrabe spadané listy z rostlin, kterého není málo. Jelikož se jedná o skleník, humidita je zde vysoká a stejně tak i teplota. Ta je uměle udržována – minimální 15-20 °C, nicméně není výjimkou, že se v letních měsících vyšplhá až k 45 °C. Skleník je protkán sítí chodníků, které návštěvníky zavedou až přímo k rostlinám, takže je možné si je prohlédnout z malé vzdálenosti. Některé rostliny svými listy zasahují až do chodníků, což může návštěvníkům navodit pocit, že se opravdu nacházejí v tropech. Ve skleníku se nacházejí celkem tři vodní plochy, z nichž jedna je

určena primárně pro želvy, další dvě pak pro okrasné ryby a vodní druhy rostlin. Je zde také umístěno několik laviček, které přímo nabádají k relaxaci. U severní stěny skleníku se nachází speciální vitrina, ve které je možné spatřit vzácné druhy orchidejí, které potřebují speciální péči, které se jim dostává, a tak pravidelně rozkvétají a na své si tak přijdou i návštěvníci, kteří nejsou botanicky vzděláni.

Ve spolupráci s odborníkem na botaniku a zároveň správcem sbírkových skleníků, Ing Zdeňkem Šupem, bylo vybráno celkem 18 nejzajímavějších rostlin, které budou zařazeny do mapového průvodce, který bude z jedním z výstupů této práce. Mezi tyto rostliny patří největší palma sbírkového skleníku *Phoenix Canariensis*, *Beaucarnea recurvata* (Obr. 9) zvaná sloní noha pro svou tloušťku kmene nebo *Buddhův strom* osvícení, *Ficus Religiosa*.



Obr. 9 Zajímavé rostliny Palmového skleníku (autor)

Subtropický skleník

Dalším ze sbírkových skleníku je Subtropický, mezi pracovníky výstaviště zvaný díky svému obsahu citrusový. Jedná se o nejmladší ze skleníků. První rostliny zde byly slavnostně vysazeny v roce 1994 (Dančák a kol. 2013). Plocha tohoto skleníku je 550 m² a nachází se v něm téměř 75 různých druhů rostlin, z nichž některé zde byly vysázeny ve spolupráci s Univerzitou Palackého.

Prohlídková trasa skleníku tvoří okruh, který začíná a končí u mohutného keře *Myrtus communis*. Poblíž tohoto keře se také nachází informační tabule o spolupráci Výstaviště Flora Olomouc a Univerzity Palackého. Trasa vede ve směru hodinových ručiček po obvodu celého skleníku, po celou délku nezůstává v jedné úrovni, a tak se návštěvník může ocitnout i nad některými rostlinami. Nedaleko vchodu se nachází větší zahradní jezírko, kde může návštěvník mimo krásně kvetoucí leknín zahlédnout i žáby, které jezírko využívají i jako líhniště. Nejvýraznějším prvkem na této trase je mimoúrovňové křížení chodníčku a vodní plochy, ve které je možné v letní sezóně shlédnout z Univerzity Palackého zapůjčenou sbírku masožravých rostlin.

Významný počet rostlin je tzv. užitkových, nejčastěji citrusů. Můžeme zde na stromech shlédnout citróny, mandarinky, kaki nebo kiwi. Nicméně tyto plody jsou stejně jako stromy

chemicky ošetřeny a nedoporučuje se jejich konzumace. Další zajímavou užitkovou rostlinou je *Melaleuca alternifolia*, z jejíž listů se získává esenciální olej zvaný Tea tree, který své užití nachází především v kosmetice.

Z tohoto skleníku bylo do průvodce vybráno celkem 19 rostlin, které jsou rovnoměrně rozmístěny po celé délce prohlídky.

Tropický skleník

Tropický skleník je skleník s nejvyšší průměrnou teplotou a spolu s Kaktusovým s nejmenší rozlohou, která činí necelých 350 m². Byl vybudován v padesátých letech, zpřístupněn v roce 1964 a současná expozice je zde nainstalována od roku 2004 (Dančák a kol. 2013).

I zde je uměle udržována teplota, která nesmí klesnout pod 15 °C. Rostliny zde ve skleníku vyžadují vysokou humiditu nebo přímo kořenový systém umístěný ve vodě, proto je téměř polovina plochy skleníku obsazena jezírky pravidelných tvarů, mezi kterými vedou chodníčky. Prohlídková trasa netvoří okruh, takže se návštěvník musí vrátit stejnou cestou ke vchodu, což ale není na škodu, jelikož skleník je tak hustě osázen, že je možné si některých rostlin všimnout až při pohledu z jiných úhlů. A přestože je plocha skleníku malá, přes mohutné listy rostlin není možné dohlédnout na druhý konec a návštěvník si tak může připadat jako v opravdovém tropickém pralese. A to včetně pachů a vůní, které rostliny vylučují.

Do průvodce bylo vybráno celkem 15 rostlin. Zde byl výběr opravdu náročný, při první prohlídce jich bylo vybráno přes 35. Skleníku vévodí bez pochyby rostlina *Victoria cruziana*, což je leknínovitá rostlina s největšími listy, které vypadají jako obrovské tácy. Na listech této rostliny, která byla umístěna v předchozí stavbě skleníku tropických rostlin, vznikla legendární fotografie zachycující batole plující na vodní hladině právě na jednom z těchto listů (Obr. 10). Především návštěvníky mladších generací na konci prohlídkové trasy skleníku zaujme *Musa acuminata* – banánovník. Zajímavé jsou též různé druhy lián, které tvoří několik loubí přímo nad návštěvníky.



Obr. 10 Dítě na listu *Victoria cruziana* (archív, Losíková)

3.3 Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého

Historie Botanické zahrady v Olomouci sahá až ke konci 18. století, nicméně na současném místě se zahrada nachází až od roku 1901. Zahrada se stala součástí nově vzniklé Přírodovědecké fakulty 1. září 1959 a již od samého počátku slouží studentům univerzity k bližšímu poznání studia rostlin (Lebeda a kol. 2013). V posledních letech se ale zvyšuje její mezioborový přesah, především díky spolupráci s Katedrou Geoinformatiky, jejíž pracovníci a studenti zaznamenali všechny rostliny v zahradě do informačního systému BOTANGIS. Probíhají zde také terénní cvičení zaměřené na zeměměřičství. Několik závěrečných prací na této katedře se taktéž přímo týkalo Botanické zahrady nebo systému BOTANGIS.

Zahrada bývá každoročně zapojena do několika projektů, které si kladou za cíl propagaci vědy mezi širokou veřejností. Té je zahrada otevřena téměř po celý rok. Za zmínku stojí určitě akce s názvem Noc vědců, kdy je zahrada otevřena až do pozdních hodin a návštěvníkům tak poskytuje nové pohledy na rostliny, ale i různé zábavné aktivity směřující k poznání studia botaniky, geoinformatiky, ale i entomologie.

Plocha zahrady, která je přibližně 5700 m², je rozdělena na několik částí, které jsou propojeny cestami, pěšinami a chodníčky. Nachází se zde přes 20 záhonů, ve kterých se pěstují různé byliny a dřeviny. Vzrostlé stromy jsou v parkové části, která přímo sousedí s areálem sbírkových skleníků. Mezi zahradním domkem (Obr. 11), kde sídlí administrativní a zahradníci, se nachází skalka s menšími jehličnany. Ani zde v zahradě nechybí vodní plochy. Řadí se mezi ně klkaté jezírko, oválné jezírko a smuha, která simuluje mrtvé říční rameno Litovelského Pomoraví (Lebeda a kol. 2013). Součástí zahrady je i venkovní posluchárna a posezení s ohništěm poblíž domku, u kterého se dále nachází rozsáhlý hmyzí hotel.



Obr. 11 Zahradní domek v Botanické zahradě PřF UPOL (<http://garden.upol.cz/>)

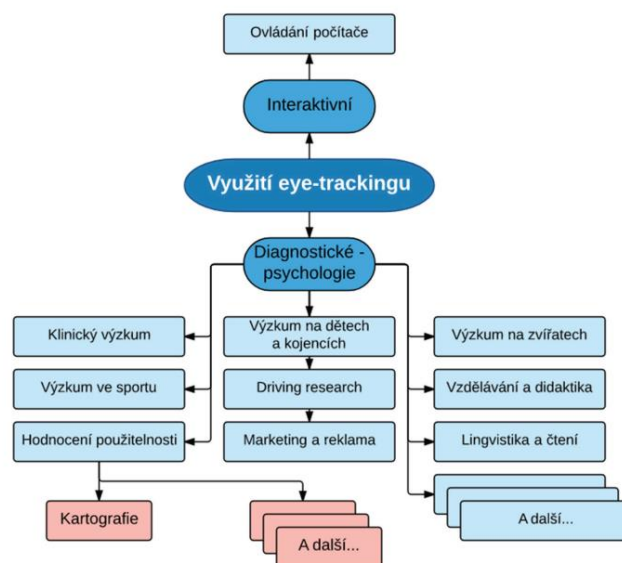
3.4 Eye-tracking

Jedním z pěti lidských smyslů je zrak a můžeme tvrdit, že se řadí mezi ty důležitější, jelikož je to smysl bezkontaktní a člověk díky němu získává vizuální poznatky o světě okolo něj. Proces učení a celkové vnímání jakéhokoliv děje jsou pak velice usnadněny díky zraku, jelikož si na základě vizuálního podnětu můžeme spoustu věcí promyslet a rozmyslet. Ve spojení se sluchem vzniká velice mocný nástroj, který slouží jako vstupní zařízení pro jakýkoliv děj. Důkazem důležitosti těchto smyslů mohou být i moderní technologie, díky kterým lze již dnes některá elektronická zařízení ovládat pohybem nebo hlasem. Dá se pak říci, že například mobilní telefon nebo automobil nás „vidí a slyší“.

Metoda eye-tracking je známá již z minulého století, kdy na počátku probíhalo sledování pohybu očí pomocí zrcátka bez použití elektroniky, nicméně v dnešní době je tento pojem spíše používán ve spojení s počítačovou technikou. Pohyb lidského oka je základním předpokladem této metody a můžeme jej jednoduše rozdělit na fixace a sakády (Popelka, 2018). Sakádou rozumíme krátký, rychlý a úmyslný pohyb oka, který je přerušen fixací, což je období relativní stability oka (Tycová, 2017). Relativní proto, že i při fixaci dochází k nepatrným pohybům oka. Získat vizuálně nějakou informaci je lidské oko schopno pouze při fixaci, byť krátké. Například při čtení souvislého textu stačí oku fixace v řádech mikrosekund. Mozek si pak dokáže i delší slovo domyslet.

Zařízení pro zaznamenání pohybu lidského oka se nazývá eye-tracker a funguje na principu využití odrazu infračerveného světla ze zdroje od rohovky a zaznamenání tohoto odrazu speciální kamerou. Tato metoda je velice přesná a rychlá. Již při samotném testování můžeme sledovat pohyb očí.

S rozvojem této technologie roste i počet výrobců zabývajících se vývojem a výrobou přístrojů určených pro eye-tracking. Hlavní rozdíly mezi nimi jsou především v ceně, kvalitě zpracování a výstupních hodnot a oblastí využití. Mezi tyto oblasti můžeme zařadit hlavně design a marketing, vývoj webu, automobilový průmysl, ale i moderní kartografie (Obr. 12).



Obr. 12 Schéma využití metody eye-tracking (Popelka, 2018)

V této práci bylo k testování využito profesionální eye-tracking zařízení SMI RED 250 (Obr. 13). Z názvu plyne, že se jedná o zařízení využívající odrazy infračervené záření od rohovky s frekvencí 250 Hz, tudíž se jedná o zařízení bezkontaktní. Sledovaný obraz je zobrazen na větším monitoru klasického počítače a eye-tracker je uložen pod tímto monitorem. Ideální vzdálenost pro sledování testovaného obsahu je asi 65 cm. Zařízení je binokulární, což znamená, že dokáže sledovat pohyb obou očí zároveň.



Obr. 13 SMI RED 250 (<https://www.medgadget.com/>)

4 POSTUP TVORBY MAPOVÉHO PRŮVODCE

Základní myšlenkou této práce je otestovat koncept story-telling map při využití jej jako mapového průvodce. Díky dostupnosti již zpracovaných dat a dat získaných přímo ze skleníků, bylo již od počátku počítáno s tím, že mezi výsledky této práce se zařadí nejen rozhodnutí, zda je tento koncept vhodný pro tvorbu průvodce, ale i samotní mapový průvodci, které budou v rámci testování vypracovány. Postup práce tak lze rozdělit na dvě hlavní části – testování a tvorba průvodců, včetně jejich publikace.

Nejprve bylo nutné vybrat vhodný produkt pro potřeby tvorby průvodce velkého měřítka s možností nahrát vlastní geografická data. Tato část práce byla z větší míry odvedena během rešerše dostupných aplikací a jejich základního testování, ve kterém byly kladeny požadavky zmíněné zde výše v textu. Po důkladném seznámení se s produkty byla vybrána aplikace Story Maps od Esri.

Pomocí platformy ArcGIS Online byla do systému nahrána geografická data Palmového skleníku. Tento skleník byl záměrně zvolen jako testovací, jelikož zaujímá největší plochu a nachází se v něm nejvíce druhů rostlin. Následně byla přidána bodová vrstva, která měla později obsahovat zajímavé rostliny z toho skleníku. Z předchozího zkoumání přímo ve skleníku byly vybrány tyto rostliny, které autor opatřil doprovodným textem získaným z knižní publikace *Zajímavé rostliny palmového skleníku* (Dančák a kol., 2013) a taktéž fotografiemi, které autor vytvořil. Zajímavé rostliny byly rozděleny do čtyřech kategorií, a to podle oblasti jejich původu – Amerika, Evropa, Afrika a Asie, Austrálie a Oceánie. Stejným způsobem jsou rozděleny i ve skleníku.

Po základním zpracování dat v ArcGIS Online, jako byla změna barev, popisků a jiných atributů nebo doplnění bodové vrstvy se zajímavými rostlinami, byly z této mapy vytvořeny dvě různé story-telling aplikace.

StoryMapTour

První byla vytvořena stylem StoryMapTour, což je jeden ze základních stylů, který je možno u Story Maps použít. Tento styl je graficky rozdělen na čtyři sektory. Pruh nahoře funguje jako hlavička, ze které se uživatel dozví základní informace o mapě nebo autorovy, jsou zde na výběr tři možnosti sdílení – Facebook, Twitter nebo přímý link na aplikaci, ale je zde umístěna i základní legenda rozdělení bodové vrstvy. V případě Palmového skleníku to je právě rozdělení dle původu rostliny.

Druhým sektorem je pruh dole, který zobrazuje jednotlivé kapitoly v příběhu, v případě vytvářeného průvodce pak zastávky u rostlin. Je možné zde přidat miniaturu fotky rostliny, popřípadě doplnit název. V levém horním rohu je umístěn štítek, jehož barva odpovídá legendě z hlavičky, s pořadovým číslem zastávky. V případě většího počtu zastávek je celý dolní pruh posuvný pomocí šipek po jeho stranách.

Střední, nejširší pruh, je rozdělen na další dva sektory, z nichž ten větší, zabírající asi 60 % (záleží na rozlišení monitoru a na zvětšení/zmenšení v prohlížeči), slouží pro samotnou mapu a ten menší pro detailní popis zastávky. V mapě se nachází základní tlačítka pro její ovládání, jako je funkce přiblížení a oddálení nebo zaměření vlastní polohy.

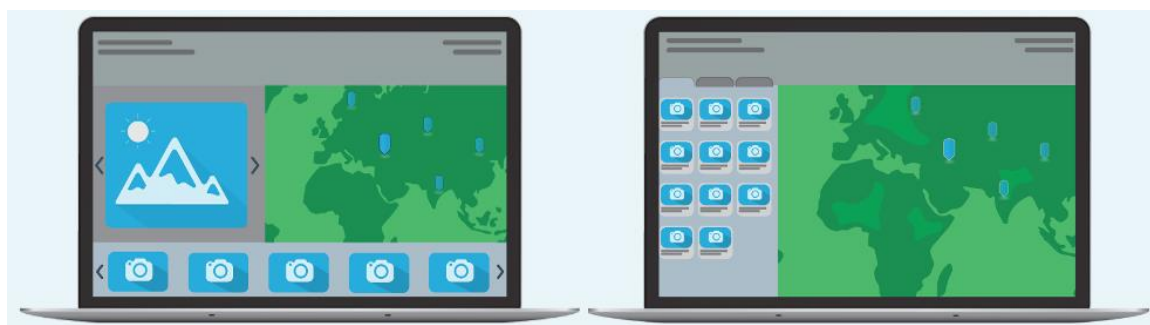
Body v mapě jsou znázorněny čtvercovou ikonkou se zobáčkem u spodní hrany, který přesně vymezuje umístění daného bodu, a jsou obarveny taktéž podle legendy v hlavičce. V menším sektoru ve středovém pruhu se zobrazuje základní informační text o zastávce, který je opatřen šedým průhledným pozadím, za kterým je skrytá jedna fotografie, která jde pomocí tlačítka v pravém horním rohu zvětšit. Text lze také úplně schovat, aby tak vynikla právě fotografie pod ním. Po stranách tohoto sektoru jsou šipky, které slouží k posunu v příběhu tam nebo zpět.

První ze sektorů je vzhledem ke story-tellingu statický, ostatní tři se mění v závislosti na posunu v příběhu. Pokud uživatel klikne do mapy na nějaký bod, automaticky se mu změní text a fotografie ve druhém sektoru a stejně tak miniatura a název rostliny v sektoru čtvrtém. Stejného efektu lze docílit i při kliknutí na šipky ve druhém sektoru nebo přímo na fotografii rostliny ve čtvrtém sektoru.

Shortlist

Pro druhý prototyp průvodce byl zvolen styl Shortlist, který je nejmladším z nabízených stylů v aplikaci Story Maps. Styl, co se funkčnosti týče, připomíná StoryMapTour, nicméně rozložení některých ovládacích a grafických prvků je jiné. Hlavním rozdílem oproti StoryMapTour je to, že statická legenda v prvním sektoru byla nahrazena záložkami, které při prokliku zobrazí pouze zastávky, které jsou pod danou záložkou uloženy. V případě průvodce to znamená to, že pod záložkou Afrika se zobrazí pouze rostliny z Afriky. To platí i pro rostliny zobrazené v mapě. Není tedy možné v jeden okamžik vidět všechny rostliny, které bodová vrstva obsahuje. Chybí zde i číslování zastávek a spodní pruh se všemi zastávkami (Obr. 14).

K detailnímu popisu rostliny a větší fotografii se uživatel dostane až po prokliku v seznamu rostlin pod příslušnou záložkou.



Obr. 14 Srovnání StoryMapTour (vlevo) a Shortlist (vpravo) (<https://storymaps.arcgis.com/en/>)

4.1 Eye-tracking testování

Po sestavení dvou prototypů story-telling map a vyzkoušení jejich správné funkčnosti bylo potřeba otestovat, který z nich je více vhodný jako průvodce. K tomuto testování byla zvolena rychlá a přesná metoda eye-tracking, která nijak nezasahuje přímo do aplikací, ale hodnotí interakci uživatele s nimi.

Metodu eye-tracking lze pro testování použitelnosti různých produktů rozdělit dvěma způsoby. Prvním z nich je způsob formativní neboli kvalitativní, ve kterém výzkumník předkládá respondentům prototyp jednoho produktu s cílem nalézt jeho slabiny, ty posléze eliminovat a produkt tak vylepšit. Druhým způsobem je sumativní (kvantitativní) výzkum, který spočívá v porovnávání dvou a více produktů s cílem vybrat tu vhodnější (Popelka, 2018). Právě druhá metoda byla vzhledem k povaze testování vybrána a aplikována v této práci.

4.1.1 Návrh testu

Při návrhu eye-tracking experimentu bylo vycházeno ze skutečnosti, že je potřeba vybrat vhodnější styl pro tvorbu průvodce, který bude vytvořen v předem připravené šabloně aplikace pro tvorbu story-telling map, bude volně přístupný na internetu, a tudíž bez jakékoliv nápovědy, jak s průvodcem zacházet. Konečná verze průvodce by tedy měla být jednoduchá a intuitivní, aby tak v co nejkratším čase předala co nejvíce kvalitních informací uživateli.

Nejprve bylo potřeba rozhodnout, který z typů návrhů (designů) bude vhodnější pro experiment. Rozlišujeme dva základní typy designů – between-subject experiment a within-subject experiment (Popelka, 2018). Při within-subject experimentu jsou respondentům představeny všechny návrhy produktu, kdežto u between-subject experimentu jsou respondenti rozděleny na dvě a více skupin a každé skupině je představen pouze jeden produkt. Oba tyto experimenty mají své nevýhody. U within-subject experimentu je to především tzv. learning effect, který spočívá v tom, že si respondent může zapamatovat odpovědi z jedné verze a uplatnit je ve verzi jiné. Nevýhodou between-subject experimentu jsou zase individuální rozdíly mezi respondenty. Základním předpokladem u tohoto typu experimentu je tedy náhodné rozdělení respondentů do skupin.

Po konzultaci s expertem na eye-tracking, Mgr. Stanislavem Popelkou, Ph.D., bylo vzhledem k charakteru práce rozhodnuto o užití between-subject experimentu o celkem sedmi otázkách, které svým obsahem využívaly všechny funkční a grafické vlastnosti testovaných prototypů průvodců. Ten byl zpracován v prostředí aplikace SMI Experiment Center, která respondenty provedla celým procesem testování (Obr. 14).



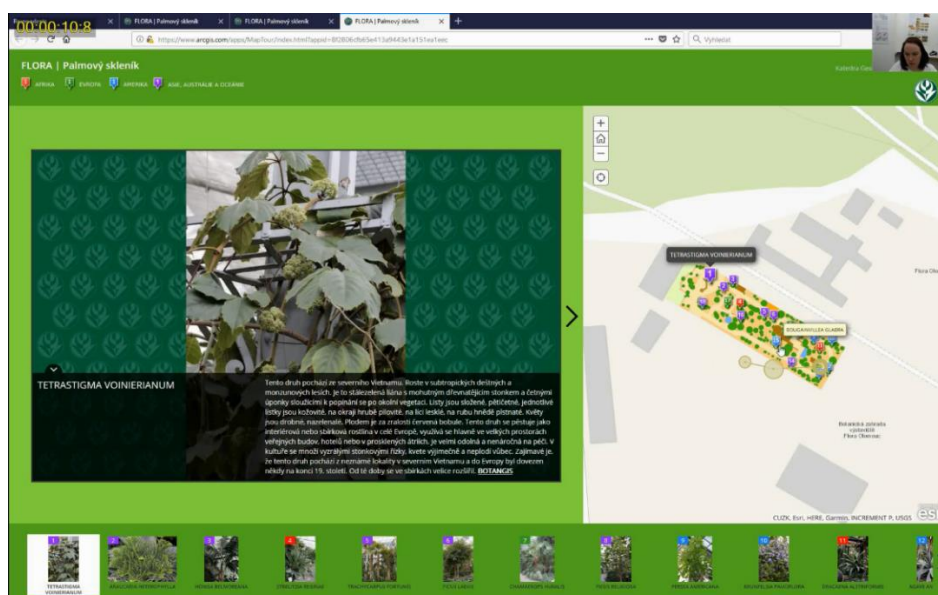
Obr. 14 Schéma průběhu eye-tracking testu (autor)

Test byl rozdělen na čtyři části. V první z nich respondenti zadali své identifikační údaje jednak přímo do Experiment Center pro potřeby práce, tak i do databáze respondentů eye-tracking laboratoře Katedry Geoinformatiky. Bylo zaznamenáno jméno respondenta, jeho věk a pohlaví a bez předchozích předpokladů byla vybrána verze testovaného produktu. Poté proběhla devítibodová kalibrace, při které se respondent soustředil na pohybující se a pulzující černý bod na bílém podkladu. V případě úspěšné kalibrace proběhlo minutové seznámení respondenta s produktem, při které měl respondent absolutní volnost a mohl se tak aplikací proklikat a zjistit, jak funguje a co obsahuje. Po seznámení se automaticky spustil test složený ze sedmi otázek, z nichž jedna směřovala na práci s legendou, dvě na práci s mapou, další dvě kombinovaly práci s legendou a s mapu a dvě otázky byly směřovány na hledání informací v textu.

1. Najdi na mapě rostlinu Ficus Laevis?
2. Kolik rostlin pochází z Ameriky?
3. Která rostlina se nachází nejbliže vodní plochy?
4. Která africká rostlina je nejbliž rostlině Persea Americana?
5. Ze kterého kontinentu pochází rostlina nejbliže vchodu?
6. Až kolik centimetrů mohou měřit listy rostliny Ficus Religiosa?
7. Do jaké výšky může dorůst palma Phoenix Canariensis?

4.1.2 Průběh testování

Po dobu zobrazení průběhu vyhledávání odpovědí na zadané otázky byla nahrávána plocha monitoru zobrazujícího stimuly, kde bylo na počítači operátora znázorněno v programu Experiment Center, kam v dané chvíli respondent směřuje svůj pohled (Obr. 15). Výsledný obraz byl doplněn o záznam z webkamery, který nahrával chování respondenta pro pozdější vyhodnocování testování.



Obr. 15 Náhled na průběh eye-tracking testu (autor)

Cílovou skupinou uživatelů navrhovaného průvodce by měla být široká veřejnost s alespoň střední počítačovou gramotností, tudíž bylo nutné vytvořit vzorek, který bude nejvíce odpovídat této skupině. Ideálním respondentem by pak mohl být muž či žena ve věku 20 – 40 let a neměl/a by pracovat v oboru geografie nebo kartografie.

Celkem bylo otestováno 16 respondentů, z toho 8 žen a 8 mužů. Věk respondentů se pohyboval mezi 22 a 35 lety a jednalo se převážně o pracující nebo studující negeografický obor. Všichni respondenti byli vysokoškolsky vzdělaní nebo ji stále studovali a jednalo se tak o poměrně homogenní skupinu, která je více vhodná pro between-subject experiment. Dva respondenti byli z řad studentů geoinformatiky, pro každou skupinu jeden, kteří již měli s eye-tracking testováním předchozí zkušenosti. Ostatní se s touto testovací metodou setkali poprvé, a proto bylo nutné je řádně a srozumitelně instruovat před začátkem testu. Při testování nedošlo k žádným závažnějším, jak technickým, tak personálním problémům.

Pro relevantní výsledky z testování bylo nutné určit konečný počet respondentů ve vzorku. K tomuto úkonu byl využit postup, při kterém se ještě před zahájením testování vybere určitý počet předpokládaných problémů, které mohou při plnění úkolů respondenty nastat (Popelka, 2018). V případě průvodce byly vybrány čtyři problémy:

- respondent si vůbec nevšimne některého z prvků aplikace,
- špatné čtení mapy,
- záložky v aplikaci budou činit problémy s vyhledáváním,
- respondent si špatně přečte zadání otázky a bude hledat něco jiného.

V průběhu testování se pak tato hypotéza potvrdila. S prvním problémem se setkali dva respondenti, s druhým také dva, se třetím jeden a se čtvrtým osm. Všechny tyto údaje byly poté zadány do online kalkulačky spolu s požadavkem na vyřešení 90 % problémů (Obr. 16), z čehož vyplynulo, že ideální počet respondentů je 14 (Obr. 17).

	Prob. 1	Prob. 2	Prob. 3	Prob. 4
User 1	1		1	
User 2		1		
User 3	1			
User 4				1
User 5				1
User 6		1		1
User 7				
User 8			1	
User 9				1
User 10				1
User 11				1
User 12				
User 13				1
User 14				1
User 15				
User 16				

Obr. 16 Zadávání údajů do online kalkulačky (https://measuringu.com/problem_discovery/)

Input	Results
Discover <input type="text" value="90%"/> of all Problems.	Given 13 total problems and 1 unique problem(s), the adjusted problem occurrence is 0.15 . Which is the avg of Normalization: 0.14 and GT: 0.16
Total participants <input type="text" value="16"/>	
Problems Discovered: <input type="text" value="4"/>	
<input type="button" value="Build Matrix"/>	For the goal of discovering 90% of all problems available for discovery, the recommended sample size is 14 participants.

Obr. 17 Výsledky online kalkulátoru po zadání všech požadovaných údajů

(https://measuringu.com/problem_discovery/)

Pro další hodnocení výsledků byly tedy z testování vyřazeni dva respondenti, kteří se nejvíce svými výsledky lišili od zbytku vzorkové skupiny a mohli by tak nepříznivě ovlivnit výsledky. První z nich měl větší problémy s orientací v aplikaci (respondent P01), pravděpodobně z důvodu nezkušenosti s podobnými produkty, a druhý se při většině otázek nedržel zadání (respondent P12).

4.1.3 Výsledky jednotlivých otázek z eye-tracking testování

Pro znázornění průběhu řešení zadání jednotlivými respondenty byl zvolen přepis sledovaného záznamu do jednotlivých grafů (Obr. 16). Všem respondentům se podařilo všechny odpovědi nalézt maximálně do jedné minuty, a proto byl zvolen formát časové osy symbolizující právě 1 minutu. Tato časová osa byla rozdělena na sekundové segmenty a ty dále rozděleny po půl sekundách. Na časové ose byly barevně znázorněny úseky, ve kterých se respondent pohledem věnoval předem definovanému sektoru v prostředí aplikace a dále jednobarevné značky znázorňující kliky myši. Ani v jednom případě se nestalo, že by respondent klikl v jiném sektoru, než do kterého byl zaměřen jeho pohled. Průběh řešení dané otázky je na časové ose ukončen značkou, která symbolizuje správně (zelená) nebo špatně (červená) zodpovězenou otázku. Grafy (časové osy) byly doplněny legendou (Obr. 17).



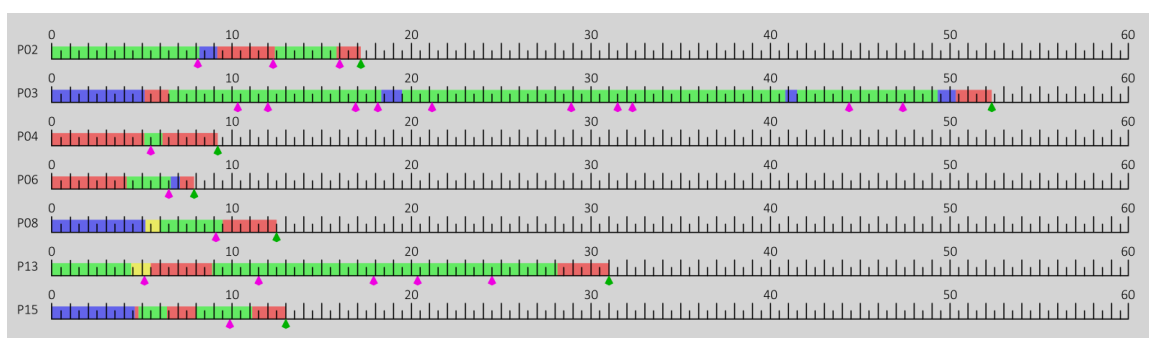
Obr. 16 Ukázka grafu – časové osy – znázorňujícího zaměření pohledu respondenta (autor)



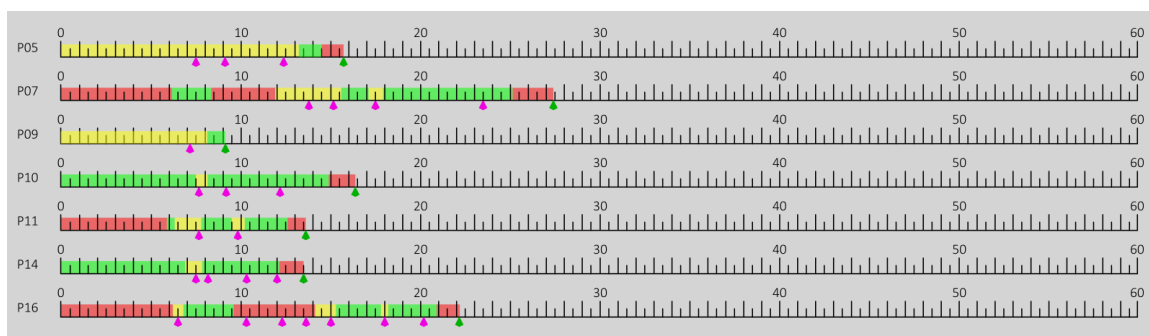
Obr. 17 Legenda ke grafům – časovým osám (autor)

První ze sedmi otázek byla pro respondenty složitější z hlediska neznalosti systému testování. Z tohoto důvodu se jednalo o poměrně přímočarou otázku, k jejímuž řešení vedlo několik způsobů. Prvním z nich bylo použít story-telling mapu tak, jak byla navržena a projít si navrženou trasu od začátku, až respondent našel hledanou rostlinu. Častějším a také rychlejším způsobem bylo hledání v seznamu zobrazených rostlin a třetím hledání přímo v mapě, které bylo oproti seznamu pomalejší.

V případě první skupiny respondentů bylo hledání jednodušší, jelikož hledanou rostlinu *Ficus Laevis* mohli zahlédnout při prvním náhledu do aplikace, protože se nachází na šestém místě v seznamu, tudíž nebylo nutno se v seznamu posouvat na další položky (Obr. 18). Z výsledků hledání druhé skupiny je patrné, že se respondenti nejdříve museli proklikat přes záložky v aplikaci a až na poslední z nich, Asie, Austrálie a Oceánie, kde našli hledanou rostlinu (Obr 19.). V této otázce nikdo z respondentů neodpověděl špatně, což se dalo vzhledem k charakteru otázky předpokládat.



Obr. 18 Časové osy 1. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)

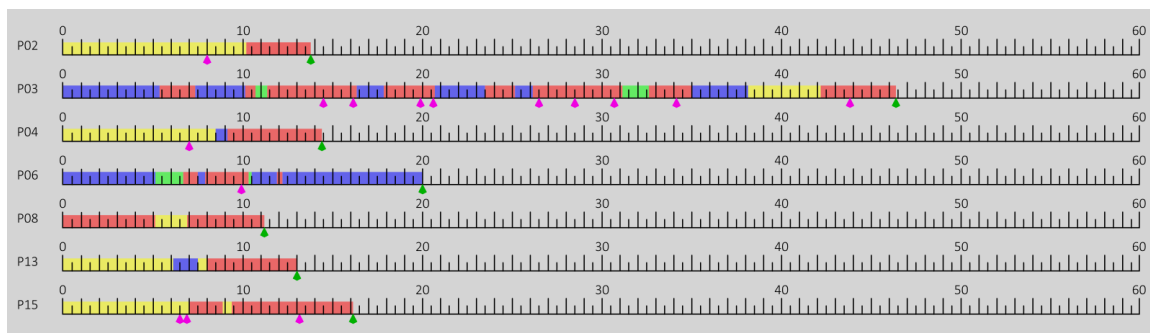


Obr. 19 Časové osy 1. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

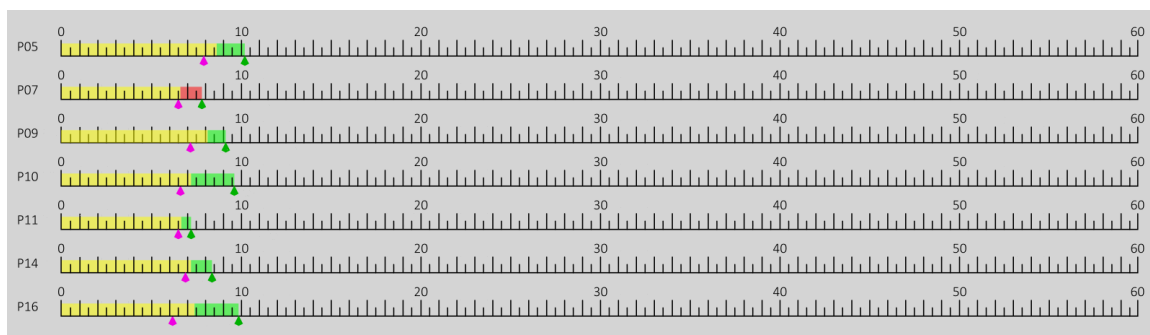
Druhá z otázek byla zaměřena na práci s legendou. Úkolem respondenta bylo spočítat všechny zobrazené rostliny, které pocházejí z Ameriky. Základním předpokladem pro řešení bylo najít v legendě barevné označení rostlin pocházejících z Ameriky a pak je spočítat v některém dalším sektoru aplikace. V aplikaci je zaznačeno celkem 5 rostlin z Ameriky.

V druhé skupině testující prototyp Shortlist tento úkol téměř všichni respondenti splnili pod 10 sekund (Obr. 21), jelikož jejich první krok směřoval na legendu mapy, kde byla Amerika vyznačená. Po kliku na danou záložku se respondentům zobrazil seznam, jehož položky spočítali.

U první skupiny, která od začátku viděla na mapě všechny rostliny, se postup řešení mezi některými respondenty velmi lišil. Čtyři z nich postupovali víceméně dle předpokládaného scénáře, jeden si barevné označení Ameriky pamatoval z předchozí otázky a dva si legendy všimli až po upozornění, což je patrné z přiloženého grafu, především pak u respondenta P03 (Obr. 20).



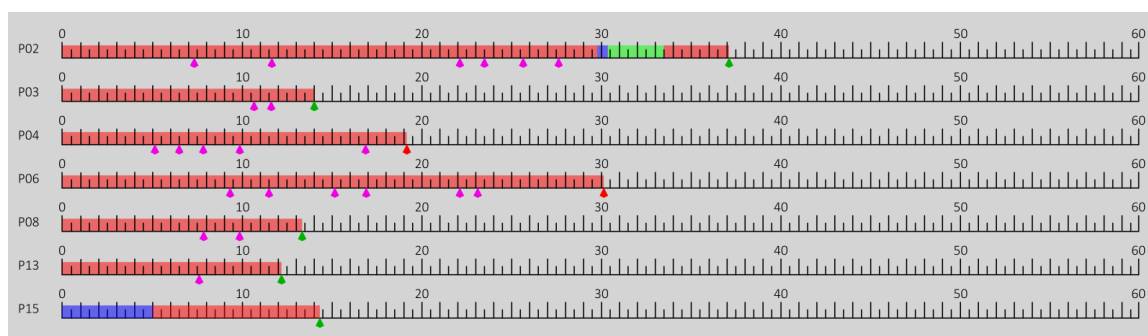
Obr. 20 Časové osy 2. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)



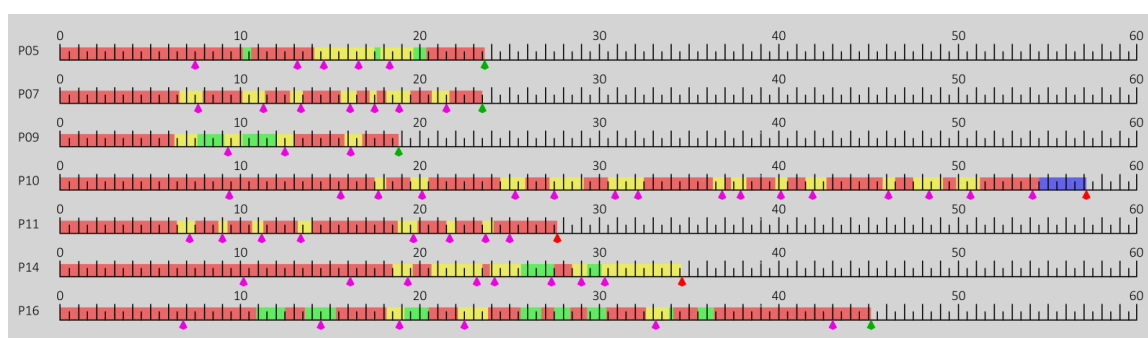
Obr. 21 Časové osy 2. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

Ve třetí otázce se pohledy respondentů v obou skupinách soustředili spíše na mapové pole, ve kterém měli vyhledat rostlinu, která se nachází nejbližší vodní ploše, nezávisle na jejím původu. Vodní plochy byla na mapě značena modrou barvou, takže s jejich vyhledáním neměli respondenti žádný problém. Větší potíže s výběrem té správné rostliny činil fakt, že ve skleníku se nachází dvě vodní plochy, a proto se museli respondenti rozhodnout, která vzdálenost mezi rostlinou a vodní plochou je ta nejmenší. Správnou odpovědí byla rostlina Phoenix Canariensis, která se nachází nejbližší vodní ploše, která je více na západě. K druhé vodní ploše, vedle voliér, je nejbližší rostlina Persea Americana, což byla druhá nejčastější odpověď respondentů, bohužel nesprávná.

Z grafů první skupiny (Obr. 22) lze vidět, že se téměř všichni respondenti od začátku soustředili na mapové pole, na kterém, oproti skupině druhé, viděli všechny značky rostlin. Druhá skupina se oproti tomu musela i několikrát proklikat záložkami, které na mapě zobrazovaly rostliny dle své příslušnosti ke kontinentům (Obr. 23). To bylo hlavním důvodem pro delší čas hledání než u skupiny první.



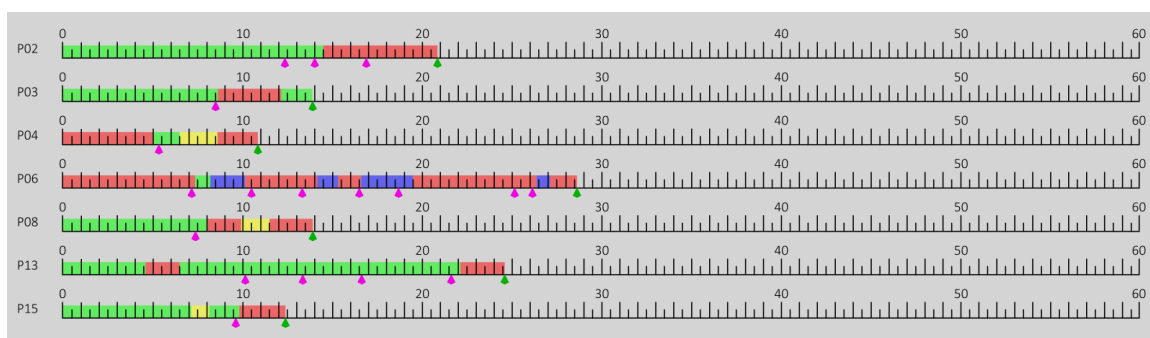
Obr. 22 Časové osy 3. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)



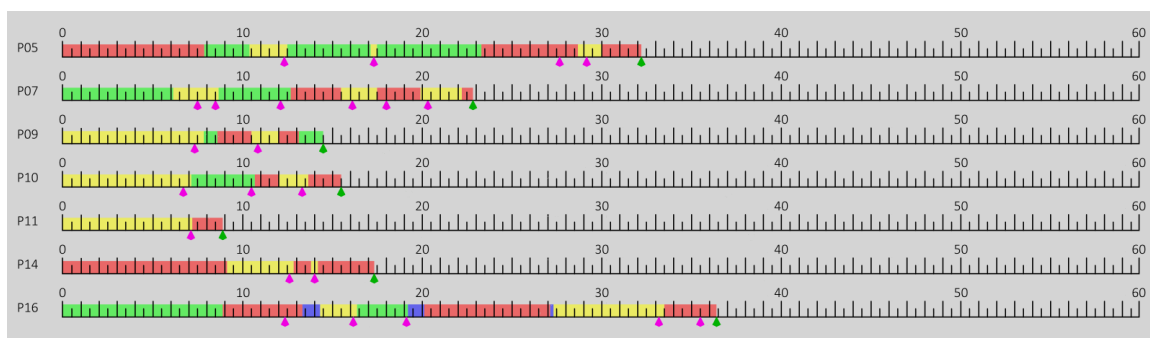
Obr. 23 Časové osy 3. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

Čtvrtá otázka kombinovala princip všech tří předchozích otázek. Cílem respondentů bylo nalézt *africkou* rostlinu, která se nachází *nejblíže* rostlině *Persea Americana*. Prvním krokem bylo tedy nalézt danou rostlinu (viz otázka 1) a zobrazit si jí na mapě, poté najít jakou barvou jsou zaznačeny africké rostliny, a nakonec vizuálně zhodnotit, která z nich se nachází nejblíže té americké. Správnou odpovědí byla rostlina *Dracenae Aletriformis*, kterou od rostliny *Persea Americana* dělí jen stěna voliéry pro papoušky.

První skupina měla opět velkou výhodu v tom, že v jednom čase viděla na mapě rostliny ze všech kontinentů, což výrazně snížilo dobu hledání odpovědi (Obr. 24). Druhá skupina nikoliv, takže se respondenti museli přepínat z americké záložky do africké a naopak, tudíž některým z nich nalezení řešení trvalo více času (Obr. 25).

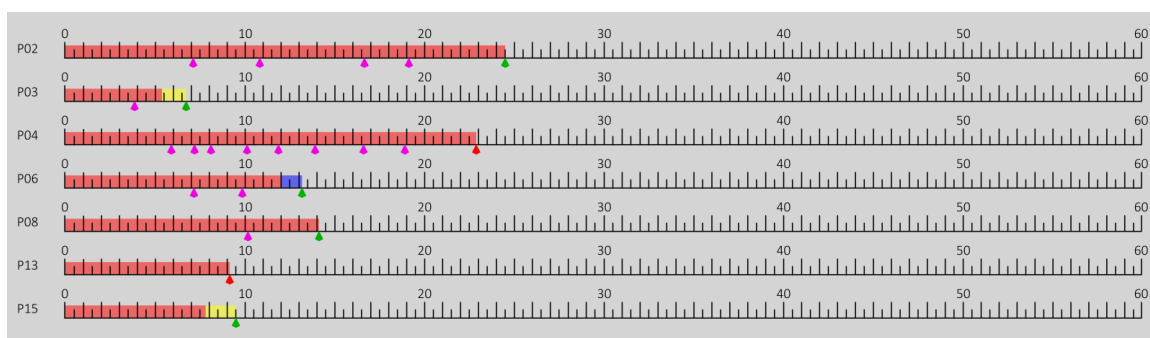


Obr. 24 Časové osy 4. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)

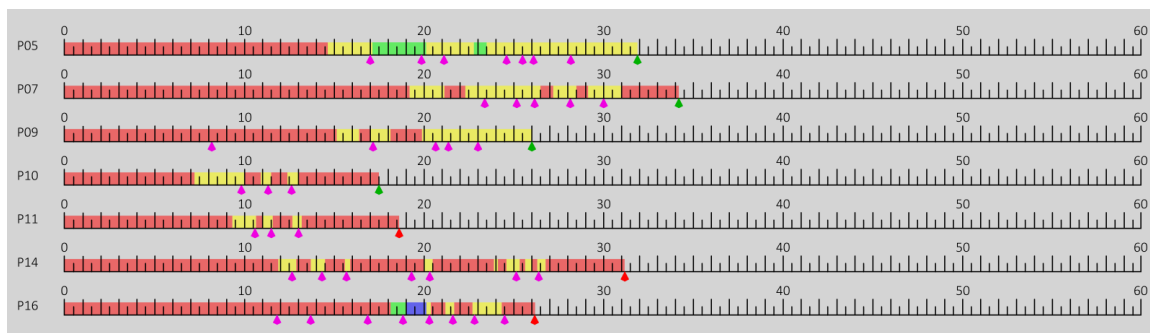


Obr. 25 Časové osy 4. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

Pátá otázka byla velice podobná té čtvrté s tím rozdílem, že respondenti museli nejprve najít vchod do skleníku a poté určit, ze kterého kontinentu pochází rostlina, která má svou značku nejbližší vchodu. S hledáním vchodu byl v této otázce největší problém, jelikož není v mapě nijak zaznačen a najít ho bez pomoci výzkumníka tak dokázali jen ti respondenti, kteří již skleník znají z předchozí návštěvy. Ostatním muselo být slovně napovězeno, kde se vchod nachází. Po tomto upřesnění již nebyl s hledáním odpovědi žádný problém, což je patrné z grafů jak pro první skupinu (Obr. 26), tak pro tu druhou (Obr. 27). Všechny zobrazené rostliny patří totiž do skupiny Asie, Austrálie a Oceánie, což stačilo označit jako správnou odpověď. Nesprávné odpovědi zobrazené na časové ose ve všech případech má za následek to, že si respondent špatně přečetl otázku a vyhledával název rostliny, která se nachází nejbližší vchodu.



Obr. 26 Časové osy 5. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)



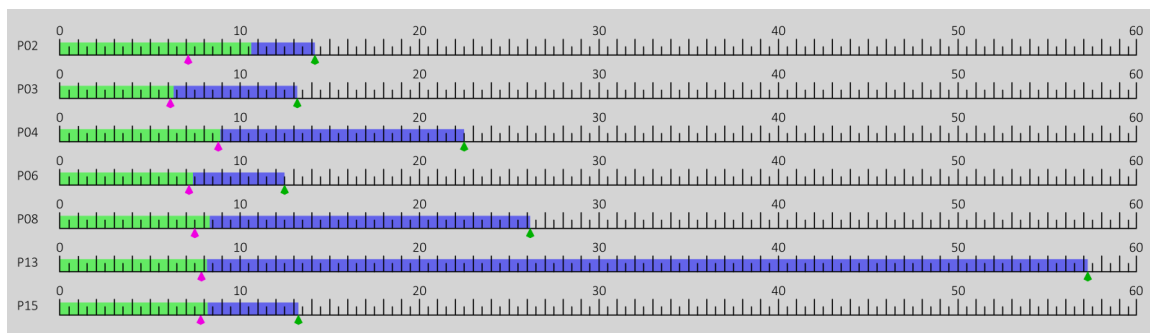
Obr. 27 Časové osy 5. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

Poslední dvě otázky byly směřovány na hledání informací v textu. Zadání obou otázek byla téměř totožná, jen jedna z rostlin se nacházela na začátku prohlídkové trasy a druhá téměř na konci. Hledání v obou verzích aplikace byla rozdílná.

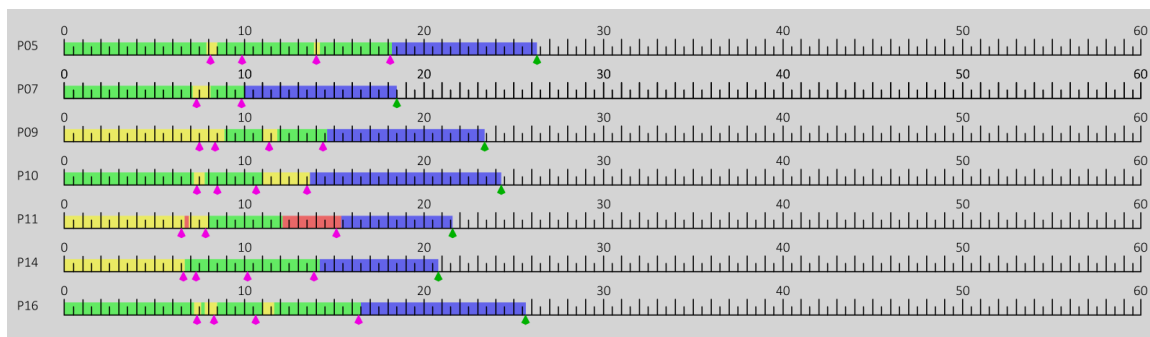
První skupina musela ve spodním seznamu najít hledanou rostlinu a kliknout na ni. V levém sektoru středového pruhu aplikace se zobrazila fotografie a text k rostlině, ve kterém respondenti dále pátrali po odpovědi (Obr. 28; Obr. 30).

Druhá skupina musela k nalezení rostliny proklikat jednotlivé záložky, jelikož nikdo z respondentů neměl takové znalosti, aby mohl dopředu určit, ze kterého kontinentu rostliny pocházejí. Po nalezení rostliny ve správné záložce na ni stačilo kliknout a taktéž se zobrazila fotografie s totožným textem, jako pro první skupinu (Obr. 29; Obr. 31).

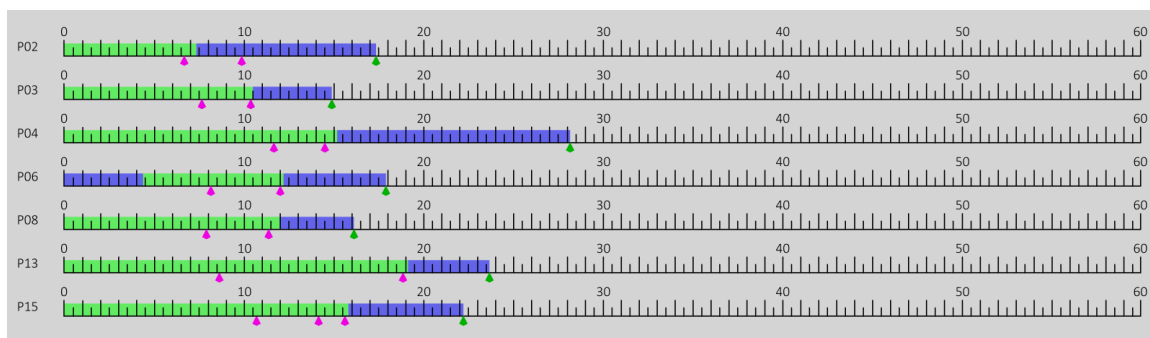
Časy hledání přímo v textu byly poměrně individuální a velký vliv měl také faktor náhody, při kterém se u více respondentů stalo, že ihned po zobrazení textu zaměřili svůj pohled na jeho správnou část a odhalily tak správnou odpověď.



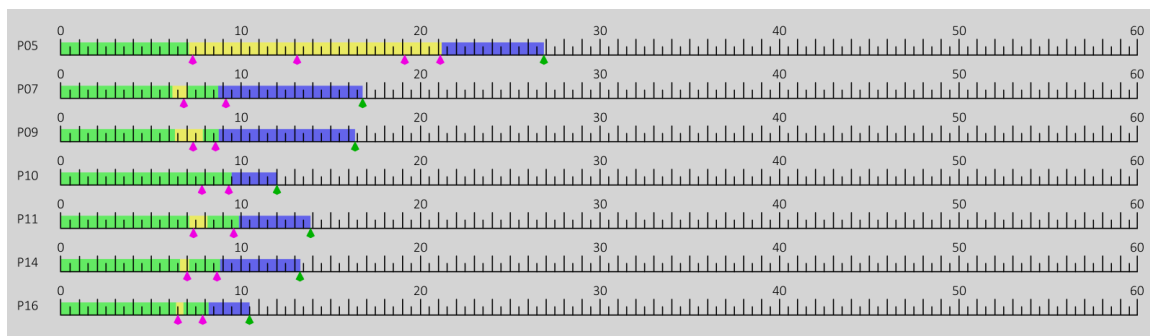
Obr. 28 Časové osy 6. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)



Obr. 29 Časové osy 6. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)



Obr. 30 Časové osy 7. otázky všech respondentů z první skupiny (autor)



Obr. 31 Časové osy 7. otázky všech respondentů z druhé skupiny (autor)

4.1.4 Výběr vhodnějšího stylu pro tvorbu průvodce

Posledním krokem při výběru vhodnějšího stylu pro tvorbu průvodce při použití konceptu story-telling map, konkrétně nástroje Story Maps od Esri – stylů StoryMapTour a Shortlist, bylo vyhodnocení výsledků testování. Byly vybrány tři hodnotící aspekty:

- celkový čas řešení jednotlivých úkolů, který respondenti potřebovali,
- celkový počet kliků myši, které vedly k vyřešení jednotlivých úkolů,
- celkový počet pohledů do sektorů aplikace, které vedly k vyřešení jednotlivých úkolů, a trvaly déle než 1 sekundu.

Tyto hodnoty byly následně přepsány do přehledných tabulek, kde byly dále rozděleny do dvou skupin odpovídajících skupinám respondentů. První tabulka (Tab. 1) znázorňuje celkový čas v sekundách, druhá (Tab. 2) počet kliků myši a třetí (Tab. 3) počet pohledů do předem definovaných sektorů aplikace delších než 1 sekundu, které vedly k vyřešení daných úkolů. Pro větší přehlednost a jednoznačnost byly hodnoty z každé otázky a skupiny zprůměrovány a následně mezi sebou porovnány tyto průměry.

Ve všech případech hodnocení platilo tvrzení, že čím menší je průměrné číslo, tím lépe se v aplikaci orientuje a pro tvorbu mapového průvodce by měla být zvolena právě tato verze. Pro přehlednější hodnocení byl skupině za každou otázku, u které měla menší průměrnou hodnotu než protější skupina, přidělen 1 bod (Tab. 4).

Tab. 1 Průměrné časy řešení úkolů testu v sekundách (autor)

	ID Resp. / č. otázky	1	2	3	4	5	6	7
1. skupina - StoryMapTour	P02	17,1	13,8	37,1	20,9	24,5	14,1	17,3
	P03	52,3	46,4	14	13,9	6,8	13,1	14,9
	P04	9,1	14,4	19,1	11,9	22,9	22,5	28,1
	P06	7,9	20	30,1	28,6	13,1	12,5	17,9
	P08	12,5	11,1	13,3	13,9	14,1	26,1	16,1
	P13	31	13	12,1	24,6	9,1	57,2	23,6
	P15	13	15,1	14,3	12,4	9,5	13,2	22,2
	PRŮMĚR	20,4	19,1	20,0	18,0	14,3	22,7	20,0
2. skupina - Shortlist	P05	15,7	10,1	23,6	32,2	31,9	27,3	26,9
	P07	27,4	7,8	23,5	22,9	34,1	18,5	17,8
	P09	9,1	9,1	18,9	14,5	26	23,4	17,4
	P10	16,4	9,6	57,1	15,5	17,5	25,3	12
	P11	13,6	7,2	17,6	8,9	18,6	21,6	13,9
	P14	13,5	8,4	34,6	17,3	31,1	20,7	13,3
	P16	22,1	9,9	45,1	36,4	26,1	25,7	10,5
	PRŮMĚR	16,8	8,9	31,5	21,1	26,5	23,2	16,0

Tab. 2 Průměrný počet kliků myši vedoucích k vyřešení úkolu v testu (autor)

	ID Resp. / č. otázky	1	2	3	4	5	6	7
1. skupina - StoryMapTour	P02	3	1	6	3	4	1	2
	P03	10	9	2	1	1	1	2
	P04	1	1	5	1	8	1	2
	P06	1	1	6	7	2	1	2
	P08	1	0	2	1	1	1	2
	P13	5	0	1	4	0	1	2
	P15	1	3	0	1	0	1	3
	PRŮMĚR	3,1	2,1	3,1	2,6	2,3	1,0	2,1
2. skupina - Shortlist	P05	3	1	5	4	7	4	4
	P07	4	1	7	6	5	2	2
	P09	1	1	3	2	5	4	2
	P10	3	1	16	3	3	4	2
	P11	2	1	8	1	3	3	2
	P14	4	1	8	2	7	4	2
	P16	7	1	6	5	8	4	2
	PRŮMĚR	3,4	1,0	7,6	3,3	5,4	3,6	2,3

Tab. 3 Průměrný počet pohledů do sektorů aplikace delších než 1 sekunda (autor)

	ID Resp. / č. otázky	1	2	3	4	5	6	7
1. skupina - StoryMapTour	P02	4	2	3	2	1	2	2
	P03	6	15	1	3	2	2	2
	P04	3	2	1	4	1	2	2
	P06	2	5	1	8	2	2	3
	P08	3	3	1	4	1	2	2
	P13	5	3	1	4	1	2	2
	P15	5	3	2	4	2	2	2
	PRŮMĚR	4,0	4,7	1,4	4,1	1,4	2,0	2,1
2. skupina - Shortlist	P05	3	2	5	8	5	2	3
	P07	7	2	9	7	7	3	3
	P09	2	2	9	5	5	4	3
	P10	3	2	19	5	3	4	2
	P11	5	1	10	2	4	4	3
	P14	3	2	9	4	6	3	3
	P16	7	2	17	8	5	4	3
	PRŮMĚR	4,3	1,9	11,1	5,6	5,0	3,4	2,9

Tab. 4 Znárodnění počtu přiřazených bodů za lepší průměrnou hodnotu řešení otázek (autor)

RESPONDENTI	ČAS								KLIKY								POHLEDY								BODŮ CELKEM
1. skupina - StoryMapTour	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16		
2. skupina - Shortlist	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5		

Na základě výše zmíněných výsledků, konečné hodnoty přiřazených bodů a skutečnosti, že story-telling mapa v pravém slova smyslu by měla obsahovat příběhovou linku, bylo zvoleno rozložení StoryMapTour pro tvorbu mapových průvodců Sbírkovými skleníky Výstaviště Flora Olomouc, a. s. a Botanické zahrady Univerzity Palackého.

4.2 Tvorba mapového průvodce

Po rozhodnutí o výsledném stylu aplikace, kterého bylo dosaženo předchozím testováním, mohla práce pokročit k samotné tvorbě jednotlivých průvodců. Z předpřipravených dat ve formě mapových vrstev, textů a fotografií byly vytvořeny průvodce pro Palmový skleník, Tropický skleník, subtropický skleník a Botanickou zahradu Univerzity Palackého. K jednotlivým průvodcům se může uživatel dostat přes odkazovou mapu umístěnou na internetových stránkách věnovaných této práci.

Průvodce Palmovým skleníkem

Průvodce pro tento skleník byl již vytvořen pro potřeby testování, takže před spuštěním ostré verze proběhlo jen pár menších úprav, a to především v textu. Celkem bylo do tohoto průvodce zařazeno 18 nejzajímavějších rostlin (Tab. 5)

Tab. 5 Nejzajímavější rostliny palmového skleníku zařazeny do mapového průvodce (autor)

Pořadí	Název rostliny
1.	Tetrastigma Voinierianum
2.	Araucaria Heterophylla
3.	Howea Belmoreana
4.	Strelitzia Reginae
5.	Trachycarpus Fortunei
6.	Ficus Laevis
7.	Chamaerops Humilis
8.	Ficus Religiosa
9.	Persea Americana
10.	Brunfelsia Pauciflora
11.	Dracanea Aletriformis
12.	Agave Americana
13.	Beaucarnea Recurvata
14.	Hibiscus Rosa-Silensis
15.	Bougainvillea Glabra
16.	Latania Loddigessi
17.	Phoenix Canariensis
18.	Trachycarpus Fortunei

Ke každé rostlině je přiřazena jedna fotografie a doprovodný text, na jehož konci se nachází odkaz na detail rostliny v systému BotanGIS. Trasa virtuální prohlídky a čísla zastavení odpovídají reálné trase, po které je návštěvník veden přímo ve skleníku. Začíná u vchodu, potažmo prodejního pultu a pěšinami se vine celým skleníkem. Konec a poslední zastávka se nachází naproti vstupu do skleníku. Trasa není v mapě nijak zaznačena, takže se uživatel aplikace posouvá po jednotlivých úsecích a jsou mu rostliny tímto způsobem prezentovány.

Průvodce Palmovým skleníkem byl v hlavičce doplněn o logo Palmového skleníku, přes které se proklikem dostane na internetové stránky Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Taktéž je zde umístěn textový odkaz na Katedru Geoinformatiky PřF UPOL.

Průvodce Subtropickým skleníkem

Po nahrání geografických dat ve formátu shapefile do platformy ArcGIS Online a vytvoření nové bodové vrstvy zajímavých rostlin, byl z této mapy vytvořen další průvodce. Do tohoto průvodce bylo zařazeno celkem 19 nejzajímavějších rostlin (Tab. 6). Je to větší počet než u Palmového skleníku, jelikož subtropické rostliny, především citrusy, které se zde nacházejí, jsou pro mnoho návštěvníků velice atraktivní a bylo by škoda je vynechat.

Tab. 6 Nejzajímavější rostliny subtropického skleníku zařazené do mapového průvodce (autor)

Pořadí	Název rostliny
1.	Laurus Nobilis
2.	Myrtus communis
3.	Citrus sinensis
4.	Ceratonia siliqua
5.	Nymphaea alba
6.	Citrus limon
7.	Ruscus aculeatus
8.	Olea europaea
9.	Diospyros kaki
10.	Euryops pectinatus
11.	Lycianthes rantonnei
12.	Ficus carica
13.	Psidium cattleianum
14.	Actinidia chinensis
15.	Melaleuca alternifolia
16.	Solandra maxima
17.	Citrus Paradisi
18.	Eriobotrya japonica
19.	Citrus madurensis

Mapový průvodce Subtropickým skleníkem přesně kopíruje trasu určenou návštěvníkům, jelikož zde ani jiná možnost není. Stejně tak odpovídá i pořadí zastávek – navštívených rostlin. Zastávky jsou jako u Palmového skleníku doplněny fotografiemi rostlin a doprovodným textem, který byl převzat z publikace *Zajímavé rostliny subtropického skleníku* (Dančák a kol., 2013), a na jehož konci se opět nachází odkaz na detail rostliny v systému BotanGIS.

Průvodce Tropickým skleníkem

U tvorby průvodce pro Tropický skleník byl použit stejný postup jako u předchozích dvou skleníků. Do bodové vrstvy zastávek bylo vybráno celkem 15 rostlin (Tab. 7), které dohromady nejlépe vystihují charakter tropů a lze je považovat za významné. Umístění bodů v mapě muselo být korigováno, jelikož některé z rostlin spolu velice úzce sousedí a body by se tak mohly překrývat. Ne vždy byl proto využit střed zobrazené plochy rostliny v mapě.

Tab. 7 Nejzajímavější rostliny tropického skleníku zařazeny do mapového průvodce (autor)

Pořadí	Název rostliny
1.	<i>Lygodium japonicum</i>
2.	<i>Caladium bicolor</i>
3.	<i>Monstera lechleriana</i>
4.	<i>Phyllanthus angustifolius</i>
5.	<i>Vanilla planifolia</i>
6.	<i>Bauhinia variegata</i>
7.	<i>Aristolochia gigantea</i>
8.	<i>Victoria cruziana</i>
9.	<i>Clerodendrum thomsoniae</i>
10.	<i>Dioon edule</i>
11.	<i>Trachelospermum jasminoides</i>
12.	<i>Carica papaya</i>
13.	<i>Musa acuminata</i>
14.	<i>Coffea arabica</i>
15.	<i>Anthurium hookeri</i>

Při plánování trasy mapového průvodce Tropického skleníku byla zvolena jednosměrná varianta, a to zejména pro přehlednost, při které uživatel aplikace skončí s prohlídkou na druhém konci skleníku. Do něj vede jen jeden vchod a prohlídková trasa netvoří okruh, jak je tomu u skleníku Subtropického. Všechny zastávky jsou stejně jako u předchozích průvodců doplněny o fotografie a texty, které byly převzaty z publikace *Zajímavé rostliny tropického skleníku* (Dančák a kol., 2013).

Průvodce Botanickou zahradou

Nápad s vytvořením průvodce pro Botanickou zahradu Univerzity Palackého přišel až v průběhu prací, nicméně díky dostupnosti dat nic nebránilo tomu, aby byl také zpracován. Nahrání digitálních dat proběhlo stejně jako v případě skleníků. Problém nastal až při určování, které z rostlin v Botanické zahradě by měl průvodce obsahovat a v jakém pořadí by měly tyto rostliny být uživatelům prezentovány. K těmto úkolům ve výsledku výborně posloužila publikace *Průvodce Botanickou zahradou* (Lebeda a kol., 2013), ze které bylo čerpáno, a také údaje ze systému BotanGIS. Díky předchozím bohatým znalostem autora, které nabyl při propagačních akcích katedry, byla tato publikace doplněna o poznatky přímo z terénu a průvodce mohl být zkompletován.

Na rozdíl od skleníků zde nebyly vybrány pouze nejzajímavější rostliny, ale i celé plochy, které jsou v areálu botanické zahrady pojmenovány (Tab. 8.). Jednu ze zastávek tak tvoří např. Smuha a Klkaté jezírko nebo Stará skalka. Tyto plochy obsahují více zajímavých rostlin, což je popsáno v doprovodném textu. K tomuto kroku bylo přistoupeno především z důvodu rozlohy zahrady. Pokud by byly zahrnuty všechny vybrané rostliny a každá by tak získala svou vlastní zastávku, průvodce by se stal zbytečně obsáhlým a mohl by některé uživatele spíše odradit.

Tab 8. Zastávky v průvodci Botanickou zahradou Univerzity Palackého (autor)

Pořadí	Název rostliny
1.	Tilia Cordata
2.	Ginkgo Biloba
3.	Syringa chinensis
4.	Hedera helix
5.	Smuha a Klkaté jezírko
6.	Stará skalka
7.	Vitis vinifera
8.	Hmyzí hotel
9.	Indigofera amblyantha
10.	Salix alba
11.	Rosa rugosa
12.	Acer opalus
13.	Pravidelné záhony
14.	Larix kaempferi
15.	Hippophae rhamnoides

Trasa prohlídky začíná u majestátní lípy srdčité, pokračuje po severní straně parkovou částí, kudy se kolem vodních ploch a skalky dostane až k zázemí a poté se vrací mezi okrajovým pruhem u vlakových kolejí a pravidelnými záhony zpět k lípě. Aplikace tak provede uživatele těmi nejzajímavějšími částmi zahrady a ukáže některé vybrané rostliny z těchto částí.

5 VÝSLEDKY

Jelikož byla tato práce rozdělena do několika dílčích kroků, každý z nich přinesl nějaké výsledky. Ve většině případů byl zisk kvalitních výsledků předpokladem pro další postup. Podstatnou částí práce bylo testování, což vychází i z jejího názvu, a zde jsou výsledky nejpatrnější. Konkrétním výsledkem jsou pak sestavené a řádně otestované průvodce vybranými areály Výstaviště Flora Olomouc, a. s., které mohou dále víceméně bez obsluhy sloužit veřejnosti.

Jako další dílčí výsledek lze považovat zisk fotografií (Obr. 32), které vznikly v rámci třítydenní praxe přímo v areálu Sbírkových skleníků, která lze dále označit jako ideální způsob, jak pochopit fungování celého systému skleníků, jejich rozložení, propojení a význam. Dá se říci, že pokud má výzkumník předchozí osobní zkušenosti se zkoumaným tématem, mnohem lépe se mu potom pracuje, a i výsledky jsou lepší. Dále byly při praxi sestaveny seznamy nejvýznamnějších rostlin jednotlivých skleníků a botanické zahrady, které byly později použity při tvorbě bodové vrstvy zastávek v průvodci.



Obr. 32 Fotografie rostliny Phoenix Canariensis připravena pro nahrání do průvodce (autor)

Dalším krokem, který v práci přinesl nějaké výsledky, byla přímo rešerše dostupných online aplikací, které poskytují prostředí pro tvorbu story-telling map. V této rešerši byl zpracován seznam šesti poskytovatelů, kteří se storytellingem v kombinaci s kartografií zabývají a nabádají uživatele k vlastní tvorbě. Jedná se o společnosti Esri s produktem Story Maps, Knight Labs StoryMap.js, CARTO Odyssey.js, Google Tour Builder, OKFN Labs TimeMapper a Mapstory ltd. a jejich atlas MapStory. Všechny tyto produkty umí v úplném základu to samé. Zobrazit trasu z bodu A do bodu B s pár zastávkami po cestě. Liší se především formou prezentace jednotlivých zastávek, použitou

podkladovou mapou, samozřejmě pak grafickým zpracováním a v neposlední řadě hlavně funkcemi. Některé z nich dovolují pracovat přímo s kódem aplikace, ale tento proces vyžaduje programátorské znalosti.

Hlavním bodem tohoto kroku ovšem bylo vybrat vhodnou aplikaci, která dovoluje používat vlastní geografická data, a to především mapy. Až na jednu z výše zmíněných aplikací to žádná z nich v základu nedovoluje a jsou tak omezeny pouze na práci s online podkladovou mapou, nejčastěji OSM. Taktéž byl kladen požadavek na sestavení průvodce velkého měřítka, jelikož skleníky jsou malé svou rozlohou. Jen dvě z aplikací dovolují využít celý potenciál změny měřítka, a to až do velikostí plánů. Zbytek je vhodný spíše pro střední a malá měřítka. Na základě zmíněných požadavků byla vybrána pouze jedna aplikace, která je oba splňuje – Story Maps od Esri. Ostatní aplikace lze bezesporu použít i jako průvodce, bohužel ale s omezeními.

Aplikace Story Maps nabízí několik stylů pro sestavení story-telling map, přičemž každá z nich najde uplatnění v různých potřebách vizualizace dat. Pro tvorbu průvodce byly vybrány styly StoryMapTour a Shortlist (viz Obr. 14).

Podstatným krokem v této práci bylo eye-tracking testování dvou prvotních návrhů průvodců. K tomuto testování byl využit přístroj SMI RED 250 dostupný v laboratoři na Katedře Geoinformatiky. Testování probíhalo v aplikaci přímo vázané k tomuto eye-trackeru, SMI Experiment Center, ve které byl i sestaven o celkem sedmi otázkách. Vzhledem k povaze testu byla zvolena sumativní neboli kvantitativní metoda testování a between-subject experiment.

Bylo přizváno celkem 16 respondentů, kteří museli splňovat několik podmínek, aby byl vzorek co nejhomogennější. Skupinu, pro kterou je výsledná story-telling aplikace určena, lze definovat jako mladé lidi se zájmem o moderní trendy v počítačové technice a kartografii nebo o turistiku se zaměřením na živou přírodu, převážně floru. K aplikaci se dostanou především lidé, kteří umí alespoň základně obsluhovat počítač či chytrý mobilní telefon. Cílem nebylo otestovat studenty geoinformatických oborů, a proto byly z tohoto testování z větší části vynechány.

Výsledky tohoto eye-tracking testování jsou uvedeny v podkapitole 4.1.3, kde jsou jednotlivé odpovědi graficky znázorněny na časových osách (viz Obr. 18 až Obr. 31). Na základě těchto výsledků bylo v kapitole 4.1.4 vyhodnoceno, který ze stylů je vhodnější pro tvorbu průvodce. Při hodnocení bylo nahlíženo na tři faktory. Za jak dlouho respondent vyřeší zadanou otázku, kolikrát při řešení klikne myší a kolikrát bude nucen změnit pohled z jednoho na jiný, výzkumníkem i aplikací definovaný sektor aplikace. Tato hodnocení jsou zaznamenána v tabulkách (viz Tab. 1 až Tab. 4).

Hlavními produkty, který vznikly v rámci této práce, jsou celkem čtyři průvodce. Tři z nich pro Palmový skleník, Subtropický skleník a Tropický skleník, které spadají pod Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Čtvrtým je průvodce po Botanické zahradě Univerzity Palackého. K těmto aplikacím má uživatel přístup jen pokud je na počítači nebo na chytrém telefonu připojen k internetu. Odkazy na jednotlivé průvodce se nacházejí na webových stránkách věnovaných této práci, které jsou taktéž jedním z výsledků.

6 DISKUZE

Hlavním nedostatkem při vypracování této práce byly velké časové prodlevy mezi jednotlivými kroky. První kroky byly realizovány na konci srpna roku 2015, kdy byl autor seznámen se skleníky v rámci třítydenní praxe. V tomto období vznikly seznamy zajímavých rostlin jednotlivých skleníků a fotografie k nim. Další práce, zejména rešerše, byly realizovány na podzim téhož roku, kdy ale autor neměl přístup ke skleníkům, jelikož byl na studijním pobytu v Maďarsku. Na jaře roku 2016 pak vznikl první návrh průvodce Palmovým skleníkem, se kterým se bohužel začalo znovu pracovat až na začátku roku 2018. Posléze proběhlo eye-tracking testování. Tato velká prodleva měla za důsledek to, že všechny předchozí činnosti museli být zrevidovány a popř. aktualizovány. Zejména co se rešerše dostupných aplikací pro tvorbu story-telling map týče.

Z těchto nedostatků vyplynul další problém spojený s časem, přestože ho na vypracování bylo dost. Autor nesprávně odhadl délku eye-tracking testování a následného zpracování dat, a proto byla tato data zpracována jednoduchým, dle autorova názoru zastaralým způsobem, který ovšem nezabral tolik času, jako precizní hodnocení výsledků, které eye-tracking dokáže poskytnout. Výsledky eye-tracking testování se tak nemusí zdát zcela věrohodné, protože vyhodnocování spočívalo v pozorování videonahrávky monitoru, který respondentovi zobrazoval jednotlivé stimuly testu a zapisování si časů veškerých změn, které respondent provedl. Nicméně dle názoru autora a vedoucího eye-tracking laboratoře je tento typ vyhodnocení vzhledem k povaze testování dostačující a použitelný pro další postup.

Výběr otázek pro eye-tracking testování také nebyl zcela ideální, což bylo zjištěno až při vyhodnocování. Při experimentu, kde je stěžejním prvkem koncept story-telling, by bylo vhodné zařadit i otázky pracující přímo s tímto tématem.

Již od počátku nebylo počítáno se zařazením Kaktusového skleníku do sbírky průvodců, jelikož k němu nebyly vytvořeny žádné datové sady, které by bylo možné použít. Nicméně zde se nabízí prostor pro vlastní „geoinformatickou“ tvorbu autora, který bohužel nebyl využit. Opět je zde potřeba zmínit čas, který byl autor schopný práci věnovat.

Posledním nedostatkem ze strany autora je vnímáno neúplné využití potenciálu konceptu story-telling map. V zadání není přesně definováno, zda má být k tvorbě průvodce použit některý v rešerši objevený produkt. Nabízí se zde tedy možnost naprogramování si vlastního prostředí, které by splňovalo základní vlastnosti konceptu story-telling a zároveň by bylo programováno přímo pro Sbírkové skleníky nebo Botanickou zahradu. Bohužel tato možnost musela být zavržena, jelikož autorovi programátorské znalosti nejsou na dostatečné úrovni pro takový úkol.

Výsledky této práce, které mohou být v budoucnu použity, jsou dva. Prvním z nich je rešerše dostupných nástrojů pro tvorbu story-telling map. Ta je dobře zpracována a může z ní být čerpáno, popř. nabádá k dalšímu průzkumu, hlavně co se programování týče. Druhým výsledkem jsou samotné průvodce, které mohou sloužit svému účelu bez omezení.

Budoucnost konceptu story-telling map je vnímána autorem jako neměnná. Tento koncept již dosáhl svého možného vrcholu a již dnes může být skvělým informačním prostředkem, o čemž je možno se přesvědčit z vybraných využití přímo na stránkách poskytovatelů. Dnes již záleží jen na zpracování obsahu autorem a jeho podání veřejnosti. I jednoduchá story-telling mapa se zajímavým obsahem dokáže oslovit široké spektrum lidí. Naopak špatně zpracovaný produkt plný nerelevantních informací dokáže prohlížejícího odratit.

7 ZÁVĚR

Cílem této magisterské práce bylo otestování konceptu story-telling map v případě použití jako mapového průvodce s mapami velkého měřítka, konkrétně Sbírkových skleníků Výstaviště Flora Olomouc, a. s. Testování bylo rozděleno do několika kroků, které odhalují výhody a nevýhody tohoto konceptu. U aplikací dostupných na internetu se nejčastěji jednalo o různá omezení, která nedovolovala nahrávat vlastní mapová data do systému nebo operovat s měřítkem v celé jeho škále. Z těchto aplikací vyčnívá nad ostatní jedna, která tato omezení neobsahuje a dovoluje koncept využít tak, jak je potřeba. To znamená s vlastními daty a s volným měřítkem (možností přiblížení se).

Jedná se o aplikaci od firmy Esri, která nese název Story Maps. Tato aplikace obsahuje několik stylů, které mohou uživatelé pro tvorbu story-telling map využít. Některé z nich jsou méně použitelné, s jinými jdou s nadsázkou dělat zázraky.

Dva z těchto stylů byly podrobeny eye-tracking testování, které si kladlo za cíl najít vhodnější z nich a ten následně využít pro tvorbu všech průvodců. Eye-tracking testování se zúčastnilo celkem 16 respondentů z řad široké veřejnosti a svými úsudky napomohli k výběru stylu StoryMapTour.

Tento styl obsahuje vše, co koncept story-telling map využívá – dynamické mapové pole, oblast pro prezentaci jednotlivých zastávek, které jsou v daném sledu provázány a tvoří tak na mapě „putování“ s příběhem.

Výsledkem této práce jsou čtyři průvodce. Jeden pro Botanickou zahradu Univerzity Palackého a tři pro jednotlivé sbírkové skleníky.

POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

ALBEANU, Catalina. *Tool for journalists: Create interactives with Story Maps* [online]. 2014 [cit. 2018-05-08]. Journalism.co.

Dostupné z WWW: <<https://www.journalism.co.uk/news/tool-for-journalists-story-maps-from-esri-for-interactive-storytelling/s2/a563581/>>

DANČÁK, Martin. *Zajímavé rostliny tropického skleníku: Výstaviště Flora Olomouc*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3885-6.

DANČÁK, Martin. *Zajímavé rostliny palmového skleníku: Výstaviště Flora Olomouc*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3672-2.

DANČÁK, Martin. *Zajímavé rostliny subtropického skleníku: Výstaviště Flora Olomouc*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3548-0.

KING, Valerie. *Storytelling with Maps in the Digital Age* [online].

2017 [cit. 2018-05-08]. POB Online.

Dostupné z WWW: <<https://www.pobonline.com/articles/101045-storytelling-with-maps-in-the-digital-age>>

LEBEDA, Aleš. *Průvodce Botanickou zahradou Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci*. 2., upr. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3618-0.

POPELKA, Stanislav. *Eye-tracking (nejen) v kognitivní kartografii: praktický průvodce tvorbou a vyhodnocením experimentu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, In print. ISBN 978-80-244-5313-2

RŮŽIČKA, Ondřej. *Storytelling a mapy* [online]. 2014 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z WWW: <http://statgis.upol.cz/download/2nd_statgis/4_Thursday/3_section_workshops/ruzicka_storytelling.pdf>.

TYCOVÁ, Lenka. *Diplomová práce: Lenka Tycová* [online]. 2015

[cit. 2018-05-08]. Eye-tracking in Translation Process Research.

Dostupné z WWW: <https://is.muni.cz/th/330806/ff_m/>.

BotanGIS [online]. 2018 [cit. 2018-05-08].

Dostupné z WWW: <<http://botangis.upol.cz/>>.

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci [online].

2018 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z WWW: <<http://garden.upol.cz/>>

Eye-tracking Group at Department of Geoinformatics Palacký University in Olomouc, Czech Republic [online]. 2012 - 2015 [cit. 2018-05-08].

Dostupné z WWW: <<http://eyetracking.upol.cz/>>.

Interactive story map: Follow W5 across the High Arctic [online]. 2017 [cit. 2018-05-08].

CTWnews. Dostupné z WWW: <<https://www.ctvnews.ca/w5/>>

MeasuringU: Sample Size Calculator for Discovering Problems in a User Interface [online]. 2004 – 2018 [cit. 2018-05-08]. MeasuringU.

Dostupné z WWW: <https://measuringu.com/problem_discovery/>

Medgadget [online]. 2014 – 2018 [cit. 2018-05-08]. Medgadget.

Dostupné z WWW: <<https://www.medgadget.com/>>

Odyssey.js [online]. 2018 [cit. 2018-05-08]. Carto.

Dostupné z WWW: <<http://cartodb.github.io/odyssey.js/>>

Rajce.net: luigi007 [online]. 2016 [cit. 2018-05-08].

Dostupné z WWW: <<http://luigi007.rajce.idnes.cz>>

Story Maps [online]. 2018 [cit. 2018-05-08]. Esri.

Dostupné z WWW: <<https://storymaps.arcgis.com/en/>>

Storymap [online]. 2017 [cit. 2018-05-08]. KnightLab.

Dostupné z WWW: <<https://storymap.knightlab.com/>>

Tourbuilder [online]. 2018 [cit. 2018-05-08]. GOOGLE inc.

Dostupné z WWW: <<https://tourbuilder.withgoogle.com/>>

Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Sledování pohybu očí [online]. 2017

[cit. 2018-05-08].

Dostupný z WWW:<https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Sledov%C3%A1n%C3%AD_pohybu_o%C4%8D%C3%AD&oldid=14574227>

LOSÍKOVÁ D. Fotografie interiéru skleníku vodních tropických rostlin. Soukromý archiv ze sbírek A. Zemánka.

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Vázané přílohy:

Příloha 1 Výsledky eye-tracking testů respondentů

Volné přílohy

Příloha 2 Poster

Příloha 3 DVD

Popis struktury DVD

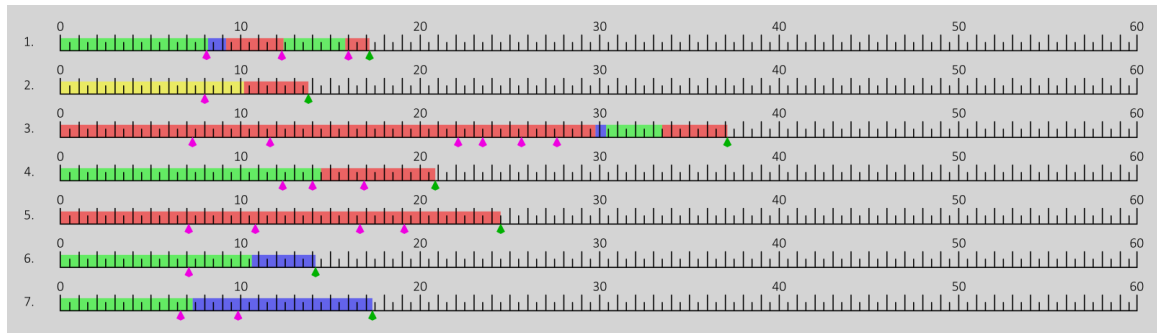
Adresáře:

Metadata, Text_prace, Vstupni_data, Vystupni_data, web

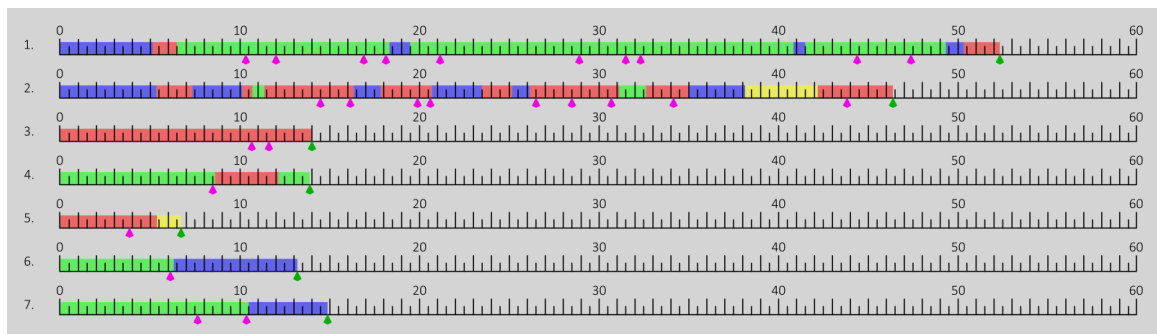
Příloha 1

Výsledky eye-tracking testů respondentů

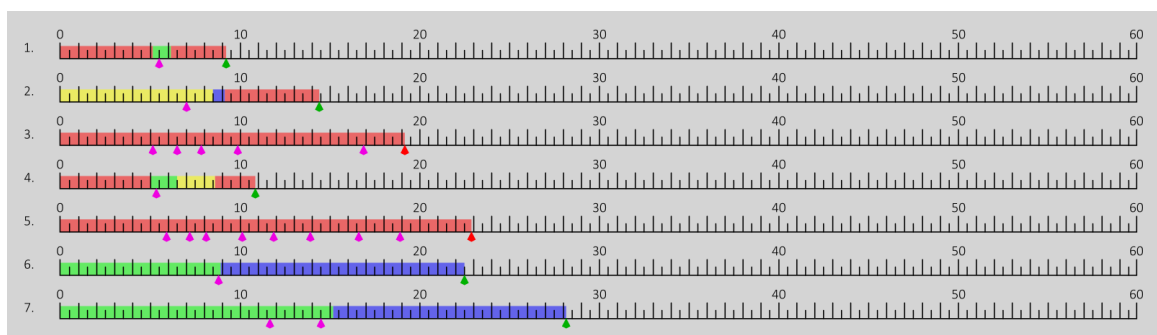
Skupina 1: StoryMapTour



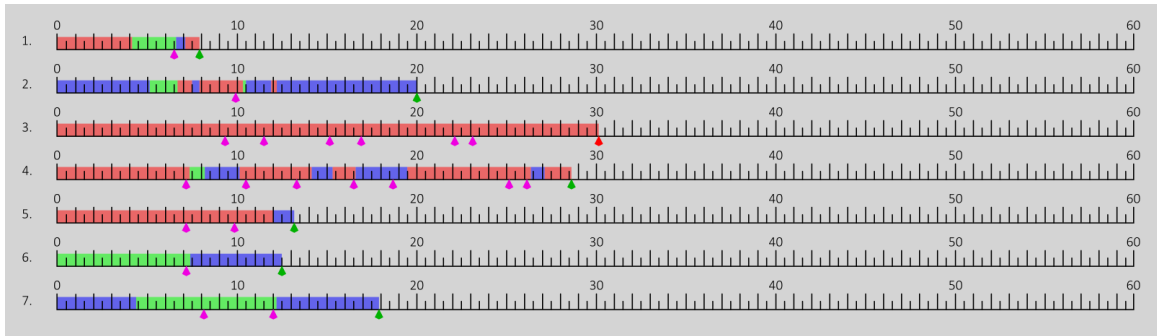
Respondent P02



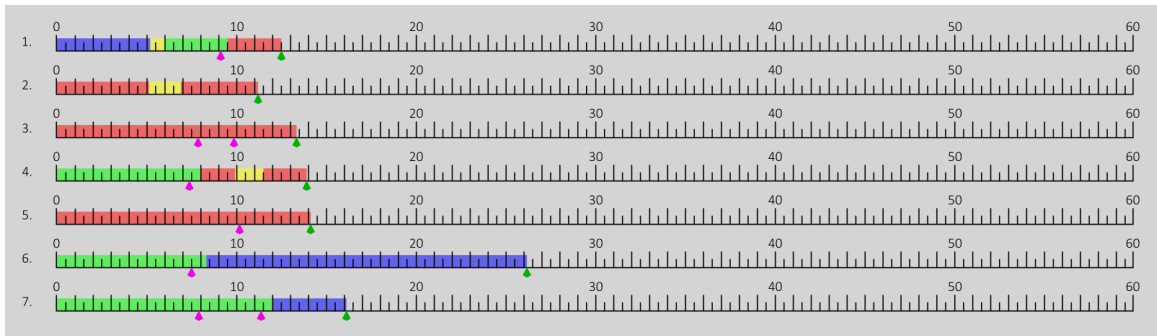
Respondent P03



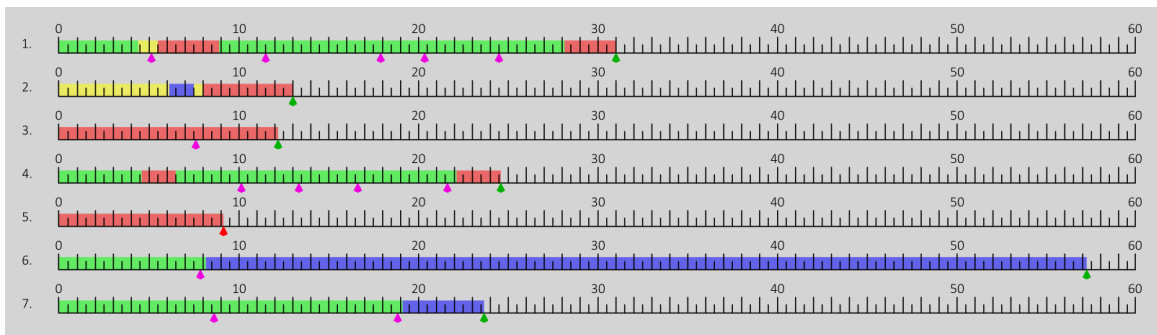
Respondent P04



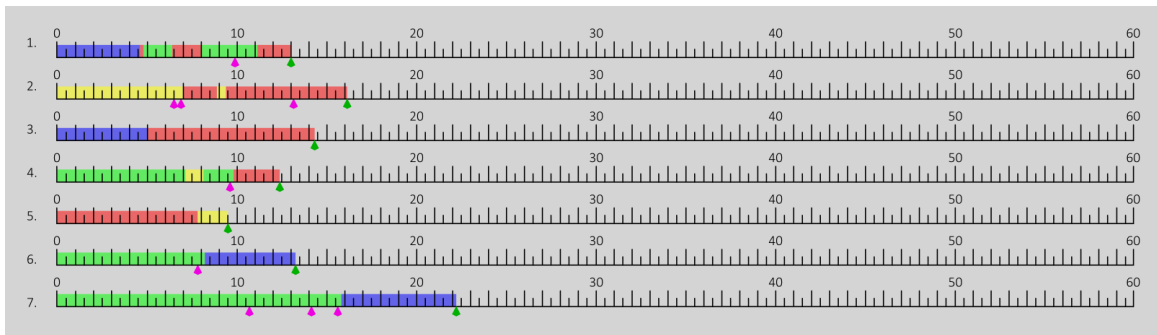
Respondent P06



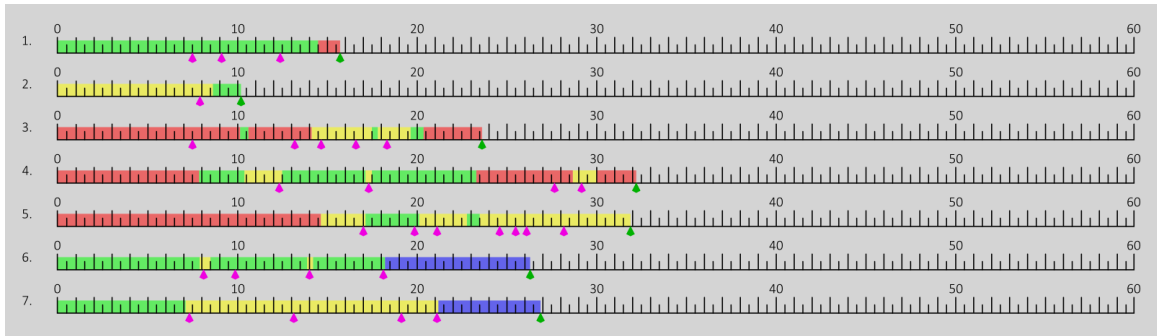
Respondent P08



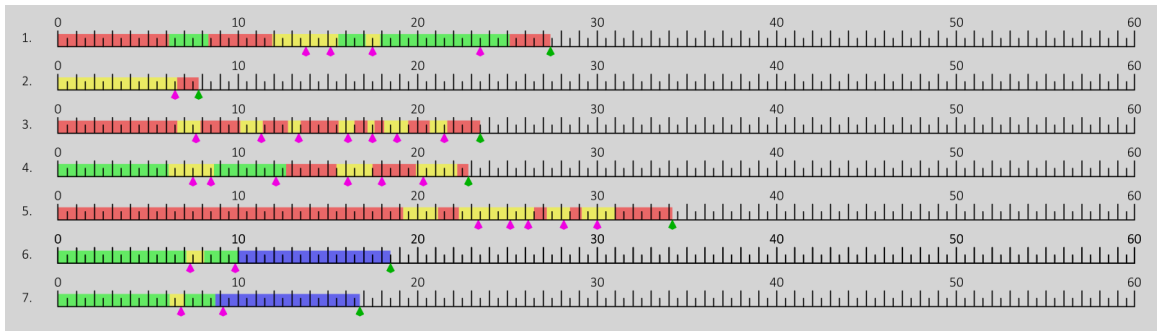
Respondent P13



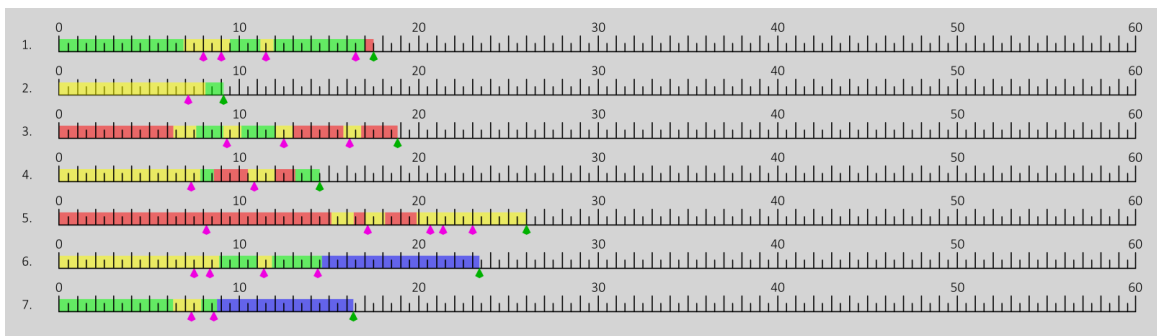
Respondent P15



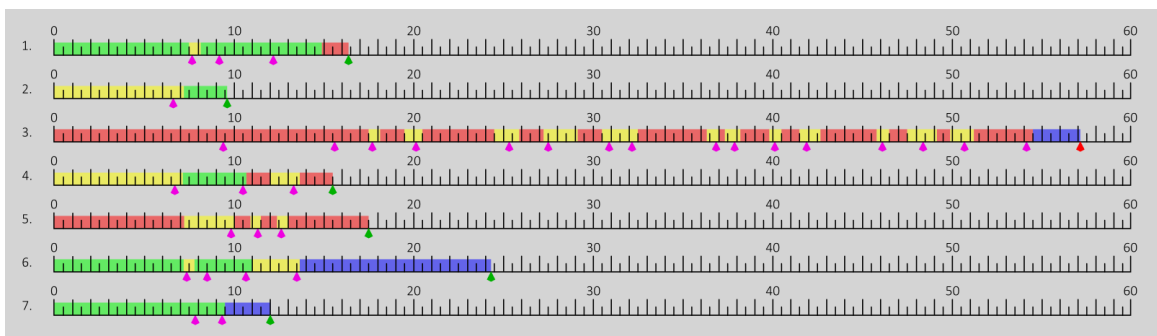
Respondent P05



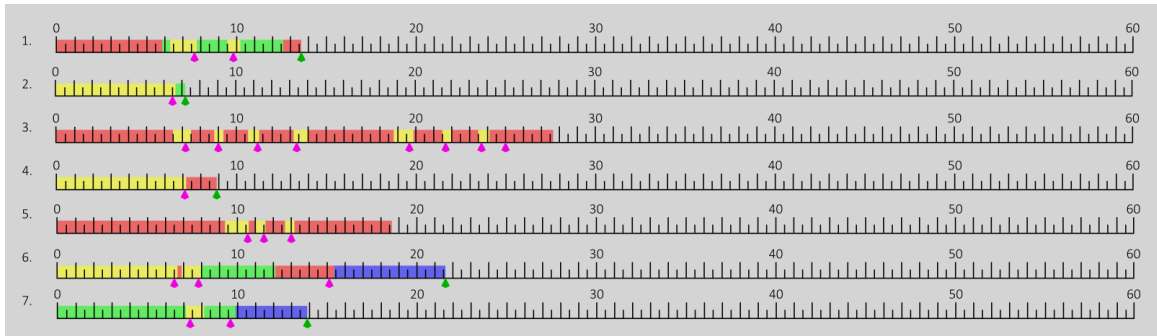
Respondent P07



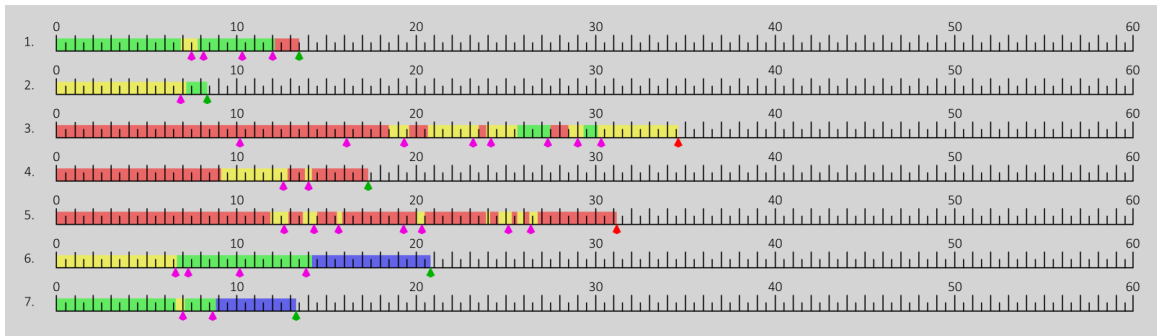
Respondent P09



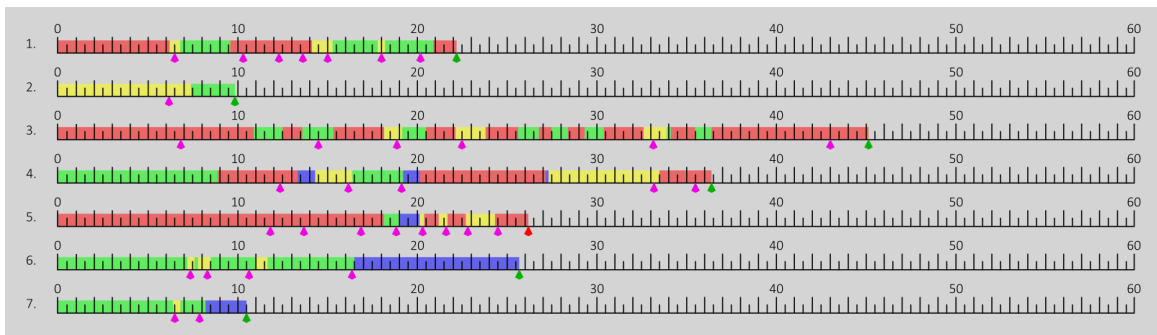
Respondent P10



Respondent P11



Respondent P14



Respondent P16