

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra managementu

Eye tracking v marketingu
Bakalářská práce

Autor: Filip Rousek

Studijní obor: Informační management

Vedoucí práce: prof. PhDr. Marek Franěk, CSc., Ph.D.

Hradec Králové

listopad 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 08.11.2021

Rousek Filip

Poděkování:

Děkuji vedoucímu bakalářské práce prof. PhDr. Marku Fraňkovi, CSc., Ph.D. za metodické vedení. Poděkování patří celé mé rodině za podporu při celém průběhu studia.

Anotace

Bakalářská práce přibližuje metodu sledování pohybu očí neboli eye tracking. Zaměřením teoretické části je shrnutí zrakového ústrojí, vizuálního vnímání, popis jednotlivých metrik, které jsou následně využity v praktické části. Následuje popis historie a vývoj eye trackingových zařízení a jejich odlišných forem. Mimo jiné se zabývá softwarovým a hardwarovým zařízením, které lze využít pro metodu pohybu očí. Praktická část byla zaměřena na výzkum a jeho následnou analýzu elementů webových stránek. Data byla zanalyzována ze dvou předem připravených scénářů. Během výzkumu bylo položeno několik otázek, na které bylo postupně zodpovězeno a následně byla navržena doporučení, která mohou zjednodušit orientaci uživateli během návštěvy webu. Výzkumná část práce probíhala zásluhou hardwaru Tobii Pro X2-60 a softwaru iMotions. Ten napomáhal při získávání a následně jeho vyhodnocení dat.

Klíčová slova: Areas of interest, eye tracker, eye tracking, iMotions, marketing, pohyby očí, Tobii, výzkum

Annotation

Title: Eye tracking in marketing

The bachelor thesis presents the method of eye tracking. The focus of the theoretical part is a summary of the visual system, visual perception, description of individual metrics, which are then used in the practical part. This is followed by a description of the history and development of eye tracking devices and their different forms. Among other things, it discusses software and hardware devices that can be used for the eye movement method. The practical part focused on the research and its subsequent analysis of the website elements. The data was analyzed from two pre-prepared scenarios. During the research, several questions were asked and answered in turn, and then recommendations were proposed that can simplify the user's orientation while visiting the website. The research part of the work was carried out using Tobii Pro X2-60 hardware and iMotions software. The latter assisted in the acquisition and subsequent evaluation of the data.

Keywords: Areas of interest, eye movements, eye tracker, eye tracking, iMotions, marketing, research, Tobii

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce.....	2
3 Fyziologie oka a vidění.....	3
3.1 Zrakové ústrojí.....	3
3.1.1 Oční koule.....	3
3.1.2 Zornice.....	4
3.1.3 Čočka. Rohovka.....	5
3.2 Oční pohyby.....	5
3.2.1 Fixace.....	5
3.2.2 Sakády.....	6
3.3 Zorné pole.....	6
3.4 Prostorové vidění.....	6
3.5 Rozlišování intenzity světla.....	7
3.6 Barvy a jejich rozlišení.....	7
4 Eye tracking.....	8
4.1 eye tracker a k čemu slouží.....	9
4.1.1 Pozice.....	10
4.1.2 Doba trvání.....	10
4.1.3 Pohyby.....	10
4.2 Druhy zařízení eye trackingu.....	11
4.2.1 Head-stabilized eye tracking.....	11
4.2.2 Remote eye tracking.....	11
4.2.3 Mobile eye tracking.....	12
4.2.4 Integrovaný a vestavěný systém.....	12
4.3 Historie eye tracking.....	12
4.3.1 Ranné začátky a využití eye trackingu.....	13
4.3.2 Eye tracking v novější době.....	13
4.4 Způsoby eye tracking měření.....	14
4.4.1 Electro-Oculo Graphy.....	15
4.4.2 Scleral Contact Lens/search coil.....	15

4.4.3 Photo-OculoGraphy or Video-OculoGraphy.....	15
4.4.4 Video-Based kombinující zrcadlení zornice/rohovky	16
4.5 Metriky a postupy vizualizace dat	17
4.5.1 Areas of interest (AOI).....	17
4.5.2 Time to first fixation (TTFF).....	17
4.5.3 Time Spent (TS)	17
4.5.4 Ratio (R)	18
4.5.5 First Fixation duration (FFD).....	18
4.5.6 Heatmaps	18
4.5.7 Gaze plot.....	19
4.5.8 Gaze video.....	20
4.5.9 Bee swarm	21
5 Využití eye trackingu v odlišných odvětvích.....	21
5.1 Marketing a internet.....	21
5.2 Fixace v reálném světě	22
6 UX design v eye tracingu	22
6.1 Čtení ve schématu (Patterns).....	23
6.2 F-pattern	24
6.3 Z-Pattern	24
7 Tobii	25
7.1 Tobii a její technologie	25
7.2 Tobii Pro X2-60 eye tracker.....	26
7.3 Tobii pro studio	27
8 Představení praktické části	27
8.1 Výzkumný soubor.....	28
8.2 Pracovní postup.....	28
8.2.1 Instrukce před experimentem.....	30
8.2.2 Postup při testování.....	30
9 Analýza scénářů	32
10 Analýza ke scénáři – Aktuální příběh.....	32

10.1 Area of interest – Aktuální příběh	33
10.2 Heatmapa – Aktuální příběh.....	36
10.3 Odpovědi na otázky – Získej knihu.....	38
10.3.1 Je rozdíl mezi muži a ženami při alespoň jedné fixace na tlačítko „trailer“?.....	38
10.3.2 Proklikne se alespoň polovina respondentů na video přes tlačítko „spustit trailer“?.....	38
10.3.3 Bude mít vliv počet fixací na umístění textu?.....	39
10.3.4 Bude postupováním stránky ubývat počet zájmu?.....	40
10.3.5 Je rozdíl mezi muži a ženami u celkového stráveného času na jednotlivých „obrázcích“? Jaké budou případné příčiny?.....	41
10.4 Souhrn Analýzy „Aktuální příběh“	42
11 Analýza ke scénáři – Získej knihu	43
11.1 Area of interest – Získej knihu.....	44
11.2 Heatmap – Získej knihu.....	47
11.3 Odpovědi na otázky – Získej knihu.....	49
11.3.1 Bude rozdíl mezi muži a ženami u první provedené fixace na předem zmíněný formulář?.....	49
11.3.2 Bude rozdíl, stráveného celkového času u plnění formuláře mezi mužem a ženou?	49
11.3.3 Bude rozdíl mezi muži a ženami při počtu shlédnutí nepovinné poslední sekce – knihy (na této stránce)?.....	50
11.3.4 Jaký bude počet shlédnutí u navigačních tlačítek na webové stránce?.....	50
11.4 Souhrn analýzy „Získej knihu“	52
12 Shrnutí.....	53
13 Závěr práce	54
14 Zdroje.....	56
14.1 Seznam použité literatury.....	56
14.2 Seznam internetových zdrojů	57
14.3 Zdroje obrázků	58

Seznam obrázků

Obrázek 1: Oční koule	4
Obrázek 2: Barevné vjemy způsobené jednotlivými vlnovými délkami.....	8
Obrázek 3: Teplotní mapy: využití při kampani Amerických voleb 2012	19
Obrázek 4: Příklad využití Gaze plotu	20
Obrázek 5: F-pattern a Z-pattern.....	23
Obrázek 6: Tobii pro	26
Obrázek 7: Laboratoř pro výzkum eye tracking.....	29
Obrázek 8: AOI podstránky: Aktuální příběh.....	35
Obrázek 9: Heatmapa: aktuální příběh	37
Obrázek 10: Heatmapa: aktuální příběh	37
Obrázek 11: AOI podstránky: získej knihu.....	46
Obrázek 12: Heatmapa scénáře: všechny knihy.....	48

Seznam tabulek

Tabulka 1: Scénář – Aktuální příběh: otázka číslo 3.....	40
Tabulka 2: Srovnání AOI u tlačítek ke scénáři – získej knihu	51

Seznam grafů

Graf 1: Průměrný počet fixací na sekce – Aktuální příběh	34
Graf 2: Celkový čas strávený na jednotlivých AOI obrazcích	42
Graf 3: Heatmapa scénáře: všechny knihy	44

1 Úvod

Bakalářská práce se zabývá analýzou pohybů očí při pozorování webových stránek. V nynější době, kdy světem otřásla pandemie a nespočet lidí se stále obává vycházet z domovů, začíná být internetový marketing stěžejní oblastí pro plynulý chod běžného života. Z tohoto důvodu se technologie eye tracking stává důležitějším faktorem pro marketing než kdykoliv dříve. Zásadou technologie lze zanalyzovat jakým způsobem si jednotlivci prohlížejí webové stránky nebo zjistit uživatelskou přívětivost aplikace případně hry. Vše je zprostředkováno pomocí metodiky, která je využívána u stolních eye trackerů připevněných na monitor nebo již „mladší“ varianty ve stylu speciálních brýlí, u kterých je umožněna integrace do VR headsetu. U poskytnutých dat od testovaných osob, je umožněno lépe porozumět uživatelům a pozměnit webové stránky tak, aby byly mnohem přívětivější.

Tato práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zprvu zabývá popisem zrakového ústrojí z fyziologického hlediska. Posléze je zabýváno popisem a jednotlivými druhy technologie eye trackingu. Byly popsány jednotlivé metriky, které byly využity pro následující experiment.

V praktické části je detailně popsán postup provedení experimentu na webových stránkách společnosti Škoda Auto Česká republika. Následně jsou zanalyzována všechna sesbíraná data. Cílem analýzy bylo vyhodnotit a odůvodnit postupné kroky uživatelů provedené při pozorování jednotlivých stránek na webové stránce. Dále dle sestavených otázek bylo na základě sesbíraných dat možno zodpovědět na patřičné otázky a tím zmodelovat doporučení, které mohou zvýšit flexibilitu webu.

Touto prací se zabýváme z důvodu „zvědavosti“ nahlédnout podrobněji na komplexnost zařízení eye trackingu a prozkoumat možné využití metrik v nezastavitelně se rozšiřujícím internetovém marketingu, ale i v marketingu jako takovém.

Cílem bylo zanalyzovat agregované chování uživatelů při prohlížení webu na jednotlivých stránkách a na základě dat zodpovědět otázky, které byly sestaveny.

2 Cíl práce

Bakalářská práce je zaměřena na představení technologie pro sledování pohybu očí a následné zobrazení využití v praxi.

V teoretické části je zaměření autora nejdříve seznámit čtenáře s fakty o základní fyziologii lidského oka a její faktory pro způsob vnímání prostředí. Dále je úkolem seznámit s historií eye trackingu, s historicky již archaickými metodami až po poskytnutí informací o té aktuální. Následně jsou jednotlivě popsány metriky, které jsou využity pro analýzu v praktické části.

V druhé části této práce je cílem zodpovědět na předem položené otázky ohledně vjemu webových stránek, dále vyhodnotit rozdílné chování při pozorování stránek mezi mužem a ženou. K dosažení stěžejních otázek byl využit eye tracker Tobii Pro X20-60 s pomocí softwarového řešení od společnosti iMotions. Cílem je sesbíraná data vyhodnotit a dodat zpětnou vazbu poskytovatelům webových stránek. Výsledky mohou vést ke kýžené lepší flexibilitě a orientaci uživatele na webu.

3 Fyziologie oka a vidění

Pro možnost vnímat okolní svět, a vše kolem něho, člověku nejvíce napomáhají smyslové orgány. Po známých pěti smyslech, které jsou hmat, čich, chuť, sluch a zrak. Organismus zaznamenává rovněž teplotní změny, dotykovou citlivost, bolest, polohu a řadu dalších jevů a stavů, které nemusí být vnímání vědomě. (Čihák,2016)

Ačkoliv všechny smyslové orgány hrají velikou roli v našich životech, jeden zdánlivě vyniká nad ostatními, jedná se o zrak. Bezpochyby se považuje za nejdůležitější smysl pro lidskou bytost. Z celkového počtu smyslových receptorů, právě oči mají více než 70 %. Na zpracování zrakového podnětu se podílí okolo 1milionu neuronů, ještě před dosažením primární zrakové kůry. Ke srovnání u sluchového podnětu jich najdeme 30 tisíc, což je 30x méně než právě u zmíněného zraku. Dokonce 30 % povrchu mozkové kůry zabírají oblasti primárně určené ke zpracování zrakového podnětu. Bez zraku je běžný jedinec až tristně omezen, či schopen rozlišit množství vlastností vizuálních podnětů, jako mohou být barvy, tvary, intenzita světla nebo vzdálenosti objektů. (Šikl, 2012)

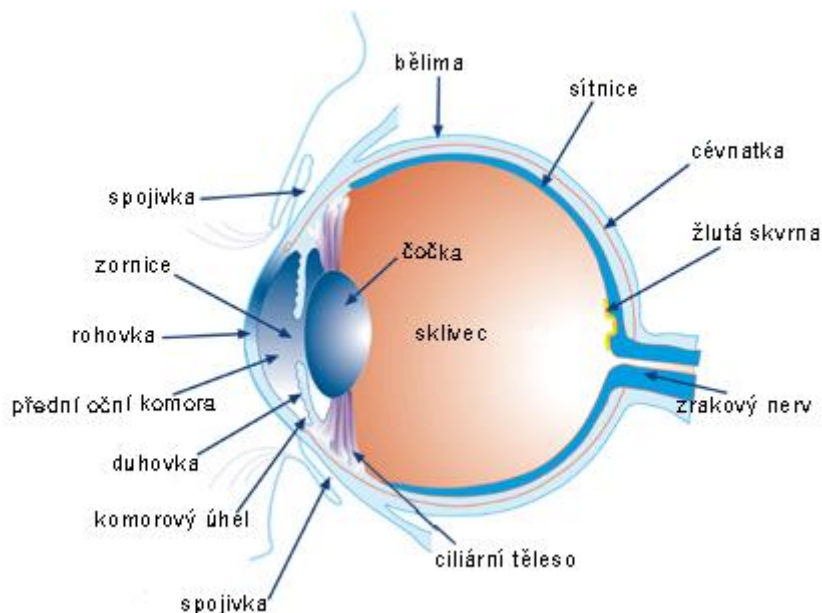
3.1 Zrakové ústrojí

Zrakové ústrojí je tvořena párem očí. Tento složitý zrakový orgán se nachází v očnici a dokáže umožnit vnímání světla a barev v okolním prostředí. Tím usnadňuje lépe se v daném prostoru orientovat. Zrakový orgán je specifický tím, že je tvořen oční koulí a přídatnými očními orgány. Neboli latinsky se jedná o bulbus oculi a organa oculi accesoria. (Čihák, 2012)

3.1.1 Oční koule

U již zmíněného orgánu se pozastavíme. Bulbus oculi má téměř dokonalý tvar koule. Průměr vertikálního a příčného rozměru se odhaduje na přibližně 23 mm. U předozadního průměru se odhaduje mezi 24 až 26 mm. Bulbus je skládán dvěma segmenty koule o různém poloměru křivosti. Prvním je rohovka, která je součástí menší přední části segmentu a má poloměr zakřivení 7-8 mm. Druhý větší zadní segment tvoří bělima o poloměru zakřivení mezi 11-12 mm. Tato větší zadní část oční

koule je uložena v hloubi očnice, je téměř neviditelná, zatímco při pohledu do očí je menší přední část na pohled viditelná. (Čihák, 2012)



Obrázek 1: Oční koule

Zdroj: lidske-smysly.wbs.cz (online, 2021)

3.1.2 Zornice

Pupila neboli zornice slouží jako otvor v duhovce. Pupila se podílí na podobě vjemu, který vnímáme, a lidským okem zahlédneme. Během dne se rozměry mění. Díky součinnosti dvojice antagonistických svalů duhovky. Změna závisí na množství stupňujícího se světla. Zmenšení průměru nastane stažením jednoho a uvolnění druhého svalu. Tedy opačná kombinace ke zvětšení průměru. U dětí a adolescentů se průměr pohybuje okolo 2 až 8 mm. U dospělého člověka se průměr zmenší na 2 až 3 mm. (Čihák, 2012)

3.1.3 Čočka. Rohovka

Mezi další důležitou součástí oka patří čočka a rohovka. Tyto elementy tvoří spolu s komorovou vodou a sklivcem optickou soustavu oka. Funkcí prvků slouží zajistit souběh paprsků světla z externího místa a jejich následné protnutí na sítnici. Pouze když se paprsky světla potkají v jednom bodě je možnost, aby promítnutý obraz v oku, byl považován za ostrý. Objekty, které sledujeme lidským okem se mohou nacházet v různé vzdálenosti. Pro tuto skutečnost využíváme čočku, která zajišťuje kalibraci lomivosti. Díky této struktuře je možné lomivost navýšit tak, aby dle vzdálenosti sledovaného podnětu bylo možné upravovat. Celý tento proces nazýváme akomodace. (Šikl, 2012)

3.2 Oční pohyby

Mezi velice důležité funkce lidského oka, můžeme zařadit schopnost pohybu. Za základní primární polohu očí můžeme považovat vzpřímenou polohu hlavy směřující dopředu. Díky vpřed směřující fixační ose, tedy spojnicí bodů, se otáčí s bodem, které v dané chvíli oko pozoruje. Pohyby směřující do stran se nazývá adukce, neboli pohyb oka zevně. Pohyb nahoru a dolů se taktéž známy pod slovy elevace a deprese. Tyto pohyby se utváří okolo horizontální osy procházející centrem otáčení oka a označují se jako sekundární polohy oka. Za terciální polohu lze považovat spojení pohybu do stran a změnou výškového postavení. Veškeré pohyby oka jsou symetrické (Synek a Skorkovská, 2014)

3.2.1 Fixace

Při fixaci oko tvoří stále malé pohyby, které jsou nazývány mikrosakády. Můžeme si je představit jako lehké klouzání očních os a třes očí. (Synek a Skorkovská, 2014)

Šikl zmiňuje ve své knize, že fixační oční pohyby se starají o to, aby nedošlo k vyhasnutí nervové aktivity. K té by došlo při neměnnosti stimulace. Naštěstí v reálném životě tato situace nemůže nastat. (Šikl, 2012)

3.2.2 Sakády

Sakády řadíme mezi velké oční pohyby. Starají se především o co nejpřesnější nasměrování oka, aby mohl být vnímaný objekt co nejvíce zaostřen. Jsou to konjugované oční pohyby, které jsou využívány k pozorování zorného pole. Jednodušeji lze říct, že sakáda je ten moment, kdy při sledování jednoho objektu se zaměříme na jiný. Neboli se jedná o „mezeru mezi jednotlivými zaostřeními. Nejčastěji následují za sebou s odstupem 150ms. To je nejkratší doba, za kterou dojde k vyhodnocení polohy objektu a sestaví trajektorii příslušné dráhy. Rychlost pohybu se může lišit dle toho kam se díváme. V případě delší vzdálenosti se stává pohyb rychlejší. (Synek a Skorkovská, 2014)

3.3 Zorné pole

Zorné pole můžeme označit jako prostor, který nevidíme při pohledu vpřed (neboli při fixaci). Binokulární zorné pole je nejširší zevně, kde se obvykle pohybuje okolo 90°. Vertikální úhel pro horní a dolní část se objevuje do 60°. Nazální orientace, která je považována i za nejužší, se liší dle výšky nosního hřbetu a představuje nejvíce 50°. Zorné pole lze vyšetřit různými typy, například pomocí kinetické nebo statické perimetrie. Druhý zmíněný typ je založen na principu světelné značky, která se rozsvěcí náhodně, při určité intenzitě a odlišné velikosti na různých místech vyšetřované polokoule. Úkolem testovaného během vyšetření je poznamenat, zda zahlédl světlo. Zdali ano, pacient udává znamení pomocí stisknutí tlačítka. Pomocí této metody vyšetření, máme možnost zjistit hloubku či lokalizaci výpadku zorného pole. (Synek a Skorkovská, 2014)

3.4 Prostorové vidění

Lidský zrak se stará o zprostředkování prostoru tak, aby bylo vnímání okolního světa trojrozměrné. Existují i možnosti rozeznání prostoru monokulárně. Relativní velikost předmětů (kniha, mrakodrap) dokážeme vnímat díky zapříčiněním zrakovou zkušeností. Podobným mechanismem je lineární perspektiva, která se zabývá sbíháním objektů se vzrůstající vzdáleností (rovnoběžné koleje). Mezi další mechanismus pro monokulární odhad vzdálenosti se nesmí opomenout změna barvy se vzdáleností. Kde je jev chápán tak, že při sledování vzdálenějšího objektu, ztrácí

předmět svoji přirozenou barvu a vnímáme ho jako modrošedý. Mimo to i rozložení stínů napomáhá prostorové představě. V neposlední řadě nesmíme opomenout jev zvaný paralaxa (pozorovatel vnímá hloubku prostoru, když se právě pohybuje). Při pohybu vpřed vzniká iluze, že předměty vzdálené se pohybují s námi, a naopak předměty v naší blízkosti se pohybují v opačném směru. Další princip se zabývá překrýváním vzdálenějších předmětů bližšími. S podobnou poruchou při odhadu vzdálenosti se můžeme setkat i při obrně konvergence. Při této situaci se nám zdá objekt menší, neboť je velikost interpretována dle konvergentního úsilí. Pod touto poruchou si můžeme představit, kde daný jedinec vidí objekty blíže, než se ve skutečnosti nachází. (Synek a Skorkovská, 2014)

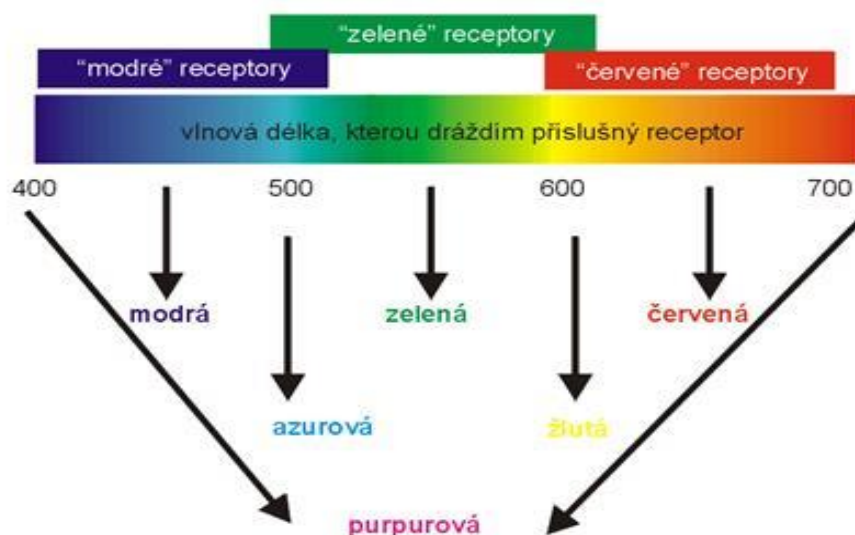
3.5 Rozlišování intenzity světla

Oko patří mezi jedny z nejvíce citlivých orgánů. Proto jakákoliv změna světelných podmínek může ovlivnit lidské vidění. Oko pracuje s intenzitou světla a snaží se tak přizpůsobovat světelným podmínkám. Velký problém se objevuje po přechodu z osvětlené do tmavé místnosti, kdy nejsme schopni vnímat jakékoliv světelné podněty. Jev, při kterém se zlepšuje naše vidění ve tmě, se nazývá zrakovou adaptací na tmu. Ke znatelnému zlepšení zraku ve tmě nastává nejdéle do jedné hodiny. (Synek, Skorkovská, 2014)

3.6 Barvy a jejich rozlišení

Lidský zrak je velice citlivý na okolní světelné paprsky hlavně pohybující v oblasti spektra mezi 400 až 760 nm. Za normálních okolností paprsky, které jsou pohlcovány čočkou jsou kratší než 400 nm. Při testování citlivosti oka na různé složky světla, máme hlavní tři pásma. Prvním testovacím spektrem se zabývá citlivostí při adaptaci na světlo neboli za fotopických podmínek. Fotopická čípková citlivost dovršuje maxima při zelenožluté barvě a to 555 nm. Druhý výzkum je při adaptaci na tmu neboli za skotopických podmínek. Zde se nachází maximum při vlnách kratších konkrétněji při modrozelené barvě a to 507 nm. Při této intenzitě fungují oční čípky i tyčinky. Pásmo se nazývá mezopické. Zjednodušeně, mezi základní tři pásma patří fotopické, skotopické, mezopické. V sítnici zdravého člověka nalezneme tři čípkové pigmenty s absorpčním maximem 445, 535, 570 nm. Rozdíl vlnové délky, který je lidský zrak

schopný rozeznat je 1nm. Barvy nazývané odstíny, považujeme část barevného spektra o různé vlnové délce. Tyto odstíny se dále rozdělují jako nasycené a nenasycené. Při prvních zmíněných považujeme za hlavní barvy červenou, zelenou, modrou. O nenasycených odstínech mluvíme, pakliže k základní barvě je přimícháno bílé světlo. (Synek a Skorkovská, 2014)



Obrázek 2: Barevné vjemy způsobené jednotlivými vlnovými délkami
Zdroj: paladix.cz (online, 2001)

4 Eye tracking

Eye trackingu můžeme porozumět jako sledování pohybu očí, při vnímání objektu nebo obrazu. Jedná se o metodiku, díky které dokážeme porozumět vizuální pozornosti člověka. Sledováním pohybu očí máme jedinečnou možnost zjistit různé informace. Například kam se uživatelé v daný okamžik dívají a po jakou dobu se tam dívají. Během těchto interakcí máme možnost také obhlédnout kompletní dráhu očí, během které zaznameneáme, na co vše se v průběhu cesty zaměřili. Pohyby očí lze tedy měřit a následně se zaměřit na psychologické procesy. Zde nejde pouze o daný pohyb očí a jeho sledování, ale také o specifické chování, které ani sám daný uživatel nedokáže popsat. (Bergstrom a další, 2014)

Sledování pohybu očí je metodologie, která umožňuje vědcům, při výzkumech vizuálního vnímání. Existují i praktické využití v oblastech jako marketingu, či kognitivní psychologie. Metoda napomáhá objevit, kam lidský zrak právě vzhlíží a díky tomu více porozumět procesům vizuální pozornosti. Abychom dokázali zaznamenat přesný směr pohybu očí na obrazovce, jsou využity buď speciální brýle či senzory, které bývají umístěny pod monitorem, na který se právě uživatelé dívají. (Bojko, 2013)

Eye tracking bývá označován jako senzorová technologie, která poskytuje počítači či jinému zařízení informaci, kam se daný uživatel dívá. Eye tracker neboli eye trackingové zařízení napomáhá indikovat pozornost a soustředěnost uživatele. Napomáhá jedinečnému pochopení lidského chování a také umožňuje porozumět způsobu vnímání prezentovaného obsahu. Díky moci ovládat počítač zrakem je podstatné pro ty, kteří jsou indisponováni vadou řeči nebo jsou omezeni při schopnosti využívat hybnost rukou. (20 years of history, 2019)

4.1 eye tracker a k čemu slouží

Pod pojmem eye tracker si můžeme představit přístroj, který měří a sleduje směr očí. Bezmála všechny eye trackery v této době se zakládají na metodě bezkontaktního snímání zornice a korneálního odrazu. Toto zařízení se většinou nachází pod monitorem, přičemž osoba zhlíží a sleduje obsah na obrazovce. Kamery, které jsou zabudovány v zařízení, jsou vybaveny infračervenými světly a ty září přímo proti účastníkům. Následující výpočet směru pohledu ze středu zornice je uskutečněn díky vzájemné poloze bodů z odrazu infračerveného světla. (Bergstorm a další, 2014)

Novější přístroje eye tracker používají metodu přeloženou jako „odraz zornice a rohovky“ (Holmqvist, 2015)

Eye tracker bývá čím dál tím víc využíván v různých oborech od medicíny až po marketing. Ač si to neuvědomujeme stále více promlouvá do nejnovějších trendů. Poskytuje nám velmi přesnou prezentaci individuálního chování očí u testované osoby. Eye tracker nám napomáhá zjišťovat tyto tři atributy: pozice, strávený čas na pozici, orientace pohybu. (Bergstrom, a další, 2014)

4.1.1 Pozice

Testovaná osoba, která zaměřuje svůj zrak na specifickou pozici, se označuje jako fixace. Napomáhá nám porozumět vizuální pozornosti. Pro analýzu je fixace nejzákladnější jednotkou. Umístění pohledu bývá enormně krátké a trvají mezi 100 až 600 milisekund. Fixaci lze rozdělit do patřičných souřadnic X a Y na mřížce. Ty nám pak napomáhají určit směr pohybu očí testované osoby, při pohledu na obrazovku. Velikou nevýhodou, ale bývá s interpretací fixace. Zde není vždy jasné, že se opravdu jednalo o fixaci. Přístroj sice může zachytit fixaci, ale není vyloučené, že participant se na dotyčné místo ani nepodíval a nemusel tím ani dané místo zaznamenat v paměti. Tyto jevy jsou nazývané jako „osiřelé fixace“. Děje se to tehdy, kdy uživatel sice pozoruje místo na obrazovce, ale zároveň ho nepozoruje záměrně. Tím daný bod ani nedokáže vnímat. Díky seskupování více fixací na určitou oblast, máme větší přesvědčení, že uživatel pozoroval místo záměrně. (Bergstrom, a další, 2014)

4.1.2 Doba trvání

Délka, při které testovaný fixuje své oči na konkrétní bod, napomůže určit, zda daný objekt, byl svým smyslem zajímavý a dokázal zaujmout dostatečnou pozornost osoby. Délku fixace uvádíme v milisekundách. Je velice složité určovat projevený zájem či nezájem podle stráveného času na konkrétním bodě. Existují i jiné stimuly, které mohou ovlivnit tuto skutečnost. Pro porozumění této metriky v kontextu s dalšími body se zaměříme později. (Bergstrom, a další, 2014)

4.1.3 Pohyby

Pohyb očí testované osoby je založen na sakádách, kdy oční pohyb vzniká pohybem z bodu fixace na jiný bod. Při získávání informací o sakádách, formujeme nástin pohledů lidského oka, při kterých se znázorňuje, jak každá osoba vnímá vizuální podnět jinak. Proto je snazší vjemu porozumět. Příkladem je uživatel webových stránek, který si nejdříve povšimne obrazu uprostřed stránky. Poté primární navigace a tak dále. Eye tracking je velice účinný pro objevení toho, jak vizualizace stránky ovlivňuje pořadí vnímaných prvků testované osoby. (Bergstrom, a další, 2014)

4.2 Druhy zařízení eye trackingu

Eye tracking se rozrostl za hranice původního zkoumání v oblasti vidění a pozornosti. Proto máme možnost spatřit různé typy eye trackingu s odlišným využitím. V dnešní době existují čtyři hlavní typy eye tracking zařízení. (Different kinds of eye tracking devices, 2020)

4.2.1 Head-stabilized eye tracking

Prvním typem je head-stabilized eye tracker, který většinou bývá umístěn před monitor, tak aby nijak nezasahoval do obrazovky. Vhodný eye tracker pro tento typ je EyeLink1000. Tyto systémy při výzkumu vyžadují omezení jakéhokoliv pohybování hlavou testovaného. Test probíhá při vzpřímené poloze. Hlava je opřena o bradové opěrky. Testovaný musí sedět blízko monitoru, kde je zobrazen vizuální stimul. Výzkumy bývají vysoce přesné a věrohodné. Zde je brána za prioritu přesnost a preciznost výsledků oproti pohodlí testovaného, které je zde druhořadé. Občas k ustálení polohy je využita jiná technologie, která hlavu dostatečně znehybňuje. (fMRI, MEG, atd.) (Different kinds of eye tracking devices, 2020)

4.2.2 Remote eye tracking

Dalším typem je Remote eye tracking, neboli bezkontaktní. Eye tracker bývá umístěn přímo pod monitorem, skládá se z kamery a infračerveným světlem. Zde není vyžadován jakýkoliv kontakt s testovaným. Kamera snímá oči z dálky. Systém automaticky upravuje zorné pole kamery tak, aby se co nejvíce přizpůsobil pohybům uživatele. Střed zornice a odraz rohovky jsou využívány ke sledování pohybu očí. Sledování se dočasně přerušuje, pokud pohyby jsou mimo dosah eye trackingu. Této oblasti dosahu říkáme „head box“ a většinou zaznamenávají pohyby očí na definované „kalibrační rovině“ (většinou na počítačové obrazovce). (Different kinds of eye tracking devices, 2020)

4.2.3 Mobile eye tracking

Tento druh eye trackerů nazývaný také „head mounted“ jsou zabudované ve formě brýlí nebo čelenky, kterou si následně uživatel nasadí. Využívají se dvě extrémně malé kamery. Jedna je umístěna blíže k oku, tak aby byl bezchybný pohled do zorného pole. Další kamera slouží k zaznamenávání okolního světa. Pro tento typ se využívá zařízení Tobii pro glasses 3. Zařízení bývá využito v reálném světě nebo ve speciálních laboratořích s využitím simulačních prostředí. Brýle jsou velice pohodlné pro uživatele oproti jiným eye trackerům, navíc díky použití simulátorů dokáže modelovat interakce okolního světa. (Different kinds of eye tracking devices, 2020)

4.2.4 Integrovaný a vestavěný systém

Pod touto kategorií nalezneme výčet souborů eye trackingových zařízení, které jsou již zabudovány do jiných technologií. Například v oboru lékařství. Zde je využit systém jako zaměřovací zařízení pro oční kliniku. S eye trackingem se již můžeme potkat i v našich vozidlech, kde u moderních vozů jsou integrována do palubních desek. Nesmíme opomenout i zařízení pro virtuální realitu (VR). (Different kinds of eye tracking devices, 2020)

4.3 Historie eye tracking

Sledování očí je velice používaná metoda v oblasti marketingu. Napomáhá k účinné tvorbě reklam a badatelům napomáhat vymezit nejvhodnější využití této techniky. První zmínky o eye trackingu se datují až do roku 1879. Přičemž velký rozmach nastal v 80 a 90 letech, kdy nám sledování očí umožnilo rozlišovat mezi prvky v tisku a projekčním plátnem. Ke konci 90 let největší marketingové společnosti začala používat tuto metodu k měření reakcí na informace o webových stránkách. (Leggett, 2010)

4.3.1 Ranné začátky a využití eye trackingu

Mezi úplně první zmínky o pokusech se zaměřením na zachycení pohybů oka se datují na konec 19. století. Bohužel tyto pokusy na dobrovolnících nebyly tak pohodlné, jako jsou již nyní. První přístroje fungovaly na bázi, připevnění tyčky k očím pomocí sádry na danému dobrovolníkovi. Tyto tyčky určovali směr oka a polohu, kam se zúčastněný právě díval. Dalším vývoj spočíval stále v uchycení zařízení k oku. Zařízení se ale více podobaly dnešním kontaktním čočkám a aparát nebyl tak nepříjemný. (Bergstrom, a další, 2014)

Dlouho tyto studie byly příliš složité a nákladné pro používání v běžném životě. Proto ranné studie byly určeny hlavně pro pochopení hypotéz, jak spolu fungují mozek a zraková soustava. V 40. letech minulého století se začali využívat filmové nahrávky pro záznam očních pohybů. V roce 1947 tým Paula Fittse dokonce využil kamery ke studiu pohybu očí pilotů, kteří v té chvíli používali ovládací panely v kokpitu. Hlavním úkolem bylo důkladně prozkoumat pilotovi interakce s rozhraním, tak aby do budoucna bylo možné co nejefektivněji vylepšit design kokpitu. (Bergstrom, a další, 2014)

Díky kamerám se v 60 a 70 letech vědci více zaměřili na snímání testovaného objektu z různých úhlů. Touto metodou docházelo k jistému vývoji eye trackerů. Ačkoliv další využití a jejich dostupnost pro uživatele stále rostla, bohužel pro samotné uživatele, výzkum stále zůstal velice nepohodlný. Při těchto testech museli mít hlavu v nepohodlné poloze, přičemž pro dostatečnou fixaci se museli zakousnout do předpřipravené části eye trackeru. Stále nedokonalé přístroje nebyly schopny pro uživatele systému zachytit reálnou situaci prostředí. (Bergstrom, a další, 2014)

4.3.2 Eye tracking v novější době

Po spoustu dalších let se eye tracker stále využíval v již uvedených oblastech výše. Pro vědecké výzkumy v oblasti pedagogiky a pro lékařské potřeby. Stále největší problém pro ostatní odvětví byly příliš vysoké pořizovací náklady podobných zařízení. To se ale postupem času a hlavně v 80. letech změnilo. Díky větší dostupnosti se začaly

zajímat i v jiných oblastech, především marketingu a designu (A brief history of eye tracking, 2010)

V roce 1990 eye trackingový systém od společnosti Gallup Applied Science byl využíván analytikem NFL (National Football League) pro zjištění toho, které části zápasu nejvíce uniknou běžnému divákovi. Nejdříve dané zařízení nahrálo oko uživatele a během určitého zápasu byly počítačem zaznamenány pozice pohledu uživatele na obrazovku. Po konci utkání byl použit kurzor, který označil přesný pohyb očí. (A brief history of eye tracking, 2010)

Na konci 90 let. se začaly společnosti, jako je velká reklamní agentura EURO RSCG, zajímat o tuto technologii. Využívána byla k možnosti sledování očí pro zjištění reakcí a efektivity zveřejněného obsahu na internetu neboli World Wide Web (vzhled, přehlednost, reklamy a další). Zvětšující se potenciál na internetovém trhu s jejími produkty a službami, bylo rozhodující myšlenkou pro tento typ studií. Díky eye trackingu bylo snáze rozpoznatelné, které části na webové stránce zaujali a které nikoliv, tím se zvyšovala efektivita webových stránek i více práce pro webové designéry. (Eye tracking through history, 2014)

V roce 2006 britská společnost Bunnyfoot udělala experiment a začala zkoumat reklamy zasazené do videoher, pomocí eye trackingu a fyziologických dat. Výzkum zjišťoval, jaká je efektivita digitální reklamy ve videohrách a jaká je pravděpodobnost, že ji dokážeme zaregistrovat. Při stále větší poptávce her na trhu reklama v digitálním světě může být významnější, než si můžeme zatím představit. (A brief history of eye tracking, 2010)

4.4 Způsoby eye tracking měření

Zařízení, které se využívá k měření pohybů očí nazýváme eye tracker. Doposud existují dvě techniky, jak měřit pohyb očí. První technika se zabývá měřením polohy oka vzhledem k poloze hlavy. Druhá technika měří orientaci oka v prostoru nebo „bod pohledu“. Nejmodernější eye tracking přístroje využívají metodu koronárního odrazu na detekci trajektorie pohybu oka a lokalizaci, kam oko zaměřuje svoji pozornost. Níže si popíšeme detailněji druhy metodik. (Duchowski, 2007)

4.4.1 Electro-Oculo Graphy

EOG můžeme považovat za nejrozšířenější metodu využívanou hlavně v 70letech 20století, která se ale používá dodnes. Metoda spočívá ve využívání rozdílu měření elektrického potenciálu lidské kůže, přičemž elektrody jsou situovány kolem očí. Zaznamenané hodnoty potenciálu se pohybují v rozmezí 15–200 μV (mikrovoltů) s nominální citlivostí řádu 20 μV na stupeň pohybu oka. Tato technika měří pohyby očí v závislosti na aktuální poloze hlavy. Metoda není tolik využívána pro měření konkrétního bodu. Je vhodná, jestliže je i zároveň měřen pohyb hlavy. (Duchowski, 2007)

4.4.2 Scleral Contact Lens/search coil

U této metody měření očních pohybů se využívá mechanicky či opticky porovnávaný objekt, který je umístěn ke kontaktní čočce, která je následně umístěna do oční bulvy. Využívá se moderní kontaktní čočky, ke které je následně připevněn montážní kabel. Zařízení nahradilo sádrové kroužky, které se dříve připevňovaly k oku, následoval mechanický převod pohybu k záznamovým perům. Důležité je, aby dané čočky byly dostatečně široké, aby přesahovala do oblasti rohovky a očního bělma, jinak hrozí její vypadávání. Na montážní kabely se přichytí dvě cívky v magnetooptické konfiguraci, nachází se po obou stranách hlavy. Zásada metody spočívá v měření pohybu cívky v elektromagnetickém poli. Nasazení čočky vyžaduje dostatečnou praxi a opatrnost. Nedoporučuje se měřit bod pozorování, jelikož zaznamenává polohu očí poměrně k hlavě. Sklerální čočky vyžadují opatrnost, neboť jsou velice rušivá, avšak na druhou stranu jsou nejpřesnější metodou. (Duchowski, 2007)

4.4.3 Photo-OculoGraphy or Video-OculoGraphy

Následující kategorie zahrnuje škálu technik, zaznamenávající oční pohyby. Obsahující i měření rozlišitelných prvků očí za pohybu. Jedná se o zdánlivý tvar zornice, limbu (kraj rohovky přecházející do bělma) a odrazy v rohovce díky nedaleko se nacházejícím světlem, většinou infračerveným. Měření vlastností oka s touto měřicí technikou, mohou pro nadcházející kontrolu, být automaticky zaznamenány vizuální oční pohyby na multimediální zařízení. Následné vyhodnocení probíhá manuálně (Například krokováním snímku za snímkem), což často je vyústění k chybovosti nebo

limitovanosti temporální snímkovací frekvencí daného zařízení. Samočinné sledování hranice rohovky a bělma, často využívá fotodiod, připevněných na lemu brýlí s využitím neviditelného osvětlení (většinou infračerveného). U těchto metod je vyžadováno pevné zafixování hlavy, například pomocí opěrky hlavy/brady, což bývá velká nevýhoda. (Duchowski, 2007)

4.4.4 Video-Based kombinující zrcadlení zornice/rohovky

Ačkoliv metody zmíněné výše, byly vhodné pro měření očních pohybů, ne vždy poskytují informace na konkrétní body, na které se účastník výzkumu zaměřoval. Snímáním odrazu světla ze zornice a rohovky byly touto metodou nedostatky odstraněny. Video-based eye trackery disponují výhodami jako, osvobození od nutné fixace hlavy v určité pozici. Další výhodou jsou nižší náklady, kde stačí i relativně levné kamery a základní výpočetní technika. Ta slouží pro záznam a kalkulaci očních pohybů v reálném čase. Zařízení známe ve dvou variantách. První varianta je, kde zařízení staticky umístíme na stůl. Druhá spočívá v nasazení zařízení na hlavu respondentovi. Obě optická zařízení fungují na stejný princip. Liší se především ve velikosti a umístění. Rohovkový odraz (obvykle infračerveného světla) je měřen relativně k lokaci centra zornice. Rohovkové odrazy můžeme znát také pod názvem Purkyňovy odrazy (nebo obrázky). S přihlédnutím na stavbu lidského oka jsou utvářeny právě čtyři Purkyňovy obrázky. Na zásadě této metody, eye tracker vyhledává první Purkyňův obraz. Při použití správných kalibračních postupů, je zařízení schopné indikovat zrakové podněty participanta na odpovídajícím povrchu s kalibračními body. Purkyňův obraz je poměrně stabilní jak vůči rotacím oka, tak i proti menším pohybům těla. Čtvrtý Purkyňův obraz byl dlouho neměřitelný, ale i díky již páté generaci eye rackerů je toto možné. Pomocí měření prvního a čtvrtého obrazu je umožněno rozlišit translační a rotační změny oka. Bohužel ani zde při kvalitě zařízení se nevyhneme občasným nepřesnostem, proto je zde občas u participanta využívána fixace hlavy. (Duchowski, 2007)

4.5 Metriky a postupy vizualizace dat

Metriky slouží ve shrnujících studiích, jako závislé proměnné. Dokážou kvantitativně určit rozměr měřeného podnětu a porovnat je s jiným podnětem. Pro správné dosažení výsledků experimentu je velice důležité, vybrat ty správné metriky. Ty se mohou lišit na potřebném výsledku jednotlivého experimentu. Při řešení komplexnějších problémů, jsou pro závěry používány různé sdružovací metriky (Bojko, 2013)

4.5.1 Areas of interest (AOI)

Areas of interest neboli oblast zájmu je nástroj, který představuje specifické oblasti sledovaného stimulu. Dá se říct, že AOI sama o sobě nepředstavuje metriku, ale definuje oblast, podle které je možno vypočítat jiné metriky. Pomocí nástroje lze určit části uživatelského rozhraní, které je posléze možné, aby části mezi sebou byly porovnávány. (Bergstrom, a další, 2014)

4.5.2 Time to first fixation (TTFF)

Time to first fixation neboli doba do první fixace je metrika, která nám udává, za jakou dobu participant, od začátku stimulace zvládnul svůj pohled „zafixovat“ na konkrétní bod v oblasti zájmu (AOI). Díky této metrice můžeme ustanovit při výzkumu, jakou oblast zájmu participant fixoval ze všeho nejdříve a které průběžně následovali. Tím se napomáhá určit prvky, které mohou být atraktivní. (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)

4.5.3 Time Spent (TS)

Tato metrika napomáhá ustanovit data, doby strávené participantem na specifické oblasti sledovaného stimulu (AOI). Při případech očividného zvýšení stráveného času u daného AOI, nebo zvýrazňující vysokou hodnotu u metriky, se jedná u jedince o indikování zájmu o danou oblast. Při opačném jevu, kdy sledování objektu trvá krátkou dobu, je to náznak. Odlišné části v prostředí nebo na oblasti obrazovky se jeví, jako více poutavé než dosavadní oblast. Existují případy, kdy k očividnému nárůstu stráveného času dojde pomocí k takzvané pozornosti shora-dolů. Zde je stimul vnímán

pomocí periferního vidění, který je v některých případech využit na místo fixovaného stimulu. (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)

4.5.4 Ratio (R)

Ratio, taktéž nazýván poměr, napomáhá zjišťovat informace o tom, kolik testovaných osob z celkového počtu usměrnilo svůj pohled na konkrétní AOI. Ratio bývá velice užitečné i v marketingovém bádání, kde je důležité optimalizovat reklamní sdělení tak, aby konkrétní oblast zobrazovaného obsahu dokázala oslovit co nejvíce potenciálních spotřebitelů. Metrika poukazuje, které AOI dokáže upoutat pozornost nejvíce nebo naopak nejméně, či dokonce byly přehlédnuty úplně. Lze taktéž učinit srovnání výsledků napříč skupinami testovaných, kde možno odhalit, jaké oblasti zájmu byly nejvíce poutavé. (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)

4.5.5 First Fixation duration (FFD)

Slouží k poskytování údajů o tom, v jaké délce se vyskytovala první fixace. Tím se dá odhadnout zaujetí na objekt. Délku první fixace v dané oblasti lze porovnat s odlišnými oblastmi. Tato vlastnost je nápomocná stanovit první dojem z oblasti zájmu neboli Areas of interest (AOI). (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)

4.5.6 Heatmaps

Heatmaps neboli teplotní mapu dle Kristena Sosulskiho můžeme považovat jako vyobrazení tabulky dat. Individuálně jsou hodnoty uspořádány do tabulek či matic. Následně jsou znázorněné barvami, kdy ke každé je vybrán odlišný odstín. Vzor barev se vždy mění s aktuálním tříděním proměnných. (Sosulski, 2019)

Pomocí obsáhlé škály barev nám teplotní mapa ukazuje přesný počet fixací provedených účastníkem. Taktéž zobrazuje strávený čas fixováním objektu. Abychom fixace správně určily u teplotních map se využívá barevné odlišení. Při označování vysokého počtu fixací a u delší době trvání fixace se obvykle využívá pro rozpoznání červená barva. Naopak při co nejméně trvajících fixacích je použita zelené zbarvení.

Dále mezi těmito barvami jsou použity další úrovně. Mohou nastat situace, kde dané oblasti zůstávají nezbarvené. V této chvíli je pravděpodobné, že nebyla uskutečněna fixace na daný bod. Není to ovšem pravidlem a může se pouze jednat o situaci, kdy zařízení neprovede detekci. Tato situace může nastat, když pozorovatel zafixuje danou oblast velice krátce, či daná oblast byla zpozorována periferně. (Bergstrom, a další 2014)

Využitím teplotní mapy, lze rychle detekovat místa prvky nebo body, které přitahují větší pozornost. Tuto možnost lze využít mezi jednotlivci i mezi různými skupinami lidí, přičemž lze snadněji pochopit odlišná etnika a jak odlišně je vnímán daný podnět. (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)



Obrázek 3: Teplotní mapy: využití při kampani Amerických voleb 2012
Zdroj: klikz.com (online, 2012)

4.5.7 Gaze plot

Tuto základní výstupní jednotku s pomocí fixace, můžeme považovat za tu vůbec nejpoužívanější. Zaměření na výsledky se soustředěním na zobrazení dat výhradně u jednotlivců. Na rozdíl od zmiňovaných teplotních map, které poskytují data u většího množství testovaných objektů dohromady. Gaze plot a jeho využití spočívá především zobrazením jednotlivých fixací v časové posloupnosti za sebou. Jednotlivá fixace je vyobrazena tečkou a příslušným číslem v něm, to záleží na pořadí fixace. Tečka se dále zvětšuje úměrem délkou jednotlivé fixace. Čím tedy fixace trvá déle o to jednotlivá tečka

bude větší. Zde jednotlivé sádky slouží jako spojnice právě mezi individuálními Gaze ploty. (Viz. Obrázek 4) (10 most used eye tracking metrics and terms, 2020)



Obrázek 4: Příklad využití Gaze plotu

Zdroj: feng-gui.com (online, 2021)

4.5.8 Gaze video

U této kategorie na rozdíl od zmiňovaného Gaze plotu není nezbytné využívat pro výzkum jen statických obrazů. Je zde možnost využití analýz u videí nebo u webových stránek. Gaze plot využívá pomocí pohybující se černé tečky, či kříže dynamickou vizualizaci bodu jedince. Ty jsou v popředí viditelné na sledovaném bodě. Vše je možné sledovat v reálném čase a taktéž je zde možnost opakovaného záznamu na rozdíl od Gaze plotu. Díky této funkci lze získat mnohem kvalitnější data i možné nečekané nálezy, které zprvu nejsou viditelné. (Bojko, 2013)

4.5.9 Bee swarm

Kategorie se řadí mezi další způsoby dynamické vizualizace. Zde je hlavní myšlenkou, že testovaní jedinci musí být vystaveni stejným obsahům (podnětům). Ve většině případů se jedná o fotografie nebo videa. Zahrnuto je chování všech jednotlivců ve stejném momentě. Každý jednatel je představen jedinečným bodem, který má svojí unikátní barvu. Proto se u bee swarm nevyužívají webové stránky, neboť každý jednatel může „projíždět“ stránku jinou rychlostí nebo přecházet na jiné stránky a sesbíraná data by obsahově byla odlišná. (Bojko, 2013)

5 Využití eye trackingu v odlišných odvětvích

V této pasáži je stručně popsáno využití eye trackingových metrik, které se již čím dál častěji využívají v odlišných odvětvích a studiích, které jsou vysvětleny v následujících podkapitolách.

5.1 Marketing a internet

Internetový marketing „v sobě“ obsahuje různé platformy a metody pro co nejlepší marketingovou komunikaci se zákazníky, jedná se především o webové stránky, sociální média, reklamy na internetových sítích či e-mail. Tyto zmíněné elementy slouží mezi firmou a zákazníkem k upevnování vztahů ale i k předvídatosti, ovlivňování klienta. Těmito způsoby je snazší porozumět potřebám a požadavkům klienta a následně jím vyhovět. Díky uspokojení zákazníka přichází následný zisk pro společnost. Webové stránky jsou stále nejrozšířenější formou marketingu na internetu. Velice důležité je propojení a cílení informací s dalšími znalostmi webových stránek pro vylepšování dosahu obsahu mezi klienty. K tomu jsou využívány systémy jako Pay per click neboli reklamy placené za kliknutí. Ty jsou umístěné ve vyhledávačích a zaměřují se na specificky vyhledávané výrazy u kterých je větší pravděpodobnost použití právě potenciálními zákazníky. Dále je využívána optimalizace pro vyhledávače (SEO). Ta zajišťuje, aby konkrétní obsah byl ve vyhledávačích umístěn v popředí a tím ho potenciální klienti snadněji uvidí. Díky těmto dovednostem je firma schopna analyzovat výsledky a docílit tak větší návštěvnosti a následné ziskovosti. (Janouch, 2017)

5.2 Fixace v reálném světě

Ačkoliv se doposud vědci nezaobírali možnými rozdíly mezi muži a ženami při pozorování webových stránek. Můžeme již zhodnotit odlišné chování při prostorové orientaci. Zde mají ženy sklony vytvářet si orientační body. Nedělá jim ovšem problém se orientovat bez těchto bodů. Pakliže takové body existují. Ženy v tuto chvíli nevnímají odlišné informace a vnímají pouze orientační body. Muži udělají při orientaci v neznámém prostředí daleko méně fixací než ženy, přičemž při více stráveném času se počet fixací na prostor zmenšoval. U žen počet fixací zůstává stále stejný a jednotlivé fixace trvají déle než ty u mužů. Z této studií plyne, že muži i bez orientačních bodů se dokážou orientovat v neznámém prostředí snadněji a dokážou se dostat do předem stanoveného cíle dříve než ženy. (Andersen, a další, 2012)

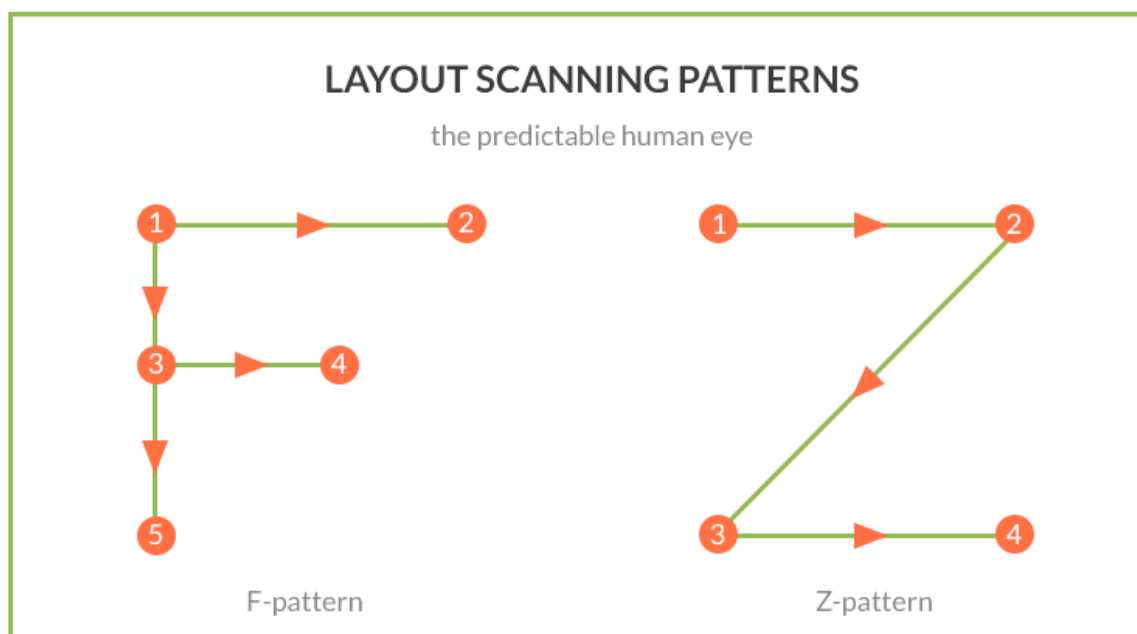
6 UX design v eye tracingu

User experience design neboli uživatelské prostředí je postupný proces, který je nápomocný projektantům při výrobě nových produktů. Obsahem celého procesu začíná u návrhu produktu, následné vytvoření a začlenění. Během těchto fází jsou projednávány jednotlivé aspekty značky například loajalita nebo povědomé aspekty. Mezi další procesy řadíme funkčnost, design, použitelnost. (What is user experience, 2018)

Dle Jeniffer Bergstrom, User experience design, si zakládá na pochopení všech zákazníků a jejich chování. Díky tomuto aspektu může být navržen produkt dle zákaznickových představ. Pro „správný obsah“ na webových stránkách je potřeba znát dané potřeby cílových uživatelů, aby se cítili při integrování co nejvíce komfortně. Tento přístup docílí zlepšení kvality a použitelnosti webových stránek. User experience design ve spolupráci s eye trackingem napomáhají v oblastech s obsahem produktů a služeb, nasbírat klíčové zpracování dat, které jsou důležité pro zlepšování těchto konkrétních oblastí. Díky větší dostupnosti eye trackingových zařízení, lze s pomocí získaných dat zařízení, intuitivně vytvořit návrh rozložení obsahu. (Bergstrom, a další, 2014)

6.1 Čtení ve schématu (Patterns)

Patterns jsou označovány za skvělý výchozí bod, pro pochopení vytvořit lákavější a více důležitý obsah na webu pro čtenáře. Tím také zjistit jakou metodou jedinci čtou. Eye trackingové studie zjistili, že rozlišujeme dva způsoby čtení ve schématech, při čtení obsahu. První způsob se nazývá Z-Pattern. Při této variantě se čtenářovi oči pohybují zleva doprava a postupně z tohoto bodu shlížejí dolů, až na nový text, který se nachází opět na levé straně. Posléze se tento pohyb provádí opakovaně. Naopak u varianty F-pattern se čtenářovi pohyby očí zaznamenávají zleva doprava neboli horizontálně a následně zpět zprava doleva, kde následně ještě jednou pohyb očí směřuje opět doprava a teprve následuje pohyb dolů na nový řádek. Následná ukázka viz níže. (Daimond, 2019)



Obrázek 5: F-pattern a Z-pattern
Zdroj: ilfusion.com (online, 2019)

6.2 F-pattern

Obecně tato varianta pohybu očí, při čtení obsahu online, se vyskytuje u takového textu, který je zahrnut vícero obsahem v krátké vzdálenosti pro čtení. (Blogy). Dříve zmiňovaným směrem čtení zleva doprava, čtenář postupem času ztrácí pozornost. Průběh fixace probíhá u prvních 14 znaků. Text, který nebývá již pro čtenáře nikterak poutavý a není přečten, bývá většinou vnořený více ve stránce. Při takovém problému, je potřeba webové stránky stylizovat tak, aby na počátku byla sdělena ta nejdůležitější data a informace pro dostatečné zaujmutí čtenáře. Dané čtení ve schématu nejlépe zpozorujeme i díky teplotním mapám, zmíněných v předchozích kapitolách. (Bergstrom, a další, 2014)

6.3 Z-Pattern

Další zmiňovaná varianta pohybu očí, se naopak od předešlé vyskytuje u méně obsáhlejšího obsahu. Občas slouží jako rozcestník, kde internetové stránky nebudou prioritně závislé na textu. Jak už název naznačuje čtenář pohybuje očima do imaginárního tvaru písmene Z. Postupně začne snímat stránku z levé horní části a pokračuje vodorovně do pravé části. Následně z pravé části se čtenář přesouvá dolů do levé části stránky. Nakonec opět z levé strany se oči přesouvají vodorovně do pravé části. Tím je dotvořeno imaginární písmeno Z. V reálném světě je důležité, kde se jednotlivé elementy na stránce nachází. Není tedy vždy „Z“ tak přesné. I přes tento fakt nadále bývá pohyb očí, velice podobný tomuto písmenu. Tento styl rozložení stránek je vhodný pro „Call to action“. Jedná se o marketingový přístup, který je vhodný pro stránky, co chtějí vyvolat akci či aktivitu (kliknutí na odkaz, výzva k nákupu) ze strany čtenáře. Důsledkem je, že nejdůležitější části jsou vyobrazeny v prvních řádcích textu, aby je čtenář vždy zahlédl. (Picchi, 2011)

7 Tobii

Jedná se o švédskou společnost, která byla založena v roce 2001 a zároveň nyní můžeme tuto firmu považovat za jednu z nejvýznamnějších v oblasti eye trackingu. Dnes sčítá tato firma více než 1000 zaměstnanců. Tobii se zabývá, třemi obchodními segmenty, mezi které patří Tobii Pro a dále Tobii Dynavox a nakonec Tobii Tech. První jednotka Tobii Pro nabízí vlastní produktový obsah za účelem výzkumu pohybu očí v akademické společnosti. Následně jsou oční trackery využity pro sledovanost použitelnosti a bádání různých výrobků. Dále Tobii Dynavox poskytuje počítače ovládané nejen pomocí očních pohybů, ale i dotykovými obrazovkami. Díky těmto funkcím a jeho vývoji napomáhají a umožňují handicapovaným lidem snazší využití v praxi. Tyto zvláště navrhované počítače, se nejvíce zabývají asistenční technologií pro komunikaci. Tobii Tech je zaměřen na celkový rozvoj produktů. Pod tímto rozvojem si můžeme představit integraci pokročilých asistentů herního průmyslu nebo integraci technologie eye trackingu do průmyslu. (20 years of history, 2019)

7.1 Tobii a její technologie

Tuto společnost můžeme řadit mezi průkopníky technologie eye tracking. Vyvinuli takové zařízení pro sledování očí, aby fungoval téměř na jakoukoliv testovanou osobu. Hlavním důvodem bylo zavedení softwaru s velikou flexibilitou. Tím nevzniká povinnost upravovat zařízení manuálně. Tyto eye trackery kombinují až extrémní toleranci a dynamiku při pohybu hlavy testovaných osob s extrémní přesností. Proto testované osoby mohou u obrazovky být v přirozené poloze, aniž by byla hlava podepírána, či pevně fixována. Zařízení je adaptabilní, a proto je možno využít zařízení i v různých typech prostředí. Intuitivní a snazší využití, napomáhá zkoumajícím pracovníkům v krátkém časovém horizontu, porozumět technologii bez rozměrného školení. (Tobii pro eye tracking technology for research solutions, 2021)

7.2 Tobii Pro X2-60 eye tracker

Přístroj ve stylu kvádrů je velice flexibilní. Je určen pro statické snímání stimulů zobrazujících na obrazovce nebo objekty před respondentem. Přístroj je často využíván u vědeckých výzkumů. Malá velikost napomáhá přichytit eye tracker na spodní část monitoru, možné je připojení i pod monitor. U vyobrazení dat je její odchylka 0,4 stupňů, u její snímkovací frekvenci 60 Hz nebo 30 Hz. Eye tracker je schopný snímat velké pozorovací úhly, které dosahují do 36 stupňů, tím je možné využívat obrazovky do velikosti 25 palců (smartphone, počítač), přičemž poměr stran bývá 16:9. (Tobii pro X2-60, 2020)

Během probíhajícího výzkumu sledování pohybu očí, eye tracker používá infračervené zářiče, které uskupují odrazové vzory od „rohovky“ účastníkovy oka. Sbíraná data jsou následně s doplňujícími údaji shromážděny foto senzory. Následně zaznamenané hodnoty jsou vypracovány pomocí algoritmů. K výpočtu 3D pozice u každého oka participanta je nejvíce využíváno komplexních matematických propočtů. Po propočtené pozici lze již určit následné směry pohledů, testované osoby. (Tobii pro X2-60, 2020)



Obrázek 6: Tobii pro

Zdroj: tobii.pro.com (online, 2021)

7.3 Tobii pro studio

Tobii studio můžeme označit za software v oblasti eye trackingu, který slouží a nabízí celou paletu funkcí, pro správné vyhodnocování studií, analýzu fyziologických dat s následnou vizualizací. Využívané stimuly pro integraci a synchronizaci senzorů, můžeme zmínit eye tracking, galvanické napětí kůže (GSR), elektromyografie (EMG) analýza emocí z obličejových výrazů či zjišťování abnormality v mozkových vlnách (EEG). Díky jedinému konzistentnímu výstupu, lze zjednodušit celkové uspořádání u realizace výzkumu, koloběh výzkumu a tím i urychlení celého průběhu. U Jednotlivého experimentu není na jeho počátku nezbytné podstupovat náročná technická nastavení, neboť lze využít přednastaveného softwaru, tím se urychluje celý proces. U každého výzkumu je možnost vložení dotazníkového šetření, či textových instrukcí. Projektové výsledky je možno upravovat zásluhou odlišných kritérií. (Tobii pro X2-60, 2020)

8 Představení praktické části

Tato praktická část bakalářské práce, byla zaměřena na výzkum a dodatečnou analýzu dat, zkoumající reklamní webové stránky Backend Stories od společnosti Škoda Auto Česká republika. Autor práce, byl pověřen o zaměření na vedlejší výzkum, který se navíc zabýval o reakce a rozdíly vnímání webových stránek mezi mužskou a ženskou populací.

Celý výzkum byl zaměřen na absolventy studující FIM UHK z oborů zaměřujících se na IT neboli na informační technologie. Analýza u jednotlivců byla poskládána pomocí dvou částí. První část byla prováděna pomocí sesbíraných dat pohybu očí, získané využitím eye Tracker Tobii Pro X2 60 zařízením, které bylo po celou dobu výzkumu pevně přimontované pod monitor počítačového zařízení. Eye tracker byl napojen na software iMotions. Druhá část byla prováděna na papíře, sloužící jako dotazník k zodpovězení otázek, důkladně připravené zadavatelem. Vedlejší napomáhající faktor pro celkovou analýzu, bylo uplatnění agregovaných teplotních map. Pro nejlepší výsledek výzkumu, byly provedeny malé úpravy designu webu. Jednalo se především o plovoucí prvky, například menu stránky. Tyto úpravy byly předem domluvené se společností, která poskytovala a vytvořila webové stránky pro společnost ŠKODA AUTO Česká republika.

S přihlédnutím na velikost sesbíraných dat u jednotlivých respondentů, byly výsledné metriky procentuálně zaokrouhlovány na celá procenta, tak aby výsledná data byla co nejvíce srozumitelná a přehledná.

8.1 Výzkumný soubor

Pro tento výzkum byly výhradně vybráni studenti z fakulty informatiky a managementu (FIM) na Univerzitě Hradec Králové. Z této fakulty se výzkumu účastnili studenti z oborů Informační management (IM) a Aplikované Informatiky (AI). Studii bylo podrobena celkově 121 respondentů, přičemž jeden zúčastněný musel být vyřazen z příliš nesourodých dat pro závěrečný rozbor. Z výsledných a úspěšně vyhodnocených 120 studentů, bylo více testovaných mužů a to přesněji 89, žen bylo 31. Následný dotazník v tištěné podobě byl vyplněn všemi respondenty. Průměrný věk testovaných osob se pohyboval okolo 21let. Celková věková škála se pohybovala od 19 do 29let. Pro tento daný výzkum jsme z této škály vybrali náhodně 30 žen a 30 mužů, tak aby výsledný efekt byl co nejvíce přesný a věrohodný.

8.2 Pracovní postup

Nejdříve, než samotný výzkum započal, byl rozdělen na ucelené dvě části. Po vyslechnutí prvotních instrukcí, respondent mohl začít na počítačovém zařízení dle jednotlivých scénářů postupovat výzkumem, přičemž oční pohyby byly po celou dobu snímány zařízením pro sledování pohybu očí (eye Tracker Tobii Pro X2 60). Po dokončení této části byl respondent přesunut na vedlejší stůl, na kterém studenti vyplňovali na papíře dodatečný dotazník ohledně první části.

První zmiňovaná část výzkumu, byla na PC prováděna za přispění softwaru iMotions ve verzi 8.2. Přes toto zařízení byl zformován chronologický postup experimentu. Před počátkem zobrazení samotných stránek s jednotlivými scénáři, byly respondentovi nejdříve zobrazovány na obrazovce instrukce (v podobě černě tištěného textu na bílém poli), tak aby se mohl co nejlépe připravit na nadcházející stránky scénáře. Mezi zkoumané scénáře byly vybrány podstránky „Aktuální příběh“ a „Získej knihu“ z webu Backend Stories. U obou zmíněných scénářů bylo umožněno každému respondentovi, zobrazit jednotlivě webovou stránku, po dobu 90 sekund.

Při snaze, aby sebraná data byla co nejvíce autentická a nedocházelo ke zkreslení těchto informací, testované osoby byly připouštěny na výzkum jednotlivě. Oběma částem výzkumu, byly respondenti podrobeni ve specializované laboratoři, za přítomnosti obsluhy.

Na každého participanta byl vymezen 20minutový čas, ačkoliv tento čas nebyl překročen. Experiment i s přivítáním, odbavením a dodatečným rozloučením atd. trval okolo 15 minut. Samotné testování osoby by vystačilo přibližně na 12 minut.



Obrázek 7: Laboratoř pro výzkum eye tracking
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

8.2.1 Instrukce před experimentem

Na úvod, před každým začátkem experimentu, byl participant obeznámen základními instrukcemi o jeho průběhu a jak s výslednými daty testovaných osob, bude nakládáno po jeho skončení. Obsluha se řídila předem formulovaným textem.

Znění bylo následovné:

„Nyní se zúčastníte experimentu, při kterém budeme zaznamenávat údaje o prohlížení internetových stránek. Po zahájení experimentu se řiďte instrukcí zobrazených na obrazovce. Pokud by nastal jakýkoliv problém, neváhejte uvědomit obsluhu. Údaje nasbírané v průběhu prohlížení slouží výhradně pro potřeby výzkumu a s daty nebude dále jinak nakládáno a nebudou postoupeny jiným subjektům. Před samotným zahájením je potřeba provést krátkou kalibraci přístroje. Jakmile bude kalibrace úspěšná, prosíme Vás, abyste se zdržely výrazné změny polohy na židli. Nicméně je důležité, abyste se cítili pohodlně po celou dobu. Po ukončení budete vyzváni k vyplnění dotazníku, který přímo souvisí s první částí prohlížení webových stránek. Předem děkujeme za spolupráci.“

8.2.2 Postup při testování

Nejdříve byl respondent obsluhou vyzván, aby vstoupil do specializované laboratoře. Po příchodu byla osoba seznámena s dokumentem o etickém ujednání, kde byly popsány veškeré podmínky pro možnost uskutečnění experimentu. Následoval další dokument, kde dané osoby poskytovali o své osobě základní informace (jméno, příjmení, věk, studijní obor) tyto údaje napomáhali obsluze při kontrole testovaných osob. Následně byl respondent požádán, aby se usadil k monitoru počítače, na kterém bude probíhat výzkum. Se židlí bylo možno manipulovat do té míry, aby mohl být anulován výškový rozdíl participantů. V další fázi byl respondent obsluhou korigován, pro co nejkvalitnější pozici vůči eye trackingového zařízení. Po správném usazení, byl participant informován základními instrukcemi. Celé znění textu je již zmiňováno výše.

Následovalo spuštění samotného výzkumu. Zde byl mechanicky spuštěn proces kalibrace softwaru iMotions. Při kalibraci je na monitoru participantovi zobrazen malý bílý kruh s černou tečkou uprostřed, který se nachází v levém horním rohu. Ta se postupně pohybuje po celé šíři monitoru. Úkolem je tuto černou tečku pozorovat, než se přestane hýbat. Po skončení procesu bylo automaticky softwarem vyhodnoceno, zda kalibrace proběhla úspěšně či neúspěšně. Při neúspěchu, byl proces opětovně opakován. U druhé možnosti již mohl proběhnout samotný experiment. Opakování probíhalo do té doby, dokud zařízení pro sledování očí nezaznamenávala potřebné validní hodnoty.

Po úspěšném zakončení kalibračního měření, se mohlo přikročit již k samotnému experimentu sledování očí. Následující proces je automaticky přednastaven a řízen softwarem iMotions. Respondentům bylo umožněno při scénářích používat myš a klávesnici.

Před každou zobrazovanou podstránku neboli scénáře se jednotlivě ukazovali instrukce, které si měl participant snažit splnit. Po přečtení instrukcí stačilo stisknout libovolné tlačítko na klávesnici, přičemž vzápětí byl participantovi zobrazen již prohlížeč webové stránky s daným scénářem. Na každý scénář byl vymezený rozdílný čas, dle důležitosti a rozsáhlosti webové stránky. Participant mohl daný scénář ukončit před limitem, a to stisknutím libovolné klávesy. Po závěrečném scénáři, byl participantovi zobrazen text, který upozorňoval na konec první části výzkumu a případně, aby osoba upozornila na tuto skutečnost obsluhu. Celý použitý text zněl takto:

„1. část experimentu je u konce, prosím uvědomte obsluhu a přesuňte se k vyplnění dotazníku. Děkujeme za Vaši spolupráci v této části.

Pro pokračování stiskněte klávesu F1“.

Následovala druhá část experimentu, při které se participant přemístil na vedlejší stůl v místnosti. Zde byl na papíře připraven dotazník, který navazoval na již viděné scénáře na počítači. Otázky se skládaly především z reakcí respondenta a zněly například takto: „Jak uživatelsky přívětivé pro vás byly stránky“ či „Jak byste ohodnotili atraktivitu designu stránek“ atd. Po absolvování druhé části jsme testované osobě poděkovali za spolupráci, případně zodpověděli dodatečné otázky a zde naše spolupráce byla ukončena.

9 Analýza scénářů

Následující dva scénáře byly vybrány pro možnost co nejlépe zodpovědět na stěžejní otázky této bakalářské práce. Tato práce se trochu liší zájmem od původních otázek, které byly předem určeny zadavatelem. Zaměření se prioritně vztahuje na vedlejší studie výzkumu. Rozdíly chování u pohlaví, doposud nebyly vědecky zkoumány pomocí eye trackingu, při pozorování webových stránek. Proto následující výzkum v praktické části se neopírá o předem stanovená data. Snaha u stanovení otázek spočívala v neurčitosti, jelikož jsme dopředu nemohli určit možný průběh. Tím bylo možné zjistit, jaké jsou dosavadní rozdíly při sledování webových stránek mezi muži a ženami, a zda vůbec nějaké rozdíly existují. Zkoumány byly elementy, jako například první provedená fixace, doba fixace, ale i zda má na rozdílná pohlaví odlišný dopad čtení textu či zhlédnutí obrázku, při jeho zarovnání na levou nebo pravou stranu webové stránky. Posléze se věnovat vizualizaci a zhodnocení stránek. U vybraných otázek bude vždy zahrnut pracovní postup, závěr a případné doporučení tak, aby výsledek mohl vést k lepší flexibilitě, úpravě a uživatelské přívětivosti.

10 Analýza ke scénáři – Aktuální příběh

Tato analýza zkoumaného scénáře byla orientována na „Aktuální příběh“ webových stránek Backend stories reprezentující firmu ŠKODA AUTO Česká republika. Participantů měli možnost volného prohlížení této podstránky po dobu 90 sekund. Před spuštěním scénáře testovaným osobám byl zobrazen následující text:

*Nyní Vám bude zobrazena podstránka „Aktuální příběh“ webu backendstories.skoda-kariera-cz, **prohlédněte si celou podstránku** a zjistěte pro Vás co možná nejvíce zajímavé informace. Po určitém čase se prohlížení samo ukončí a bude následovat další instrukce.*

Pro pokračování, stiskněte klávesu“F1“.

Respondenti měli za prioritní úkol, prohlédnout si důkladně celou stránku a dále se po ni pohybovat, jak uznali za vhodné. Následně po skončení scénáře bylo možné s pomocí nasbíraných dat odpovědět na předem položené otázky.

- Je rozdíl mezi muži a ženami při počtu fixací na tlačítko „trailer“?
- Proklikne se alespoň polovina respondentů na video přes tlačítko „spustit trailer“?
- Bude mít vliv počet fixací na umístění textu?
- Bude postupováním stránky ubývat počet zájmu?
- Je rozdíl mezi muži a ženami u celkového času stráveného na jednotlivých „obrazcích“? Jaké budou případné příčiny?

Hlavními úkoly této podstránky bylo sledovat, zda budou testovaní plnit instrukci „prohlédněte si celou podstránku“. Dále jaký má vliv na přečtení textu umístění po jednotlivých sekcích na podstránce.

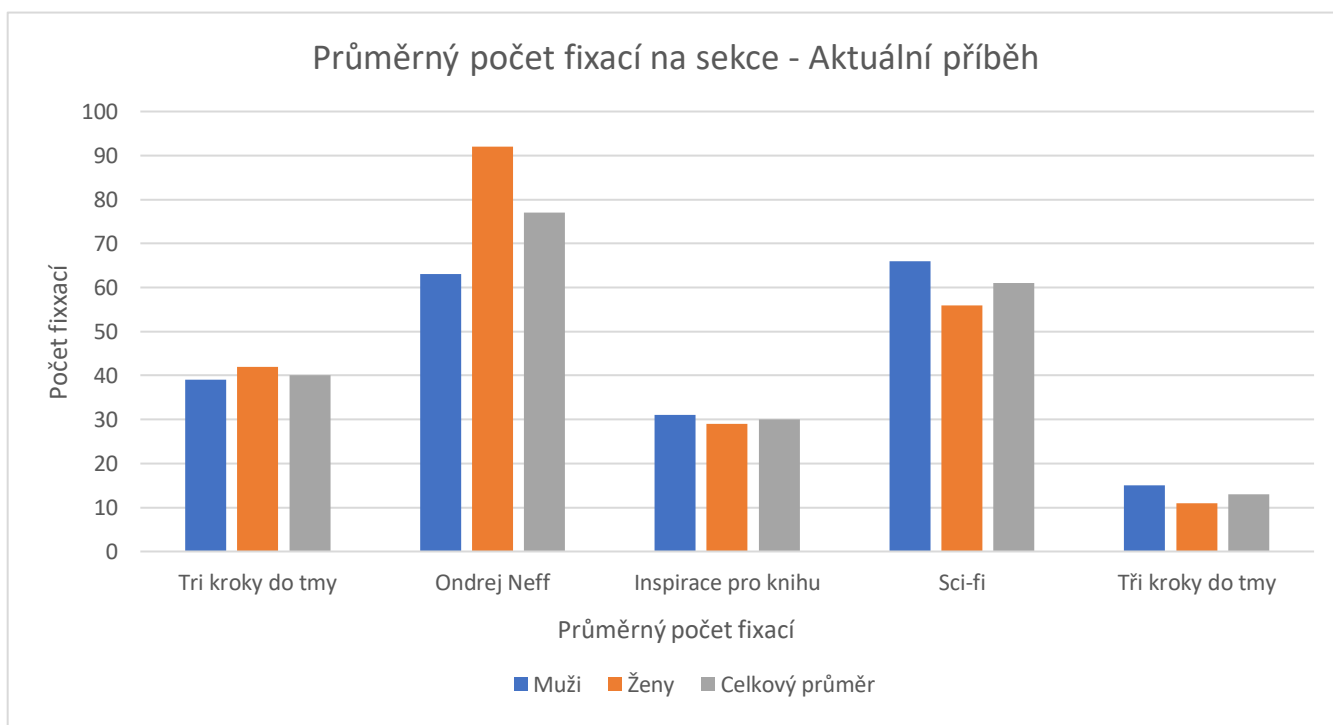
10.1 Area of interest – Aktuální příběh

S pomocí utvořeného grafu, který je možno zhlédnout níže (Graf 1.), bylo poskytnuto stanovit rozložení jednotlivých oblastí zájmu (AOI), které jsou využity k analýze u nadcházejících otázek. Podstránka byla rozdělena na celkem pět hlavních sekcí podle obsahu jejíž výška odpovídá výšce obrazovky. Dále tyto hodnoty jsme rozdělily o jednotlivý průměr mužů a žen. V tomto scénáři bylo zřetelné, že participanti po zobrazení webové stránky, překvapivě nejvíce fixovali obrázek trailer na první sekci nikoliv text. Dále i pomocí instrukce „Prohlédněte si celou podstránku“ pozornost

testovaných se přemístí až téměř na konec stránky, kde je zaujmou bílé dlaždice s vybídnutím získat e-knihu.

Číselné pořadí (vychází z průměru TTFF) na obrázku pod grafem (Obr.7) napomáhá jako ukazatel chronologického pořadí u sledování jednotlivých AOI respondenty.

Pozn. Na grafu jsou sesbíraná data 60 respondentů. Náhodně vybraných 30 mužů a 30 žen, pro co nejvíce autentičtější výsledek. S pomocí grafu jsme zjistili průměrný počet fixací u jednotlivých sekcí.



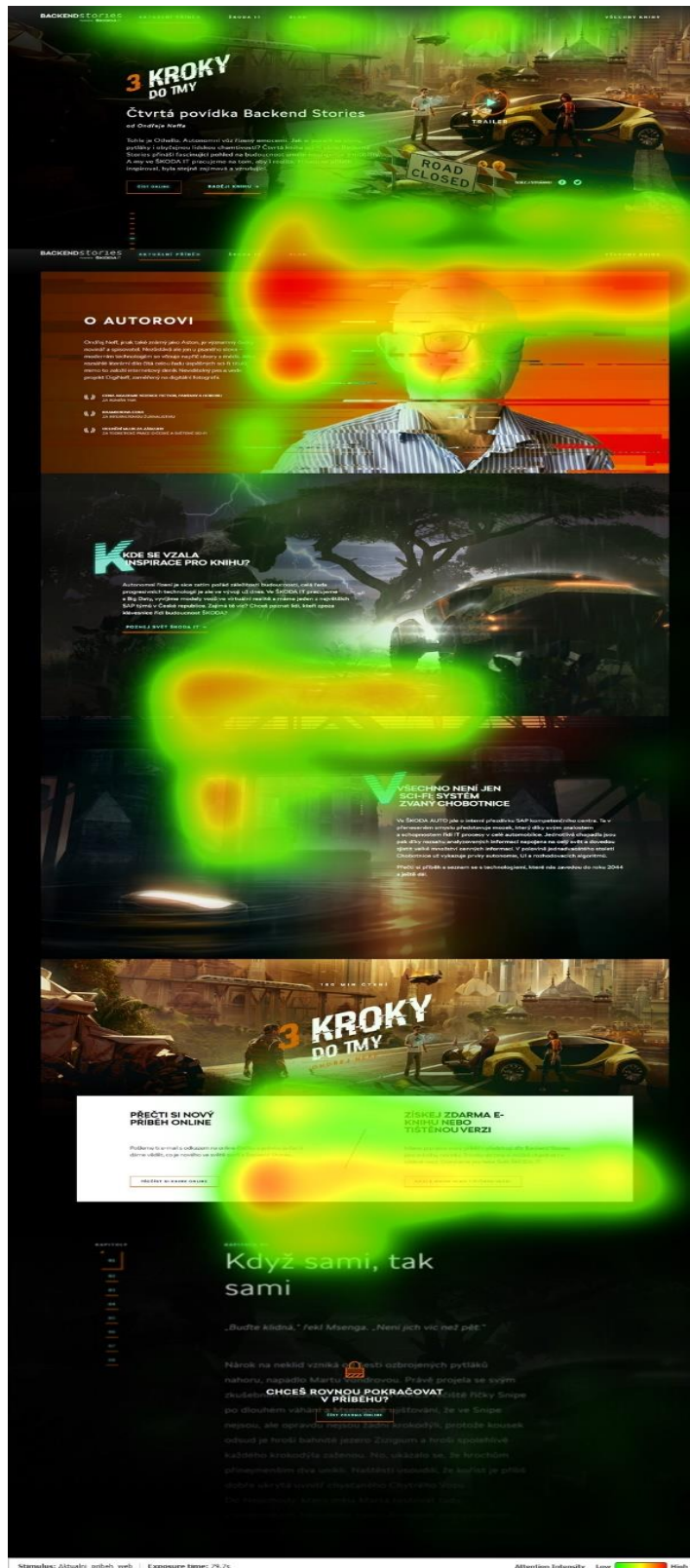
Graf 1: Průměrný počet fixací na sekce - aktuální příběh

Zdroj: vlastní zpracování (2021)

10.2 Heatmapa – Aktuální příběh

Následující teplotní mapa, kterou můžeme zahlédnout níže, vyobrazuje fixace respondentů a následně jejich počet na konkrétních oblastech. Na aktuální stránce se respondenti nechovali dle očekávání. Mezi nejvíce fixované AOI se stal obrázek s obličejem autora Ondřeje Neffa. Odůvodnění pro tuto skutečnost je, že pozadí tohoto obrázku s využitím teplých barev vyčnívá nad ostatními AOI této webové stránky.

Pozn. Následující heatmapa je na tomto obrázku lehce posunutá a neodpovídá přesně skutečným hodnotám. Původní hodnoty v softwaru iMotions a následující sesbíraná data AOI již odpovídají faktickým hodnotám.



Obrázek 9: Heatmapa: aktuální příběh
Zdroj: vlastní zpracování (2021)

10.3 Odpovědi na otázky – Získej knihu

Na zkoumané stránce „Získej knihu“ bylo položeno pět stěžejních otázek. Ke zpracování dat byl využit software iMotions. K porovnání mezi muži a ženami bylo vždy náhodně vybráno 30 participantů za každé pohlaví, aby se konečná analýza nejvíce podobala skutečným hodnotám.

10.3.1 Je rozdíl mezi muži a ženami při alespoň jedné fixaci na tlačítko „trailer“?

Pracovní postup

Zde je využito AOI lokalizované na tlačítko „přehrát trailer“. Následně bylo zkoumáno, kolik žen a mužů, mělo alespoň jednu fixaci na dané tlačítko. Nakonec se vyhodnotil výsledek v procentuálním vyjádření. Pro kontrolu výsledku byla využita i teplotní mapa.

Závěr

Odpověď zní ano, je tu rozdíl. Participantů Na dané AOI měli alespoň jednu fixaci v pouhých 47 %. Přičemž z 30 žen upozorovalo tlačítko „přehrát trailer“ pouze 13, procentuálně 43 %, muži byly v tomto ohledu všímavější, a to 15 z 30 neboli v 50 %.

10.3.2 Proklikne se alespoň polovina respondentů na video přes tlačítko „spustit trailer“?

Pracovní postup

Na tuto otázku bylo neúmyslně zodpovězeno již v minulé otázce, neboť fixací na tlačítko bylo pouhých 47 %. Proto jsou využiti pro tuto otázku jen ti, kteří tuto fixaci provedli. Těchto 28 respondentů bude považováno jako 100 %. Pro tuto odpověď byly využity stejné AOI jako u předešlé otázky. Přidána byla metrika pro počet kliknutí.

Závěr

Ti, kteří fixovali tlačítko (z 47 %) a zároveň provedli alespoň jedno kliknutí, vyšlo 25 % testovaných co si pustili trailer. V obou zmíněných případech by nezhlédlo dané video kýžená polovina testovaných. Z celkově vybraných 60 respondentů by bylo pouhých 12 % lidí kteří by dané video viděli.

Doporučení

Pro docílení většího počtu shlédnutí videa, je doporučeno dané tlačítko více zviditelnit barvou, ohraničením či upozornit na tlačítko vodorovnou šipkou. Díky pozadí obrázku je tlačítko téměř neviditelné. Další variantou je automatické spuštění videa při spuštění stránky. Zde by byla možnost pro předběžné ukončení.

10.3.3 Bude mít vliv počet fixací na umístění textu?

Pracovní postup

Jednotlivá AOI byla rozmístěna na jednotlivé části textů rozdělené na sekce, které jsou umístěny na podstránce. Zkoumalo se kolik respondentů provedlo nejméně jednu fixaci na právě vybrané texty. Rozdělením do dvou tříd na muže a ženy se zjišťovalo, zda každé pohlaví preferují jinak umístěný text.

Závěr

Vliv umístění textu na počet jejich shlédnutí byl markantní. Po jednotlivých fixacích na AOI se zjistilo, že o celkově umístěný text byl větší zájem u žen než u mužů. Po postupném scrollování stránkou dolů upadal zájem o jednotlivé texty. Velikém překvapení se zjevilo u poslední sekce textu „sci-fi“, kde tento text byl jako jediný posazen na pravou polovinu webové stránky. Touto skutečností u žen byl zpozorován výrazný pokles zájmu si tento text přečíst a výrazně klesla fixace na 12 %. U mužského pohlaví to bylo naopak. Kde díky posazení textu na opačnou stranu stoupl zájem si tento text přečíst. Procentuální zájem o jednotlivé texty byl vyjádřen v následující tabulce.

Sekce	text	Posazení na stránce	Ženy	Muži
1.	3 kroky do tmy	Levá strana	95 %	91 %
2.	O autorovi	Levá strana	81 %	73 %
3.	Inspirace pro knihu	Levá strana	55 %	36 %
4.	Sci-fi	Pravá strana	12 %	43 %

Tabulka 1: Scénář – Aktuální příběh: otázka číslo 3

Zdroj: vlastní zpracování (2021)

10.3.4 Bude postupováním stránky ubývat počet zájmu?

Pracovní postup

Pomocí metrik TTFF a Time spent byly prozkoumány všechny označené sekce AOI. Do jisté míry otázka byla ovlivněna počátečními instrukcemi „Prohlédněte si celou podstránku“.

Závěr

Odpověď zní ne. Postupujícími sekcemi fixace na daný text postupně klesala až na pouhých 27 %. Zobrazené obrázky na stránce takový problém neměly a až na konec podstránky si udržovali podobné zaujetí respondenty a to na 85 %. Dokonce v předposlední sekci „sci-fi“ zafixovalo obě dlaždice 90 %. Tento jev můžeme přisoudit právě zmíněné instrukci, kdy participanti po zobrazení stránek zaměřili nadpis a obrázek vyskytující v první sekci a vzápětí „přeskočili“ všechen obsah a fixace mířila právě na dlaždice nabízející e-knihu. Zde ženy strávili 3,1 sekundy, muži o půl sekundy méně a následně se opět vrátili na počátek stránky, kde již posléze postupovali chronologicky.

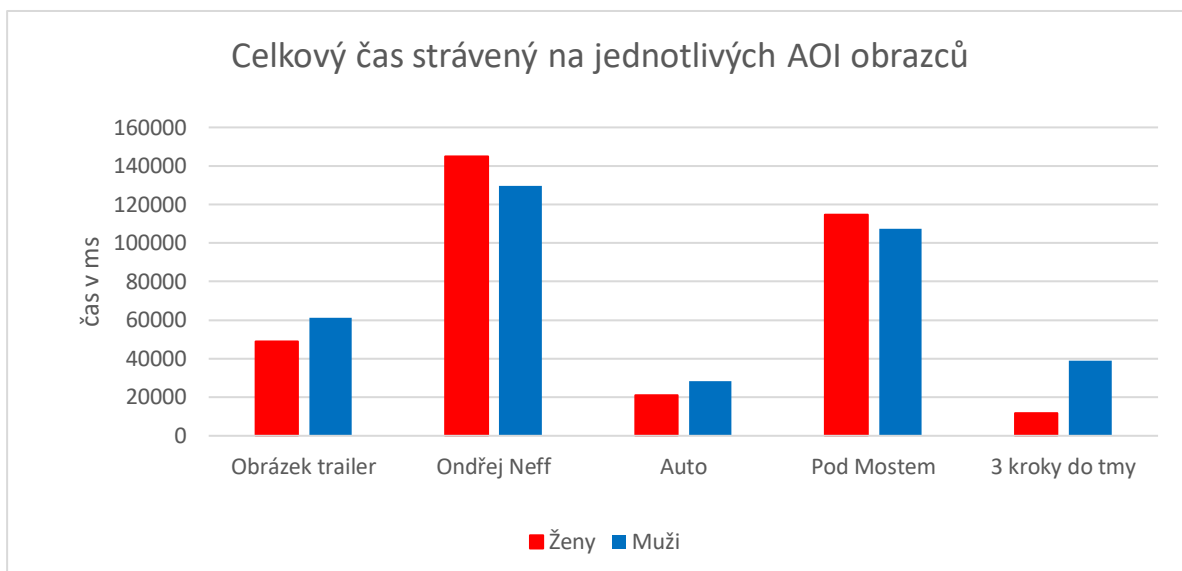
10.3.5 Je rozdíl mezi muži a ženami u celkového stráveného času na jednotlivých „obrázcích“? Jaké budou případné příčiny?

Pracovní postup

Pro následující otázky byl vytvořen graf, pomocí kterého jsme mohli vyhodnotit strávený čas u jednotlivých sekcí s obrázky. Na vybraných pěti AOI je využita metrika Time spent. Hodnoty u grafu jsou vyobrazeny v ms. Jednotlivě jsme vyhodnotily obrazce po sekcích a z výsledků se pokusili vyhodnotit zapříčinění.

Závěr

Ze závěrečného grafu níže bylo sečteno, že muži strávili celkově o 24 více pozorování u jednotlivých obrázků na stránce. Proto odpověď zní ano. U mužů převládal větší zájem u obrázců, které jsou vyobrazeny na pravé straně webové stránky. Ženy měli vyšší hodnoty u „Ondřeje Neffa“ a „Pod mostem“. První zmíněný obrázek je sice situován na pravé straně, zde je ale na místě zmínit pozadí obrázku teplými barvami. To vyčnívá nad zbytkem struktury na stránce, a proto více zaujal. U druhého zmíněného obrázku lze výsledek odůvodnit tím, že jako jediný obrazec se nachází na levé straně stránky. Díky sesbíraným datům lze zahlédnout u žen vyšší fixaci na celou levou polovinu webové stránky a dále u obsahu zřetelně rozpoznatelný od ostatních. (Podbarvení obsahu)



Graf 3: Celkový čas strávený na jednotlivých AOI obrazců
Zdroj: vlastní zpracování (2021)

10.4 Souhrn Analýzy „Aktuální příběh“

Na scénáři aktuálního příběhu jsme mohli narazit na negativní výsledky hned u prvních dvou položených otázek týkajících se tlačítka „spustit trailer“. Toto video zhlédlo pouhých 12 % participantů, jelikož tlačítko pro spuštění bylo nevhodně umístěno jako součást obrázku a viditelnost tlačítka je mizivá. Video může být jedním z faktorů pro upoutání větší pozornosti na webových stránkách. Doporučení je automatické spuštění videa, ale až po načtení stránky s možností video ukončit.

Dále bylo zjištěno při porovnání pohlaví, že ženy mají větší sklon k fixaci u prvků umístěných na levé polovině stránky. Také výraznější zaujetí bývá u obsahu zřetelně rozpoznatelných od ostatních jako např. použití teplých barev do pozadí nebo tučný text. Doporučení zní zaměřit se na zmíněné faktory a zakomponovat prvky do jednotlivých stránek.

U mužů byl zřetelný strávený čas na podstránce, kde každým okamžikem ztráceli pozornost a jejich zaujetí směřovalo na obrázky. Tomuto problému se dá vyvarovat uzpůsobením stránek a zkrátit délku textu. Zda tato možnost není umožněna, lze sdělení vyobrazit u obrázku dodatečným „mottem“ nebo krátkou větou.

11 Analýza ke scénáři – Získej knihu

Druhý v pořadí zobrazený scénář byl opět součástí stránek Backend stories pro firmu ŠKODA AUTO. Tento scénář se zabýval konkrétní podstránkou „Získej knihu“. Časové omezení na prohlédnutí stránky zůstalo na 90 sekundách. Respondenti byly instruováni prohlédnout si webovou stránku a následně vyplnit daný formulář na zobrazované stránce. Před zahájením byla respondentům zobrazena instrukce:

Nyní Vám bude zobrazena podstránka „Všechny knihy“ webu backendstories.skoda-kariera.cz, prohlédněte si podstránku a vyplňte formulář na stránce. Jakmile budete mít vyplněno, zmáčkněte klávesu „F1“ pro další postup.

Pro pokračování stiskněte klávesu „F1“.

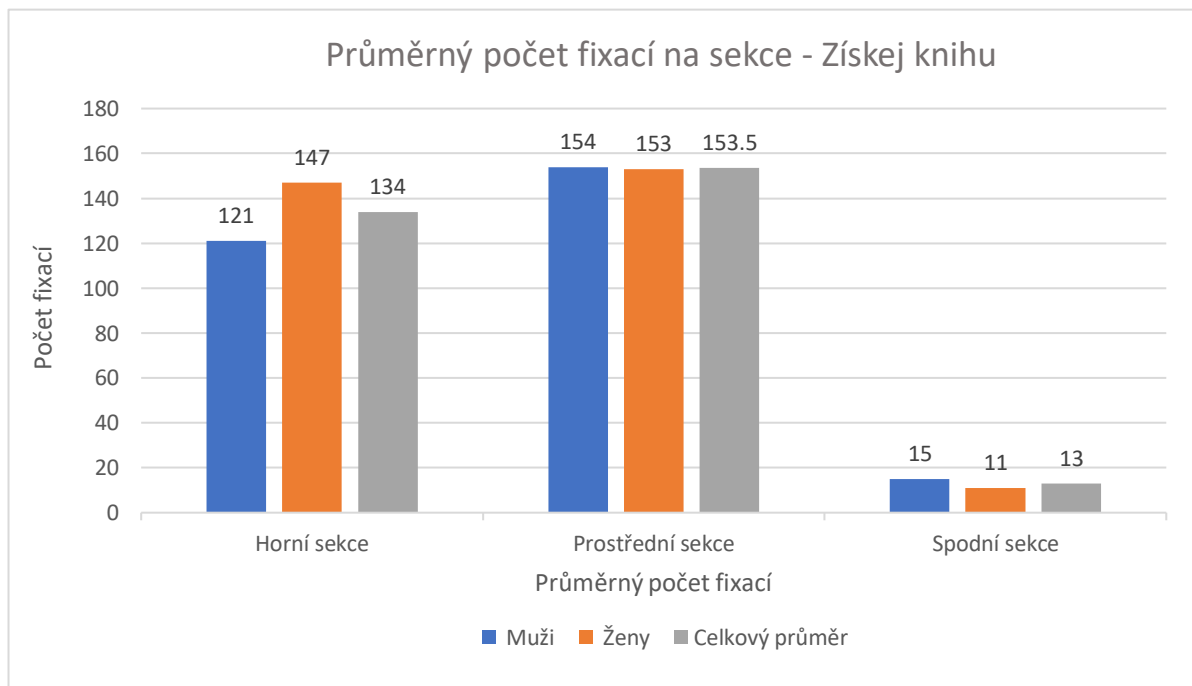
Participanti měli za prioritní úkol, snažit se co nejdříve dohledat na webových stránkách formulář, a následně ho vyplnit. Pro nynější analýzu byly vybrány tyto stěžejní otázky, na které jsme se snažili odpovědět.

- Bude rozdíl mezi muži a ženami u dříve provedené u první fixace na předem zmíněný formulář?
- Bude rozdíl stráveného celkového času u plnění formuláře mezi mužem a ženou?
- Bude rozdíl mezi muži a ženami při počtu shlédnutí nepovinné poslední sekce – knihy (na této stránce)?
- Jaký bude počet shlédnutí u navigačních tlačítek na webové stránce?

Hlavním úkolem podstránky bylo zjištění, jak respondenti dodržují předem stanovené instrukce tohoto scénáře

11.1 Area of interest – Získej knihu

Pomocí vytvořeného grafu, který je uvedený níže (Graf 3.), bylo možno určit rozložení jednotlivých oblastí zájmu neboli AOI, které jsou následně využity k analýze u nadcházejících otázek. Tato podstránka byla rozdělena na tři hlavní sekce. Podle rozmístění stránky na horní, prostřední a spodní sekce. Přičemž první dvě sekce obsahovaly formulář, který měli respondenti v instrukcích vyplnit, proto tyto dvě části měli závěrečné hodnoty daleko větší než poslední sekce. Dále tyto hodnoty jsme rozdělili o jednotlivý průměr mužů a žen. Zde je velice zajímavé sledovat, jak u první sekce průměrný počet fixací na oblast u žen je daleko větší než u mužů, ačkoliv u druhé sekce s formulářem je již číslo totožné. U třetí sekce bez formuláře (nepovinná část) je dokonce jednotlivý počet fixací u mužů vyšší.



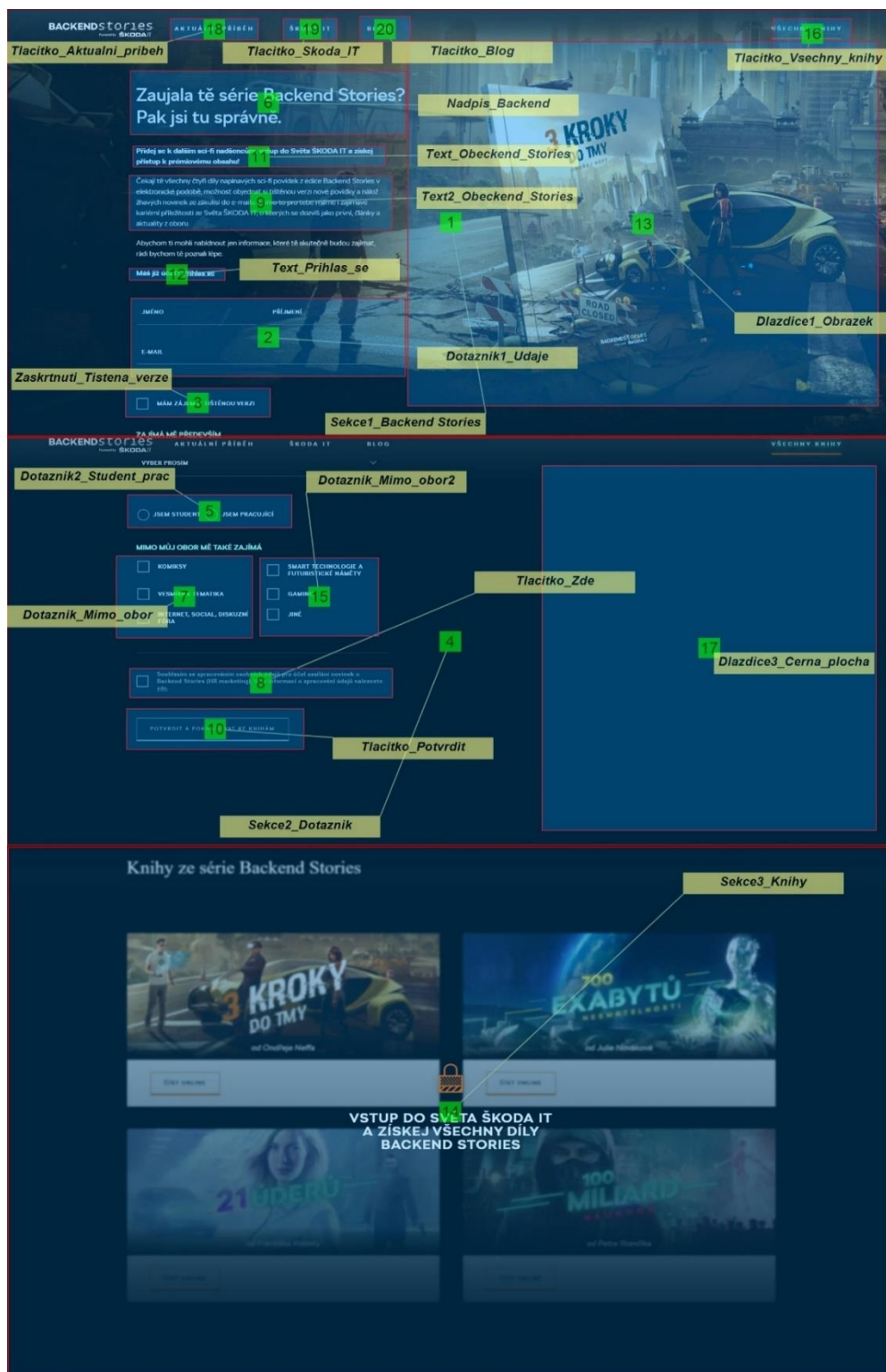
Graf 4: Heatmapa scénáře: všechny knihy

Zdroj: vlastní zpracování (2021)

Číselné pořadí (vychází z průměru TTFP) na obrázku pod grafem (Obr.7) slouží jako ukazatel chronologického pořadí u prohlížení jednotlivých AOI respondenty. Zde bylo upozorováno, že po zobrazení webové stránky měli testovaní sklon, nejdříve si přečíst hlavní nadpis. Jakýkoliv text byl následně přeskočen a snaha byla co nejdříve přikročit k formuláři. Následně po první části formuláře byla tendence opět se vrátit na předem vynechané články. Po dodatečném dočtení se respondenti přemístili do prostřední sekce k vyplnění zbytku formuláře. U všech součástí formuláře se respondenti k tomuto stimulu minimálně jednou vraceli (revize) a to v 98 % případů.

Pozn. Na grafu jsou sesbíraná data 60 respondentů. Náhodně vybraných 30 mužů a 30 žen, pro co nejvíce autentičtější výsledek. S pomocí grafu jsme zjistili průměrný počet fixací u jednotlivých sekcí.

Na obrázku je zobrazen plovoucí prvek navigace, avšak toto je mylné zobrazení, pouze z pořízeného screenu z aplikace iMotions, uživatelé během experimentu viděli vše normálně bez plovoucího prvku.



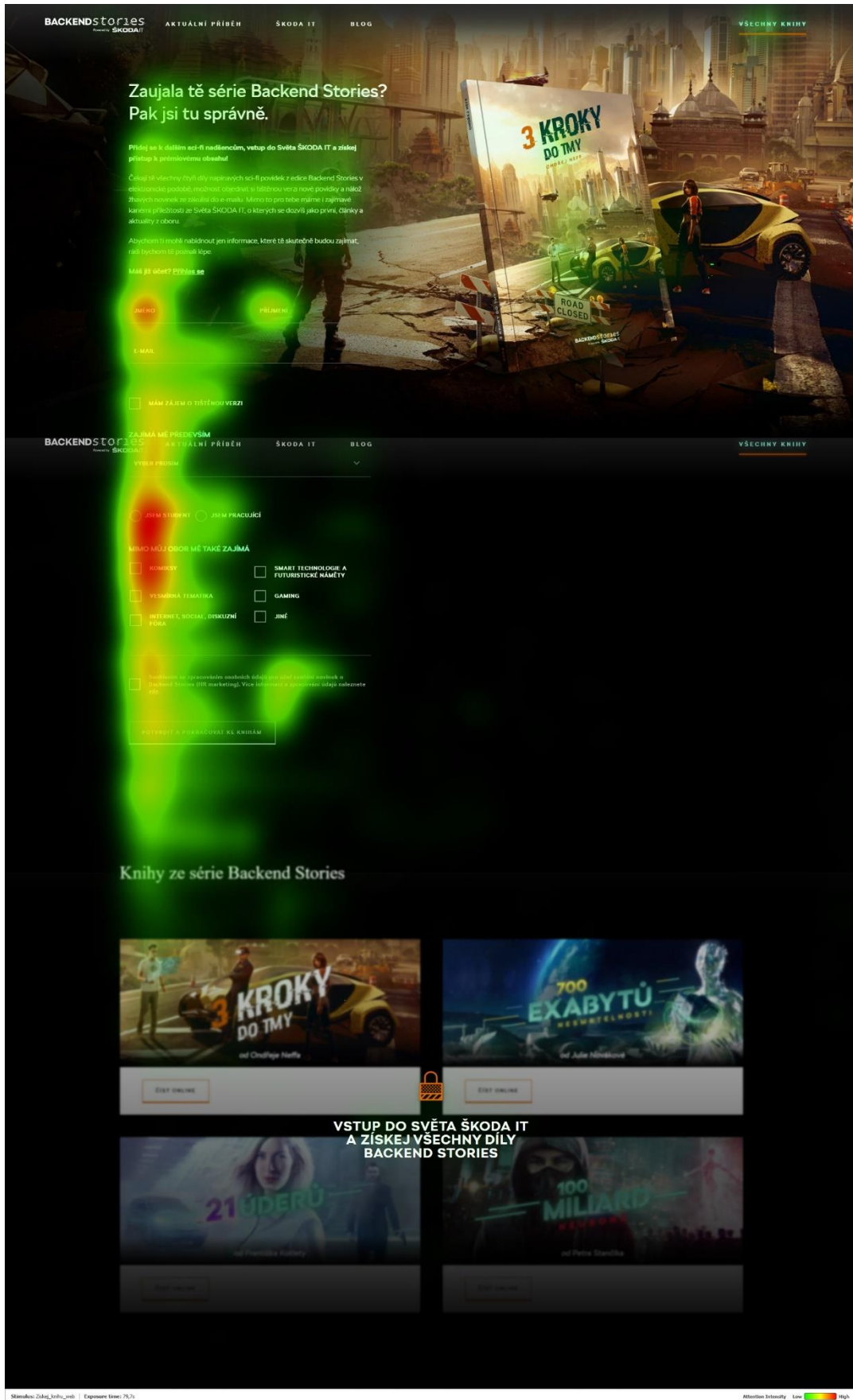
Obrázek 11: AOI podstránky: získej knihu
Zdroj: vlastní zpracování (2021)

11.2 Heatmap – Získej knihu

Teplotní mapa dané podstránky zobrazuje fixace testovaných osob a také jejich počet na konkrétních oblastech. Zde majoritní zaměření daných fixací, bez velkých překvapení byla zaměřena na dotazovaný formulář. Naopak tlačítka u horní lišty byly zaznamenány fixace pouze u čtvrtiny všech testovaných osob.

Ačkoliv z heatmapy to není viditelně prokazatelné, dokonce 70 % respondentů se snažilo alespoň na chvíli zafixovat i na spodní sekci stránky i přes instrukce vyplňovat pouze dotazník. Většinou se jednalo o ty, co s vyplňovaným formulářem trávili kratší dobu a zpětné fixaci nebyl věnován nadbytečný čas. Při srovnání mezi pohlavími, ženy zhlédly poslední sekci v počtu 21 z 32 neboli 66 %. U mužů celková fixace byla 76 % a to konkrétněji 67 z 88.

Je na místě podotknout, že zkoumaný scénář na rozdíl od minulého, obsahuje předem určené instrukce a tím jsou do jisté míry ovlivněny reakce testovaných i konečná data.



Obrázek 12: Heatmapa scénáře: všechny knihy
Zdroj: vlastní zpracování (2021)

11.3 Odpovědi na otázky – Získej knihu

Stěžejním úkolem autora, bylo co nejlépe dokázat odpovědět či doporučit inovativní postupy na předem vybrané čtyři otázky, na zkoumaném scénáři získej knihu. K získání sesbíraných dat a následnému vyhodnocení čtyř otázek byl využit software iMotions. Srovnání tříd, muži a ženy, bylo vždy náhodně vybráno po 30 respondentech na třídu, aby výsledná analýza co nejvíce odpovídala skutečným hodnotám.

11.3.1 Bude rozdíl mezi muži a ženami u první provedené fixace na předem zmíněný formulář?

Pracovní postup

Pro následující odpověď byly využity oblasti zájmu neboli AOI, které byly umístěny po celé šíři dotazovaného formuláře. Zde byla zjištěna časová osa první fixace na respondenta. Následně byli participanti rozděleni na pátičné skupiny, aby bylo možné určit jejich celkový průměr první fixace na formulář. Dle očekávání samotný formulář převládá dominancí oblasti zájmu po celé stránce scénáře.

Závěr

Odpověď zní ano bude. Lze usoudit, že průměrný čas první fixaci na formulář trvala 3,9 s. Ženy měli průměrnou hodnotu 3,2 s. U druhého pohlaví tato hodnota byla vyšší a to na 4,6 s. Dále pro doplnění, ženy u tohoto formuláře ostaly v 70 % až do jeho závěru. Oproti 33 % u mužů kteří měli sklony po prvotní fixaci přejít na jiný obsah.

11.3.2 Bude rozdíl, stráveného celkového času u plnění formuláře mezi mužem a ženou?

Pracovní postup

Pro analýzu byly využity stejné AOI jako u minulé otázky. Zaměření od předešlé otázky bylo na délce času stráveném na formuláři. Zjišťovány byly i případné revize. Nejdříve byl zjištěn celkový čas strávený na všech AOI spojené s formulářem, dle toho byla vytvořena skupina žen a mužů.

Závěr

Odpověď zní ano bude. Celkově strávený čas zaokrouhlený a převedený na minuty ukázal, že ženy strávili vyplňováním formuláře celkem 10 minut. Bylo to o celou minutu více než muži. Odpověď na otázku tedy zní, ano. U dodatečných revizí se prokázalo, že každá žena se na tento formulář minimálně jednou vrátila. U opačného pohlaví pouze 2 z 30 (94 %) se nevraceli na tížený dotazník.

11.3.3 Bude rozdíl mezi muži a ženami při počtu shlédnutí nepovinné poslední sekce – knihy (na této stránce)?

Pracovní postup

Při této analýze bylo zkoumáno kolik respondentů provedlo alespoň jednu fixaci na oblast zájmu zvanou poslední sekce – kniha zdarma. Dále mezi pohlavím byl zjišťován rozdíl mezi průměrnou první fixací a strávený čas na dané oblasti.

Závěr

Této poslední sekce si ze 60 vybraných respondentů všimlo 63 %. Přičemž z 30 žen nezafixovalo 13 což činí 43 % žen. U mužů to bylo méně a stránky si nevšimlo 9 testovaných neboli 30 %. Celkově muži jeví o poslední nepovinnou sekci větší zájem, kde průměrně strávený čas činil 3,1 sekundy a první fixace probíhala okolo 55 sekund. Na rozdíl u žen, kdy tyto hodnoty činili 2,4 sekundy a první fixace probíhala až po 63 sekundách strávených na stránce.

11.3.4 Jaký bude počet shlédnutí u navigačních tlačítek na webové stránce?

Pracovní postup

Pomocí umístěných AOI na dílčí tlačítka ve vodorovném horním menu byl objeven počet alespoň jedné fixace na jednotlivé oblasti zájmu. Díky tomuto výsledku bylo možné respondenty rozdělit na ty, co si tlačítek skutečně všimli a dále rozčlenit na muže a ženy. V neposlední řadě jsme tyto AOI procentuálně srovnali a mezi sebou porovnali. Vybráno bylo 60 testovaných a to 30 mužů a 30 žen.

Závěr

Nejvýraznější položkou navigace v celkovém součtu bylo tlačítko „všechny knihy“. Toto dané tlačítko zhlédlo pouhých 33 % testovaných. Ostatní tlačítka v menu vykazují podobné procentuální vyhodnocení. Důležité je zmínit, že ženy ve srovnání s muži vykazovali největší zájem o „Aktuální příběh“, který se nacházel chronologicky jako první na webové stránce. Toto umístění mohlo hrát velkou roli v celkovém zájmu. Ženy měli u všech jednotlivých tlačítek navigace menší procentuální hodnoty a tím i menší zaujetí oproti mužské populaci. Jednotlivá tlačítka jsme seřadili v následující tabulce.

Pořadí	Název Tlačítka (AOI)	Počet fixací ženy	Počet fixací Muži	Celkový počet fixací
1.	Všechny knihy	23 %	43 %	33 %
2.	Aktuální příběh	27 %	37 %	32 %
3.	Škoda IT	20 %	27 %	23 %
4.	Blog	13 %	20 %	17 %

Tabulka 2: Srovnání AOI u tlačítek ke scénáři – získej knihu

Zdroj: vlastní zpracování (2021)

Doporučení

Vzhledem k dobře vodorovně umístěnému menu a příslušným tlačítkům, lze doporučit vývojářům stránek více zvýraznit tyto AOI. Tím jde docílit změnou barvy tlačítek, či zmírnit jas černého pozadí, případně doplnit tlačítku okraje. Ženy shlédly nejvíce „Aktuální příběh“. Lze usuzovat díky posazení tlačítka na začátek stránky. Díky této skutečnosti by bylo vhodné případně „Všechny knihy“ které jsou umístěné na pravé straně stránky, přesunout na místo „Aktuálního příběhu“ a ponechat všechny tlačítka na levé straně pohromadě pro lepší orientaci.

11.4 Souhrn analýzy „Získej knihu“

Dle očekávání respondenti nejvíce své pozornosti upínali k vyplňovanému formuláři, který měli za úkol vyplnit podle daného scénáře. U srovnání chování při pozorování webové stránky mezi mužem a ženou, můžeme rekapitulovat důležité poznatky. Ženy při určitém úkolu měli snahu dříve fixovat patřičný formulář než muži. Při této skutečnosti ženy při vyplňování dotazníku strávili průměrně na osobu více času. A dokonce se k formuláři všechny ženy vracely pro dodatečnou kontrolu. Z toho vyplývá, že ostatní elementy na stránce jako navigační tlačítka či poslední sekce na stránce již tolik ženy nezaujala nebo nebyl dostatečný čas pro zaměření na tyto objekty. U mužů naopak šlo upozorovat, že se více soustředí na celek stránky jako takový a více fixují i méně viditelné nebo důležité prvky na webové stránce. Narozdíl od žen měli tendenci přeskakovat z jednoho prvku na jiný.

Co se týče doporučení pro tuto stránku, jsou to technické úpravy dotazníku. Tím zkrátíme dobu trvání. Dále je vhodné pozměnit vizualizaci navigačních tlačítek, které zde byly velice opomíjeným prvkem od obou pohlaví. To jde docílit zmírněním černého pozadí, přidáním okrajů (border) či ztučnění textu.

12 Shrnutí

V následující části budou stručně zhodnoceny vybrané podstránky a zanalyzované odpovědi na předem připravené otázky u bádáných scénářů.

Stěžejní otázky byly pokládány ve scénářích „Aktuální příběh“ a „Získej knihu“. U druhého zmíněného scénáře byla přidána konkrétní instrukce. Tím byl do jisté míry ovlivněn průběh a chování participantů.

U prvního scénáře „Aktuální příběh“ neproběhly žádné komplikace a jednotlivci spolupracovali bez větších problémů. Díky této skutečnosti jsme upozorovali velký propad u otázky na tlačítko „spustit trailer“ které si pustilo 12 %. Video může být jedním z faktorů pro upoutání větší pozornosti na webových stránkách. Doporučení je počátkem načtení stránky, aby se automaticky video spustilo. Případně pro jedince, který stále nejeví zájem by byla možnost předběžného ukončení videa.

U druhého zmíněného scénáře „Získej knihu“ dle očekávání participantů soustředili pozornost především na formulář, který měli za úkol vyplnit. Následkem toho bylo časté opomenutí prvků v horní části, a to konkrétně na navigační tlačítka. Doporučení zní zmírnit černé pozadí přidáním okrajů (border) či ztučnění textu.

Doporučením pro případnou tvorbu jiných webových stránek, je zjištění rozdělení analýzy na muže a ženy. Ženy mají větší sklony k častější fixaci u prvků umístěných na levé polovině stránky či u zvýrazněného textu. Doporučení zní umístit důležitý obsah výhradně na levé polovině stránky. Dále při stanoveném úkolu ženy upínaly pozornost výhradně na stěžejní obsah a ostatní elementy na stránce již tolik ženy nezaujal. Muži každým stráveným okamžikem ztráceli pozornost a upínali se na obrázky. Řešením je uzpůsobení stránek a zkrácení délky textu. Sdělení lze přemístit k obrázku, či do videa.

Proto je důležité dbát při tvorbě nových stránek na tyto lidské faktory a jednotlivé reakce lidí, které do jisté míry nejdou pozměnit a snažit se pokusit o uzpůsobení designu webových stránek.

13 Závěr práce

Bakalářská práce představila čtenáři technologii eye tracking. Nejdříve v teoretické části autor seznámil se zásadními informacemi, historií, vývojem a využitím zmíněné technologie. V druhé části práce jsme měli možnost provést pomocí technologie praktickou část výzkumu a následně vyhodnotit přívětivost webových stránek.

V teoretické části byl čtenář seznámen s fyziologií oka a s faktory pro způsob vnímání světla a jeho prostředí. Dále byly vylíčeny jednotlivé druhy očního pohybu, jako jsou fixace, sádky a další. Následoval popis postupů vizualizace dat a vypsání jednotlivých metrik např. time to first fixation (TTFF), time spent (TS), či ratio (R), které jsou stěžejním faktorem pro pochopení souboru jevů při následné práci se softwarem. V neposlední části je čtenář seznámen s technologií iMotions a Tobii i následně využitým hardwarem pro vypracování analýzy v praktické části – eye tracker Tobii Pro X2-60.

Praktická část bakalářské práce se zabývala analýzou webových stránek. Pomocí této studie bylo možno firmě poskytující webové stránky, umožnit zpětnou vazbu ohledně nápadů na zdokonalení a zajištění větší přehlednosti těchto stránek. Odpovědi na předem sestavené otázky poskytovaly jednoznačnou odpověď a podaly jasnou informaci např. zda zkoumaný prvek byl zahlédnut a fixován a v jaké míře mu respondenti věnovali pozornost nebo zda výsledek u porovnání mezi mužem a ženou byl očekávaný. Pokud byl výsledek testovaných osob neočekávaný, bylo poskytnuto vysvětlení o další metricky a doporučení pro zvýšení uživatelské přívětivosti na webu.

Pomocí experimentu bylo potvrzeno, že je možné využít technologii eye tracking v kontinuitě analytických metod na webové stránky, které vypátrají nevhodné podněty na stránce webu. I prostřednictvím relevantních výsledků založené na chování respondentů je umožněno pomocí jejich výsledků načrtnout systematickou změnu designu.

Výsledná data výzkumu odhalila, patřičné nedostatky na webové stránce, kterým je vhodné věnovat pozornost a eventuelně tyto stránky upravit. Data pomohla vytvořit patřičný „obrázek“ o tom jak muži a ženy rozdílně reagují na jednotlivé podněty na jednotlivých podstránkách webu. Díky této skutečnosti výsledná data slouží i jako doporučující informace pro vědce z oblastí marketingu a propagace. Do jisté míry i psychologie. Napovídá, jak správně naložit s umístováním jednotlivých prvků pro účely prezentace, propagace nebo služeb na webové stránce.

Na závěr je vhodné zmínit, že u technologie eye trackingu je vidět veliký potenciál v oblasti testování přívětivosti webových stránek.

14 Zdroje

14.1 Seznam použité literatury

ANDERSEN.N. E., DAHMANI, L., KONISHI, K., BOHBOT, V. D. Eye tracking, strategies, and sex differences in virtual navigation. *Neurobiology of Learnig and Memory*, stránky 81-89.

BERGSTROM, Jenifer Romano a SCHALL Andrew. Eye Tracking in User Experience Design. Burlington: elsevier science, 2014, 400str. ISBN 9780124081383.

BOJKO, Aga. Eye Tracking the User Experience: A practical Guide to Research. New York: Rosenfeld Media Brooklyn, 2013. ISBN 1-933820-10-1.

ČIHÁK, Radomír. Anatomie. 3. vydání. Praha: Grada, 2012. ISBN 9788024756363.

DAIMOND, Stephanie. Digital Marketing: All in one. New Jersey: John Wiley, 2019, ISBN 978-1-119-56023-4.

DUCHOWSKI, Andrew. Eye tracking methodology. 2. vydání. London: Limited, 2007. ISBN 978-3-319-57881-1.

HOLMQVIST, Kenneth B. Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures. 1. vydání. Oxford: Oxford University Press, 2015. ISBN 978-0-19-873859-6.

JANOUC, Viktor. Internetový marketing. 1. vydání. Brno: Computer Press, Albatros Media. a.s., 2017, 376 s. ISBN: 9788025143223

PICCHI, Andrea. iOS Design and Development: HTML5, CSS3, and JavaScript with Safari. New York: Appres, 2011, 484 s. ISBN 978-1-4302-3247-6.

SOSULSKI, Kristen. Data Visualization Made Simple: Insights into Becoming Visual. New York city: Routledge, 2018, 284str. ISBN 978-1138503915.

SYNEK, Svatopluk a SKORKOVSKÁ Šárka. Fyziologie oka a vidění. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3992-2.

ŠIKL, Radovan. Zrakové vnímání. Praha: Psyché, 2012. ISBN 978-80-247-3029-5.

14.2 Seznam internetových zdrojů

10 most used Eye Tracking Metrics and Terms [online] 2020. [cit. 2021-10-02].
Dostupné z: <https://imotions.com/blog/10-terms-metrics-eye-tracking>

20 years of history [online] 2019. [cit. 2021-10-08] Dostupné z:
<https://www.tobii.com/group/about/history-of-tobii>

A brief history of eye-tracking [online] 2010. [cit. 2021-09-26]. Dostupné z:
<https://www.uxbooth.com/articles/a-brief-history-of-eye-tracking>

Different kinds of Eye Tracking Devices [online] 2020. [cit. 2021-09-30]. Dostupné z:
<https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices>

Eye tracking through history [online] 2014. [cit. 2021-09-29]. Dostupné z:
<https://medium.com/@eyesee/eye-tracking-through-history-b2e5c7029443>

Tobii Pro X2-60 [online] 2020. [cit. 2021-10-11] Dostupné z:
<https://imotions.com/hardware/tobii-x2-60>

Tobii Pro eye tracking technology for research solutions [online] 2021. [cit. 2021-10-10] Dostupné z: <https://www.tobiipro.com/about/technology>

What is User Experience (UX) Design? [online] 2018. [cit. 2021-10-13] Dostupné z:
<https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>

14.3 Zdroje obrázků

Obrázek č. 1 - Oční koule [online] 2021. [cit. 2021-09-29]. Dostupné z: <https://www.lidske-smysly.wbs.cz/zrak>

Obrázek č. 2 - Barevné vjemy způsobené jednotlivými vlnovými délkami [online] 2001. [cit. 2021-10-02]. Dostupné z: <https://www.paladix.cz/clanky/teorie-barevnehovideni.html?fbclid=IwAR1Vspe1s1qqVXFv5xVJQdXmrcm56ki7oRFeRPEZBowEysb9I9VqYuOikFU>

Obrázek č. 3 - Teplotní mapy: využití při kampani Amerických voleb 2012 [online] 2012. [citace 2021-10-02]. Dostupné z: <https://www.clickz.com/heat-map-study-shows-politics-influences-ad-focus>

Obrázek č. 4 - Příklad využití Gaze plotu [online] 2021. [citace 2021-10-02]. Dostupné z: <https://feng-gui.com/help>

Obrázek č. 5 - F-pattern a Z-pattern [online] 2019. [citace 2021-10-02]. Dostupné z: <https://www.ilfusion.com/3-ways-to-use-web-design-to-influence-web-visitors-purchasing-decisions>

Obrázek č. 6 - Tobii pro [online] 2011. [citace 2021-10-05]. Dostupné z: <https://www.tobii.com/product-listing/tobii-pro-x2-30>

Zadání bakalářské práce

Autor:	Filip Rousek
Studium:	I1600767
Studijní program:	B6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Informační management
Název bakalářské práce:	Eye tracking v marketingu
Název bakalářské práce AJ:	Eye tracking in marketing

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

cíl: Popsat a vysvětlit co je eye tracking, jaké jsou možné využití v praxi. Postupný popis lidského oka a daných metrik využívané v praktické části. Následně se budeme detailněji věnovat praktické části, kde byly testovány reakce studentů FIM na webové stránky a jejich zaujetí, rozdíly mezi muži a ženami. V této fázi budeme popisovat vizuální vnímání respondentů. V poslední části shrneme tyto získaná data. Osnova: 1. Úvod 2. Lidské oko (popis) 3. Metriky 4. Praktická část (testování respondentů) 5. Závěr 6. Použitá literatura

1. eye tracking; rok vydání: 2011; autor: Kenneth Holmqvist 2. Visual Marketing: From attention to action; rok vydání: 2007; autor: Rik Pieters 3. Eye tracking: A comprehensive Guide to Methods, Paradigms, and Measures; rok vydání 2017, autor: Kenneth Holmqvist

Garantující pracoviště: Katedra managementu,
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: prof. PhDr. Marek Franěk, CSc., Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 8.10.2018