Název článku: Eye Tracking the User Experience – An Evaluation of Ontology Visualization Techniques

Autoři článku: Bo Fu, Natalya F. Noy, Margaret-Anne Storey

URL článku: http://www.semantic-web-journal.net/system/files/swj770.pdf

---

Úvod

Tento článek popisuje experiment, který si dal za cíl posoudit, jaký způsob vizualizace ontologie je nejlepší. Konkrétně se zde porovnávají dva nejčastější způsoby vizualizace a to graf a strukturovaný seznam. Pro porovnání těchto dvou způsobů zobrazení byli účastníci experimentu pozorováni speciálním přístrojem, který sleduje pohyby jejich očí. V rámci experimentu bylo stanoveno několik metrik, ve kterých byla jednotlivá zobrazení porovnávána.

Porovnávání jednotlivých technik je v pokusu rozděleno do tří základních kategorií. Jedná se o vyhledávání informací, zpracování informací a snížení kognitivní (rozpoznávací) zátěže. Dále se také hodnotila rychlost a správnost práce účastníků pokusu.

Přístroj

Pro snímání pohybů očí jednotlivých účastníků byl využit přístroj Tobii 2150 eye tracker. Ten byl doplněn o software ClearView 2.7.1. Samotný přístroj se skládá z monitoru, ve které jsou zabudovány kamery s vysokým rozlišením. Systém využívá několika infračervených diod umístěných vedle sebe, které napomáhají u rčení přesné pozice očí. Informace o poloze oka se vyhodnocuje 50x za vteřinu. K určení přesného místa, kam se uživatel dívá, se využívá velmi sofistikovaného algoritmu. Velkou výhodou tohoto přístroje je to, že n první pohled vypadá jako zcela běžný počítač a nevyžaduje, aby měl uživatel na sobě nějakou přilbu, nebo nějaké jiné dodatečné zařízeni. Toto velmi napomáhá přiblížit podmínky v pokusu reálnému prostředí.

Data

V experimentu bylo využito dvou párů ontologií. První pár ontologií se týkal biomedicíny a ten druhý obsahoval data z konference OAEI 2012, přičemž úkol týkající se konference byl o něco jednodušší, zejména z toho důvodu, že tyto ontologie obsahovaly méně tříd a celkově také struktura nebyla tak složitá.

Následně byly z ontologií náhodně vyjmuty některá správná mapování a zároveň tam byla přidána některá nesprávná. Tím vznikly dvě mapovací množiny, které byly předkládány účastníkům experimentu. U obou ontologií musel každý účastník rozpoznat 13 správných a 3 nesprávné výsledky. Také musel do každého scénáře přidat 7 chybějících mapování.

Pro samotnou reprezentaci dat byly vybrány dva způsoby, které se v praxi používají nejčastěji a tyto způsoby zobrazení byly následně porovnávány. Jednalo se o strukturovaný seznam a graf. Ve strukturovaném seznamu byl vztah podtřídy znázorněn odsazením daného prvku (například jako je to ve stromové struktuře složek v počítači). V grafové reprezentaci byly třídy a podtřídy spojeny orientovanými hranami ukazujícími na podtřídy. Koncové a vnitřní uzly grafu byly barevně odlišeny.

Účastníci

Experimentu se účastnilo 36 osob a jednalo se o studenty a absolventy vysoké školy. Všichni účastníci byli v rozpoznávání ontologií a jejich mapování úplní nováčci. Experiment byl totiž zaměřený na to, která vizualizace je nejvhodnější zejména pro nováčky. Všichni účastnící absolvovali přibližně dvouhodinové školení, kde jim bylo vysvětleno, mapování ontologií a také byli seznámeni se dvěma

použitými způsoby vizualizace. Každý účastník dostal jednu úlohu zadanou grafem a jednu pomocí strukturovaného grafu, přičemž kombinace ontologií a způsobu reprezentace se u účastníků lišila.

Metriky

Přístroj, který sleduje pohyb očí, dokáže porovnávat hned několik metrik. Tento experiment se pomocí některých z nich snaží posoudit, které varianta reprezentace ontologie je lepší. Konkrétně byly využity následující metriky:

- Délka fixace – uvádí se v milisekundách a značí, jak dlouho se účastník díval na jeden určitý bod. V tomto případě je menší hodnota lepší.
- Pozice fixace – udává se pomocí souřadnic x a y na displeji.
- Velikost zorničky – uvádí se milimetrech a měří se vždy v každém bodu fixace.
- Dále se počítají počet bodů fixace, počet přesunů mezi těmito body, délky jednotlivých přesunů, délka celkové cesty a velikost konvexního obalu celé cesty. Ve všech těchto metrikách se hodnotí menší číslo jako lepší výsledek.

Mimo metriky zaznamenané přístrojem se také sledoval čas, za jaký účastník úlohy zvládnul a počet chyb, kterých se dopustil.

Výsledky

U některých účastníků neproběhlo měření korektně, například z důvodu, že během měření příliš pohybovali hlavou, nebo vlivem nepříznivých světelných podmínek. Z těchto důvodů bylo z konečných výsledků vyřazeno 5 účastníků, takže celkové výsledky se opírají o data 31 účastníků.

Výsledky jednotlivých metrik:

- Počet bodů fixace – v tomto ohledu se ukázaly jako lepší strukturované seznamy, jelikož ve většině případů byl u těchto seznamů počet bodů o poznání nižší.
- Délky přesunů mezi body fixace – v tomto ohledu nebylo dosaženo žádného signifikantního výsledku, jelikož obě metody dosáhly srovnatelných hodnot.
- Konvexní obal cesty vyšel v průměru o něco lépe pro strukturované seznamy.
- Délka celkové cesty dopadla opět ve prospěch strukturovaných seznamů, jelikož u nich v průměru vyšla menší hodnota.
- Průměrná délka fixace se opět ukázala jako neprůkazný parametr stejně jako změna velikosti zorničky
- Co se týče rychlosti, za kterou účastnící úlohy zvládli, ta mluví jednoznačně ve prospěch strukturovaného seznamu, přičemž míra chybovosti vyšla u obou úloh podobně.

Záběr

Dle výsledků vypadá strukturovaný seznam, jako lepší varianta, ale k tomuto pokusu je ještě potřeba poznamenat, že experiment například není schopen brát v potaz periferní vidění, ale pouze body, na které se účastník přímo zaměřuje, což by mohlo výsledky zkreslovat. Tento experiment zároveň zkoumá pouze určitou část lidského vnímání a tak na jeho výsledek dává pouze indicii, které zobrazení ontologií by mohlo být pro uživatele pohodlnější k porozumění, nikoliv však jednoznačným a komplexním stanoviskem.

Co se týče samotných uživatelů, ti vyjádřili větší sympatie strukturovaných seznamů. Také se ukázalo, že u seznamů je pro uživatele jednodušší informace vyhledat, ale naopak o něco složitější následně s informacemi pracovat.