

TVORBA A TESTOVÁNÍ MAPY OVLÁDANÉ POHYBEM OČÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

CÍLE PRÁCE

- Vytvořit a implementovat mapovou platformu, která umožňuje alternativní způsob interakce pomocí eye-tracking technologie
- Navrhnout studie, u kterých by takové ovládání bylo přínosné
- Ověřit a otestovat funkčnost vyvinuté mapové platformy
- Porovnat účinnost ovládání mapy pomocí sledování pohybu očí s tradičními vstupními modalitami (myš, klávesnice)

POUŽITÉ METODY

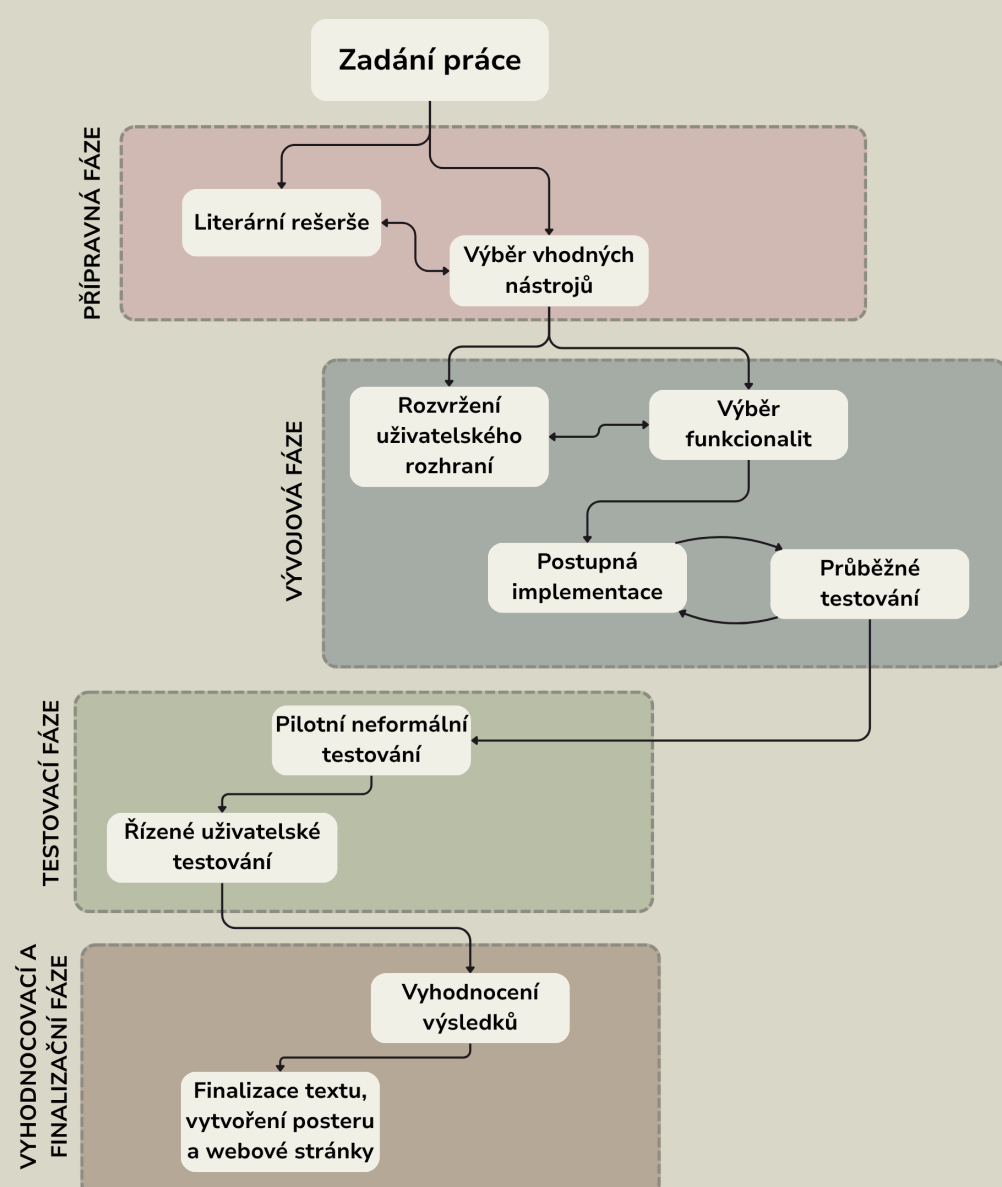
- Řízený experiment: Jádrem práce byla komparace dvou interakčních modalit (tradičního ovládání myši a ovládání pohledem). Během experimentu byla manipulována nezávislá proměnná (způsob ovládání) za účelem měření jejího vlivu na závislou proměnnou (časovou náročnost úkolů, subjektivní uživatelský prožitek).
- Dotazníkové šetření: Pro kvantitativní vyhodnocení subjektivních pocitů byl využit standardizovaný nástroj User Experience Questionnaire (UEQ).
- Kvalitativní šetření: Formou neformálních rozhovorů byly zjišťovány hlubší uživatelské prožitky a specifika interakce pohledem.
- Analýza dat: Naměřená data byla statisticky vyhodnocena s primárním zaměřením na časovou efektivitu plnění úloh.

POUŽITÉ PROGRAMY A TECHNOLOGIE

- Hardware: Eye-tracking brýle Pupil Neon.
- Middleware: Systém GazeDeck Console (autorka: Mgr. Michaela Vojtěchovská) pro real-time integraci eye-tracking dat.
- Vývoj: Programování probíhalo v editoru Visual Studio Code s využitím standardních webových technologií (HTML5, CSS3, JavaScript) a mapové knihovny MapLibre GL JS.
- Verzování a hosting: Pro správu kódu a publikaci platformy byly využity nástroje Git, GitHub a GitHub Pages.

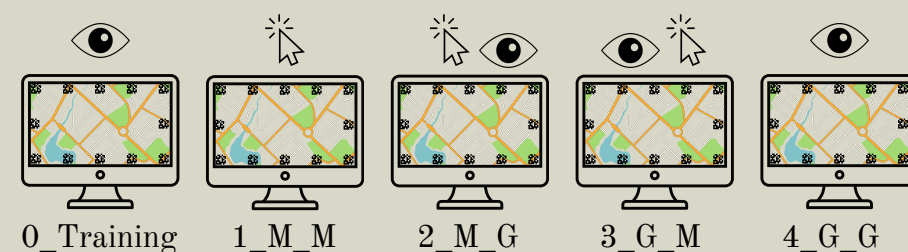
POSTUP PRÁCE

Vypracování diplomové práce probíhalo v několika navazujících krocích, které lze rozdělit do čtyř logicky navazujících fází: přípravné, vývojové, testovací a vyhodnocovací a finalizační.



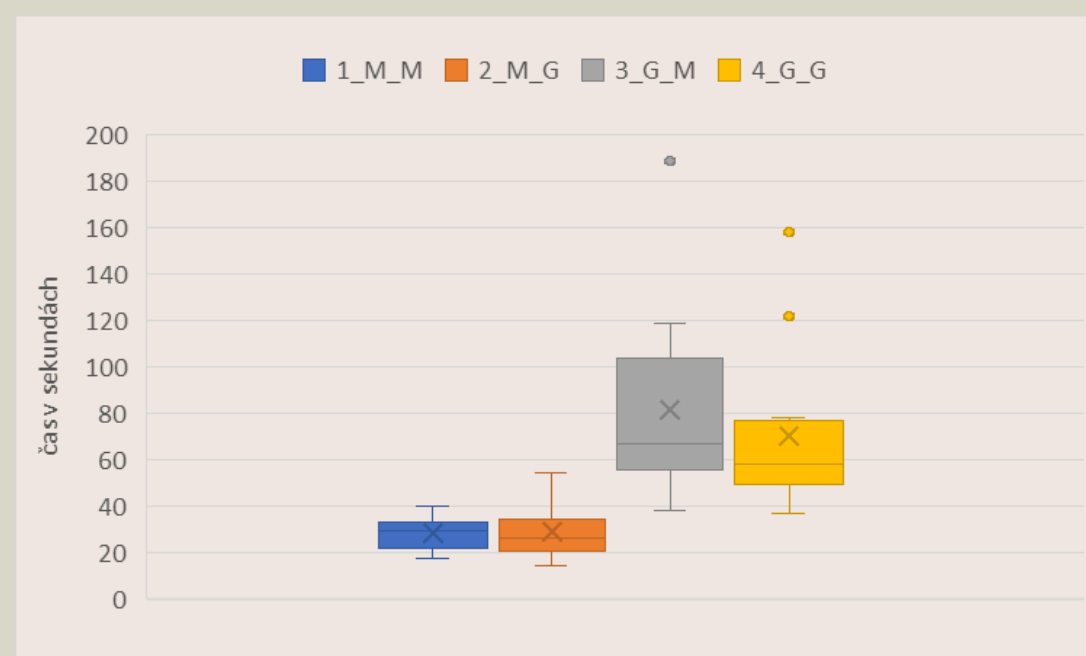
VÝSTUPY A VÝSLEDKY

Primárním výstupem je testovací platforma, která obsahuje pět webových map (jednu trénovací a čtyři testovací), jež kombinují prvky ovládání tradičními modalitami (M) a pohybem očí (G).



Analýza časové náročnosti ukázala, že klíčovým faktorem efektivity je způsob zapojení eye-trackingu do ovládání. Výsledky naznačují, že využití zraku pro pasivní interakci (výběr v legendě) dosahuje téměř identických hodnot jako u využití myši. U aktivní navigace mapovým oknem (posun, změna měřítka) však časová náročnost i variabilita dat stoupá. Manuální ovládání je zakořeněným návykem a interakce pohledem vyžaduje specifický proces učení.

Varianta	Čas
1_M_M	28,23 s
2_M_G	29 s
3_G_M	81,38 s
4_G_G	70,15 s



Respondenti (n=13) vnímali ovládání mapy pomocí pohybu očí jako vysoce inovativní, moderní a motivující zkušenost (hédonická kvalita). Navzdory tomuto pozitivnímu přijetí výsledky naznačují, že praktické plnění konkrétních prostorových úloh je v současnosti spojeno s vyšší kognitivní zátěží, pocitem nižší kontroly nad systémem a nižší efektivitou ve srovnání s tradičním ovládáním (pragmatická kvalita).

Ačkoliv ovládání očima vyžadovalo vysokou míru koncentrace, respondenti potvrdili rychlou adaptaci na bezdotykové rozhraní již po krátkém tréninku. Navzdory fyziologickým a technologickým bariérám viděli v tomto způsobu ovládání silný potenciál, zejména pak v multimodální variantě.

PŘÍNOSY PRÁCE

Hlavní přínos práce spočívá v praktické validaci moderní eye-tracking technologie v prostředí webové mapové navigace. Výsledky experimentu naznačují, že ovládání zrakem v současné fázi vývoje nepředstavuje plnohodnotnou náhradu za tradiční vstupní zařízení, ale ukazuje se jako vysoce efektivní doplňková modalita. Tato zjištění jsou klíčová pro budoucí návrhy hybridních rozhraní.

Významným aspektem práce je také sociální rozměr a důraz na digitální inkluzi. Prokázaná efektivita ovládání mapy pohybem očí otevírá cestu k tvorbě přístupných mapových děl pro uživatele se specifickými potřebami. Implementovaná platforma navíc slouží jako hotový metodický nástroj pro další výzkum v oblasti interakce člověk-počítač v geoinformatice.



ODKAZ NA
WEBOVOU
STRÁNKU

Autorka práce: Bc. Kateřina Sazimová
Vedoucí práce: doc. RNDr. Stanislav Popelka, Ph.D.

Použitá data: © OpenStreetMap, vrstva budov UP (poskytnutá KGI)
Katedra geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci
Olomouc, 2026