



UNIVERZITA KARLOVA

1. lékařská fakulta, Ústav patologické fyziologie
U Nemocnice 5, 128 53 PRAHA 2
přednosta: Doc. MUDr. Martin Vokurka, CSc.

Adresát: Prof. MUDr. Jan Laczó, Ph.D., předseda oborové rady Neurovědy UK
<Jan.Laczo@lfmotol.cuni.cz>
Neurologická klinika 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, 150 06, Praha 5 - Motol

Vážený pane profesore. Posílám Vám zde:

**oponenský posudek na doktorskou dizertaci Mgr. Lukáše Hejtmánka
"Virtual environments as a tool to study human navigation"
(Využití virtuálních prostředí ke studiu lidské navigace).**

Námětem předložené dizertace je experimentální studium navigace ve virtuální realitě (VR). Pokusnými dobrovolníky/ subjekty jsou kromě kontrolních skupin také pacienti s neurologickými, nebo psychiatrickými poruchami, kterými jsou například epilepsie, nebo schizofrenie. Jsou použity také kognitivní modifikace, například ovlivnění instinktivního navigačního chování člověka použitím zařízení analogického GPS (global positioning system), což je v současné době běžná asistivní technologie. Další rozdíly mezi přirozenou a laboratorní navigací pomocí VR jsou podrobně diskutovány.

Práce je v souladu s pravidly doktorského studia. Práce obsahuje především úvodní část, která má 55 stran textu, mimo hlavičky, abstrakty a 14 stran literárních odkazů. Celý text je v angličtině, s výjimkou abstraktu, a také prohlášení o autorství a o elektronické archivaci požadovaného pravidly. Pokud mohu posoudit, práce je psána pěknou angličtinou. Dále je přiloženo pět odborných rukopisů v impaktovaných časopisech. Dva jsou přijaté a v tisku a tři již vyšly. Český recenzovaný článek v časopise Psychiatrie není do souboru zahrnut, zřejmě kvůli jednotnosti textu dizertace v anglickém jazyce.

Práce je vskutku velmi originální, zajímavá a dosti obsažná. Práci jsem prozkoumal obvyklým způsobem, již publikované a recenzované texty jsem detailně nečetl a podobně. Celkový dojem z práce mám velmi pozitivní, dizertace referuje o řadě náročných experimentálních postupů. Autor získal přístup k unikátním experimentálním datům včetně intrakraniálních EEG záznamů. V práci lze snadno dohledat autorský přínos uchazeče k jednotlivým rukopisům.

Drobné poznámky

V každém textu se najdou nějaká zakotání a překlepy překlepy tam možná zanášejí virtuální šotkové. Rukopis dizertace je zpracován v systému (La)TeX. V tomto systému funguje skoro vše automaticky, ale něco je třeba upravit ručně. Obsah na str. xi přetekl o jednu řádku. V autoreferátu od str. 9 do str. 14 se ztratilo číslování stránek a u nadpisu na str. 12 je označeno přetečení řádky značkou "¶", tzv. 'slimákem', podobně je to u citace v dizertaci na str. 4 dole a možná ještě i jinde. Obdobně v automatizovaném citování literatury (styl 'alphabetical'), modul BiBTeX automaticky převádí (V)elká písmena na (m)alá, viz např. str. 59, Bezdícek, Michalec, ... of the (C)zech MATRICS... Na každé straně s odkazy se něco takového najde, viz str. 65, Kim and Maguire, ..., brain? (M)ethodological... V odkazech jsou i jiné překlepy, jako na str. 67, O'Craven and Kanwisher, ..., sti(i)mulus, atd.

Na str. 12 je zmíněn /grid code/, je zmíněn také /hexagonal grid/, viz má otázka níže. Str. 37: co jsou MNI coordinates? Viz str. 1: seznam zkratk, tam to není. Ve většině dizertací, co jsem oponoval, bylo překlepů a chyb mnohem mnohem více.

Otázky, doporučení a komentáře pro obhajobu

1) Jakýkoliv uživatel virtuálního prostředí jednoduše ví, že není vystaven reálné situaci (= opak pojmu 'presence' v textu). Dá se popsat tento vnitřní dojem více formálně? Shrňte vlastnosti tohoto náhledu na základě experimentů v dizertaci, případně i na základě vlastní zkušenosti Vás jako poučeného subjektu v těchto prostředích.

2) Míra realismu/ 'presence' ve virtuálních prostředích se neustále zdokonaluje. Dá se toto říci i o programových prostředcích pro tvorbu umělých prostředí? Co bylo hlavní Vaší technickou obtíž při tvorbě a administraci virtuálních světů? Jaký je Váš vysněný systém virtuální reality? Jsou Vám známy VR systémy jen vizuální, anebo máte přístup také k nějakému s binaurální stimulací?

3) Práce č. 2 studuje záznamy intrakraniálního EEG při navigaci. Ne všechny signály ze všech mozkových oblastí korelují s reprezentací okolního prostředí. Nadřazená a jednotná reprezentace okolí se lokalizuje k Brodmannovým oblastem 1, 2, 3 parietálního laloku v nedominantní hemisféře. Některé signály v některých nervových jádrech a korových oblastech pravděpodobně dávají vzniknout subjektivnímu obrazu vnějšího světa a myšlení. Které jsou ty části mozku, jejichž aktivita explicitně koreluje se subjektivní reprezentací? Zde se neptám na tzv. těžký problém vlastností vědomí a subjektivity, ale spíše bych rád slyšel Vaši pracovní představu o nějaké nepříliš složité projekci, která čistě nervovými a fyziologickými procesy vytváří subjektivní, či-li také svého druhu osobní, či 'virtuální svět'.

4) Nastává u iEEG také interference gamma pásma (BGA) s frekvencí elektrické rozvodné sítě 50 Hz?

5) Vysvětlíte, co jsou 'grid cells', co je 'grid code'. Je opravdu 'grid' hexagonální, anebo je možno bez újmy na obecnosti použít i pravoúhlu síť?

6) Popište rozdíly v navigaci schizofreniků a takzvaně normálních kontrolních subjektů. V čem jsou schizofrenici jiní? Je u nich rozdíl v pozornosti, schopnosti adaptovat se na změny situace, a/ nebo ve schopnosti řešit problémy? Byly na Vašich datech patrné nějaké shluky uvnitř skupiny schizofreniků? Popište variabilitu dat v této testované skupině.

Vyberte prosím hlavně technické otázky, zbytek diskutujte v přiměřeném rozsahu.

Závěr

Práce obsahuje vlastní výsledky autora se spolupracovníky. Doporučuji komisi tuto dizertační práci v předložené podobě připustit k obhajobě. Doporučuji, aby na základě této práce a její úspěšné obhajoby uchazeč

Mgr. Lukáš Hejtmánek

získal doktorskou hodnost, Philosophiae Doctor, PhD., odpovídající nejvyšší kvalifikaci univerzitního studia.



Se srdečným pozdravem, Váš

prof. MUDr. RNDr. Petr Maršálek, PhD
Ústav patologické fyziologie 1. LF UK
U Nemocnice 5/ 478, 128 53, Praha 2
<Petr.Marsalek@lf1.cuni.cz>

V Praze, 22. listopad 2020

Posudek na kvalifikační práci č. 56