

Prof. Ing. arch. V. Šimkovič, PhD. FAD STU Bratislava

Oponentský posudok doktorské disertační práce

Ing. arch. Karolína Kotnour

Sound Shape Space

Architectural Representation of Soundscapes
with the use of Artificial Neural Networks

Vedúci práce Doc. Ing. arch. M. Florián, PhD.

Doktorský studijní obor

Architecture and Urbanism | AU

P 3501 V007 | Architecture, Theory and Design | ATT

FA ČVUT Praha, 2022 09

Doktorandka si zvolila vysoko aktuálnu ale aj veľmi náročnú tému, reflektujúcu nové prístupy k navrhovaniu pomocou pokročilých digitálnych nástrojov. Je to multidisciplinárny projekt v na rozhraní architektonického navrhovania, kognitívnej neurovedy a interakcie človek-počítač pomocou algoritmov strojového učenia.

Formálna stránka práce

Doktorská práca má spolu 208 strán a je formálne dobre zorganizovaná. Má všetky potrebné znaky podľa bežných akademických štandardov – v úvode uvedená hypotéza, výskumné otázky a ciele, metodiku riešenia a v závere zhrnutie výsledkov a poznatkov a vlastný prínos práce. Samozrejmosťou sú záverečné zoznamy – použitá literatúra – až 346 údajov. Citácie sú vhodne uvedené v texte pod čiarou.

O značnom rozsahu práce svedčia aj údaje z abstraktu - 23 význačných konzultantov z rôznych odborov skoro z celého sveta, 2 výskumné granty, aktívna účasť na 13 zahraničných i domácich konferenciách, 3 poster a workshopy, 8 domácich a zahraničných prezentácií projektu, 5 webových publikácií, 21 publikovaných článkov (samostatne alebo ako spoluautor).

Obsahová náplň práce

Obsahová časť práce je logicky rozdelená do 5 hlavných obsahových častí práce.

- Časť 1. Introduction – uvádza motiváciu, výskumný problém, hlavné ciele výskumu, výskumné oblasti, metodológiu a diskusiu, ako aj vedecký prínos práce. Vymedzujú sa tak hlavné rámce v ktorých sa práca v svojom spracovaní pohybuje.
- Časť I. State of Art – 2. Advanced Architecture sa venuje podrobnejšiemu teoretickému opisu zvolených výpočtových nástrojov, ako obecných, tak aj venujúcich sa špeciálne zvuku
- Časť II. Sound Shape Space – predstavuje postupný prechod k architektúre s definovaním ťažiskového vlastného teoretického pojmu práce "Architectural Intelligence - AI" (možno ako paralela s Artificial Intelligence - AI?) a jeho obsahom
- Časť III. Model – zhrňuje experimentálnu časť práce s uvedením 3 autorských dynamických priestorových modelov
- Časť 6. Conclusion and Future work – tvorí záverečnú zhrňujúcu, zobecňujúcu a multidisciplinárnu časť.

Svojou výstavbou predstavuje práca logické zhrnutie svojej výskumnej cesty, skúmajúcej možnosti využitia nových súčasných nástrojov pri tvorbe dynamických priestorových štruktúr.

Za najhodnotnejšie časti práce (okrem jej celkovej metodologickej výstavby) považujem:

- Koncept teoretického pojmu Architectural Intelligence ako pokusu o celostné pochopenie nového súdobého prístupu problému architektúry. Je to architektonická stratégia prispôsobujúca sa dynamicky sa meniacemu prostrediu pomocou pokročilých algoritmov strojového učenia a metód umelej inteligencie. Aj keď sa tento koncept dotýka veľmi širokého spektra faktorov ovplyvňujúcich architektonické navrhovanie, najviac ma zaujala vetva spojenia s ľudským prežívaním priestoru.
- Koncept Sound Shape Space – Meta-Evolver ako neuroevolučný model strojového učenia ako aj Aural Architecture s experimentom prevodu vonkajších a vnútorných faktorov do dynamickej priestorovej formy. Zaujalo ma hlavne rozhranie Soundscape / Interpreter Brain Dynamical Response (str. 160) a následné transformačné kroky, vedúce ku generovaniu dynamickej formy.
- Toto všetko založené na báze predpokladu využitia nových technológií, umožňujúcich získavanie a spracovanie objektívnych dát z oblastí, ktoré neboli donedávna vôbec prístupné. Z nich vystupujú do popredia pokroky v neurovede ako objektívnej cesty do sveta subjektívnych pocitov.

Hodnotenie

Práca svojím širokým záberom a spracovaním až po konkrétne experimenty vysoko prekročila stanovené ciele a presvedčila o samostatnosti vedeckej práce doktorandky. Úroveň práce je bezpochyby zrovnateľná s podobnými prácami vo vyspelom svete, čo naznačujú aj početné prezentácie v zahraničí. V našom kontexte je práca výnimočná a presvedčivo prekračuje úroveň bežných doktorandských dizertácií. Naznačuje budúce smerovanie výskumu v tejto oblasti – ako v určitom konkrétnom výseku, tak aj v obecnějších úvahách o postavení a úlohe architektúry v dnešnej dobe.

Diskusia

Výnimočná práca podnecuje k úvahám o jej širších súvislostiach.

Len pre účely tohto posudku chcem použiť nasledovné navrhované obecnější pojmy:

- Architektúra 1 (A1) – ako tradične chápaná staršia "kamenná" architektúra, navrhovaná súdobými, ale v podstate kresliacimi prostriedkami. Má častokrát hlbokú subjektívnu až fenomenologickú motiváciu, vedúcu k ojedinelým tvorivým výtvorom. Je bohatšia ako to, čo je možné zachytiť objektívnym meraním alebo dokonca aj verbálne slovami.
- Architektúra 2 (A2) – nová "digitálna, generovaná, algoritmická, dynamická..." pozitivistická architektúra, založená na základe vizualizácie objektívnych dát a ich postupnej transformácie podľa rôznych stupňov jej ovládania. Ambíciou je previesť všetky dotknuté (vnútorné a vonkajšie) fenomény na merateľné dáta, z ktorých je možné algoritmicky odvodiť aktuálnu formu v rôznej vnímateľnej obrazovej podobe (reálnej alebo virtuálnej). Záber návrhu je ohraničený historickým stavom možností získavania a spracovania objektívnych údajov – zvyšok zostáva mimo záber v pološere(tme). Znova pre účely posudku zjednodušene predpokladám jej príbuznosť s predloženým konceptom Architectural Intelligence, kde sa ťažiskovo orientuje na východiská s použitím objektívnych dát. Klasická neuropsychológia sa dátami zatiaľ dotýka povrchu vedomia bez jej hlbších vrstiev, ktoré sa možno úplne neodkryjú nikdy.

Možno sú to dva "paralelné svety" (M. Kaku), existujúce súbežne a len s niektorými pohyblivými styčnými "prechodovými" bodmi. A1 sa pozerá na A2 pohľadom zhora "toto nie je vôbec architektúra". A2 sa možno pozerá na A1 ako na "pomerne zastaralý prežitok".

V protiklade k predloženému objektívnemu konceptu "Aural Architecture" je napríklad súčasná ideová architektonická súťaž (ukážka A2) s rovnakým názvom

https://www.e-architect.com/competitions/aural-architecture-competition?utm_content=cmp-true
<https://www.archiol.org/competitions/aural-architecture-2023>

Možno je to situácia, ktorú opisuje M. Solms (Solms, a iní, 2014) v psychológii ako paralelizmus medzi objektívnou faktografickou neuropsychológiou a verbálnou psychoanalýzou vnútorného subjektívneho sveta. Ako východisko vidí ich postupné zblížovanie, lebo sa obidve zamerania blížia z rôznych smerov k spoločnému cieľu – odhaľovaniu záhadného vzťahu medzi telom a dušou (str. 13). Riešenie nazýva filozoficky "duálny monizmus" (str. 66 – 67), ako jeden problém videný z dvoch rôznych stanovísk – zvnútra (subjektívne) a zvonku (objektívne). Preto odporúča sledovať súčasne obe tieto myšlienkové línie, aby vznikol hodnoverný obraz ľudského prístupu. Sympatický je prístup doktorandky, keď si pre svoj model zvolila aj EEG analýzy.

Iným príkladom prenikania súčasnej neurovedy do iných oblastí (aj neuroarchitektúry) (Karakas, a iní, 2020) môže byť v práci spomínaná hudba alebo umenie vôbec (Zaidel, 2010). Preto sa subjektívna (už teraz do určitej miery objektívne popísateľná) obraznosť neobmedzuje len na pôvodné druhy umení, ale vytvára komplexný obrazový svet s prepojovaním rôznych druhov prežívania, nielen architektúry.

Do značnej miery tento proces "zmierenia" oboch druhov architektúr naznačil neúnavný J. Pallasmaa (Pallasmaa, a iní, 2015). Je to zrejme dlhá a ťažká cesta ale každý malý krok správnym smerom je podnetný.

V predloženom koncepte Architectural Intelligence je zhrnutý široký záber - od environmentálnych cez behavioristické po dynamické. V ňom sa nachádza aj možno najzaujímavejšia a najzáhadnejšia časť - ako človek prežíva svet, ktorá je snáď najťažiskovejšia. Ako sa v práci píše, Architectural Intelligence učí jej architekt.

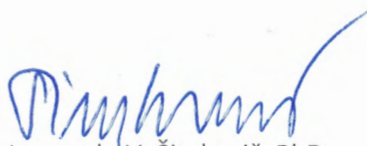
Otázka do diskusie je rovnaká ako ju uviedla doktoradka:
Co potrebuje výpočetní systém vědět o prostředí a lidském uživateli, aby mohl (*skutečně VŠ*) "porozumět" lidské zkušenosti?

Záver

Doktorandka si zvolila náročnú a zaujímavú tému. Zvládla neuveriteľne veľký rozsah zameraní v zložitých vzťahoch a dovedla ich do reálnych výsledkov. Vždy, keď človek skončí takýto ťažký projekt, na konci príde na to, že by to mal robiť ešte raz, lebo vždy sa dá niečo doplniť. Skoro sa zdá, že tento posudok nehodnotí to, čo v práci je, ale to, čo by v ňom byť ešte mohlo. To je však v tomto prípade nad ľudské sily a doktorandke je možné len poďakovať za obetavý výkon. Je priekopníčkou v málo prebádaných oblastiach a tí nebývajú za svoj prínos spravodlivo ocenení. Prácou preukázala široký rozhľad v problematike, podporený významnou a ojedinelou praktickou skúsenosťou.

Ako celok prácu vysoko hodnotím a odporúčam udelenie titulu PhD.

Bratislava 12.04.2023


Prof. Ing. arch. V. Šimkovič, PhD.
FAD STU Bratislava

Karakas, T. a Yildiz, D. 2020. Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review. *Frontiers of Architectural Research*. March 2020, Zv. 9, 1, s. 236 - 247.

Pallasmaa, Juhani a Robinson, Sarah, [ed.]. 2015. *Mind in Architecture. Neuroscience, embodiment and the future of design.* Cambridge, Massachusetts : The MIT Press, 2015. ISBN 978-0-262-02887-5.

Solms, M. a Turnbull, O. 2014. *Možek a vnitřní svět: úvod do neurovědy subjektivní zkušenosti.* [prekl.] I. Müller. Praha : Portál, 2014. s. 312. The Brain and the Inner World. ISBN 978-80-262-0592-0.

Zaidel, Dahlia W. 2010. Art and brain: insights from neuropsychology, biology and evolution. *Journal of Anatomy.* Feb 2010, 216, s. 177 - 183.