

Narzędzia projektowania hiperparametrycznego. Analiza kontekstów kompozycyjnych przy pomocy sieci neuronowych.

mgr inż. arch. Tomasz Dzeduszyński

Streszczenie w języku polskim

Niniejsza praca doktorska pt. „Narzędzia projektowania hiperparametrycznego. Analiza kontekstów kompozycyjnych przy pomocy sieci neuronowych” bada możliwości i ograniczenia wykorzystania sieci neuronowych w architekturze i urbanistyce, koncentrując się na zagadnieniach przetwarzania kompozycji przestrzennych oraz automatycznym rozpoznawaniu i analizie głównych punktów kompozycyjnych w przestrzeni miejskiej.

Część teoretyczna rozpoczyna się od rozdziału wstępnego, w którym zdefiniowano problem badawczy, metodykę pracy oraz cele i pytania badawcze. Rozdział drugi opisuje aktualny stan wiedzy, w tym rozwój architektury parametrycznej oraz jej ewolucję w kierunku architektury hiperparametrycznej, wprowadzającej do praktyki architektonicznej głębokie uczenie maszynowe. W rozdziale przedstawione są również zastosowania sieci neuronowych w różnych skalach projektowych: urbanistycznej, architektonicznej i detalu. W związku z wykrytą luką badawczą dotyczącą neuronowego przetwarzania kontekstów kompozycyjnych, autor analizuje zagadnienie punktów głównych, opierając się na klasycznych teoriach kompozycji przestrzennej. W swojej analizie bierze pod uwagę aspekty geometryczne, procesy powstawania tych punktów, ich skalę, a także znaczenie w kontekście społecznym, symbolicznym i ekonomicznym. Rozdział kończy się identyfikacją narzędzi opartych o głębokie uczenie maszynowe, mogących służyć do analizy kompozycji przestrzennych w projektowaniu architektonicznym wspomaganym komputerowo.


Część eksperymentalna pracy, stanowiąca rozdział trzeci dysertacji, obejmuje dwa eksperymenty: wstępny i główny. W podrozdziale opisującym eksperyment wstępny testowane są różne podejścia do neuronowego przetwarzania syntetycznych założeń przestrzennych opartych na złożonych zasadach kompozycyjnych. Doświadczenia zdobyte przy eksperymencie wstępnym prowadzą do opracowania bardziej zaawansowanego algorytmu w eksperymencie głównym. Stworzony prototyp, oparty o przeciwstawne, generatywne sieci neuronowe, służy do rozpoznawania głównych punktów kompozycyjnych i osi naprowadzających w tkance miejskiej.

W podsumowaniu omówione są wyniki eksperymentów i badań teoretycznych oraz ograniczenia wynikające z zastosowanych metod i obecnego stanu wiedzy. Autor rozważa potencjalne korzyści płynące z wprowadzenia głębokiego uczenia maszynowego do praktyki architektonicznej, ocenia praktyczne możliwości zastosowania tego typu narzędzi i przedstawia możliwe kierunki dalszego rozwoju dziedziny.

Słowa kluczowe

Projektowanie architektoniczne wspomagane komputerowo, punkty główne, kompozycja przestrzenna, głębokie uczenie maszynowe, sieci neuronowe, projektowanie hiperparametryczne

.....
WARSZAWA 30.09.24


.....
TOMASZ DZEDUSZYŃSKI