

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ДЛЯ САПР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено огляд нейронних мереж і розглянуто питання, пов'язані з необхідністю та актуальністю інтеграції нейронних мереж в САПР.

Ключові слова: нейронні мережі, САПР.

Abstract

A review of neural networks was carried out and issues related to the need and relevance of integrating neural networks into CAD were considered.

Keywords: neural networks, CAD.

Зі зростаючою тенденцією до глобалізації ринку промисловість стикається з жорсткою конкуренцією. Традиційна практика проектування та виробництва більше не відповідає новим вимогам. Загальновідомо, що справжня інтеграція проектування та виробництва необхідна, щоб виробляти продукцію вищої якості з нижчою вартістю та за коротші терміни. Хоча технології системи автоматизованого проектування (САПР) широко використовуються в промисловості, ефективна їх інтеграція не була реалізована, і часто потрібне втручання людини для інтерпретації проектних даних і намірів для наступних додатків. Впровадження нейромережевих технологій в САПР дозволить суттєво підвищити якість та швидкість обробки інформації, розширити їх можливості в прикладних, дослідницьких, навчальних та інших задачах.

Метою роботи є огляд нейронних мереж і розгляд питань, пов'язаних з необхідністю та актуальністю інтеграції нейронних мереж в САПР.

Нейронні обчислення – це процес обробки інформації, що виконується мережами нейронів. Вони використовують механізми сприйняття і переробки інформації природних інформаційних систем – мозку людини і тварин [1]. Первинною метою створення нейронних обчислень було розв'язання задач таким же способом, як це робив би людський мозок. З часом увага зосередилася на відповідності певним розумовим здібностям, ведучи до відхилень від біології, а діапазон завдань розширився [2].

Задачі, які можна вирішувати за допомогою нейронних обчислень, діляться на декілька загальних напрямків:

- класифікація – формалізована задача з побудови алгоритму, який буде здатний класифікувати довільний об'єкт з вихідної множини;
- кластерування – задача розбиття заданої вибірки об'єктів чи ситуацій на підмножини (кластери) так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися;
- регресія – використовується в тому випадку, якщо відношення між змінними можуть бути виражені кількісно у виді деякої комбінації цих змінних;
- апроксимація функцій – необхідна при вирішенні багаточисленних інженерних та наукових задач моделювання;
- передбачення/прогнозування – необхідна при передбаченні значення в деякий майбутній момент часу, коли задані значення дискретних відліків в послідовні моменти часу;
- оптимізація – задача з пошуку такого рішення, яке задовольняє систему обмежень та максимізує або мінімізує цільову функцію;
- асоціативні правила – задача, яка полягає в тому, щоб знайти такі набори ознак, і такі значення цих ознак, які особливо часто (невипадково часто) зустрічаються в ознакових описах об'єктів.

Нейронна мережа – це мережа простих елементів, званих нейронами, які отримують вхід, змінюють свій внутрішній стан (збудження) відповідно до цього входу, і виробляють вихід, залежний від входу та збудження [3]. Мережа утворюється з'єднанням виходів певних нейронів зі входами інших нейронів з утворенням орієнтованого зваженого графу. Ваги, як і функції, що обчислюють збудження, можуть змінюватися процесом, званим навчанням, який керується правилом навчання.

Численні наукові дослідження та розробки свідчать, що у найближчому майбутньому саме штучні нейронні мережі визначать стратегію розвитку майбутніх технологій і стануть основою для синтезу справжнього штучного інтелекту [4]. Потужні та швидкодійні засоби для розв'язування складних задач інтелектуального аналізу даних збагатять науковий арсенал інженерів і дослідників та підвищать ефективність їхньої праці.

Багато науковців у своїх роботах розглядали питання використання нейронних мереж у машинобудуванні для розв'язування деяких задач [5]. Ось деякі з них:

- моніторинг та керування виробничими процесами та об'єктами;
- вибір оптимальних параметрів при технологічних операціях;
- моделювання складних технологічних процесів з великою кількістю змінних і констант та їх оптимізація;
- прогнозування поведінки окремих параметрів та технологічних процесів в цілому;
- діагностика стану технологічного обладнання;
- діагностика та контроль якості продукції;
- створення інтелектуальних САПР;
- створення довідників, інформаційно-дорадчих систем і т.д.

Висновки

У даній роботі наведено огляд нейронних мереж і розглянуто питання, пов'язані з необхідністю та актуальністю інтеграції нейронних мереж в САПР. Для подальшого розвитку даної теми дослідження бажано використовувати нейронний підхід для оптимізації різноманітних завдань підготовки та планування виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2011. 444 с.
2. Yong Y., Lian D., Kemal A. Neural Network Systems Technology and Applications in CAD/CAM Integration. Intelligent Knowledge-Based Systems (pp.1508-1542), 2006
3. Ripley, Brian D. Pattern Recognition and Neural Networks. Cambridge University Press, 2007.
4. Advantages and Disadvantages of Neural Networks [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.baeldung.com/cs/neural-net-advantages-disadvantages>
5. Reasons Why Deep Learning and Neural Networks Aren't Always the Right Choice [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://builtin.com/data-science/disadvantages-neural-networks>

Олександра Вікторівна Рижих – студентка групи ІПМ-19б, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця? e-mail: aleks.brisker13@gmail.com.

Науковий керівник: **Олег Володимирович Пionткевич** – к-т техн. наук, старший викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua.

Oleksandra V. Ryzhykh – student gr. 1PM–19b, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: aleks.brisker13@gmail.com.

Supervisor: **Oleh V. Piontkevich** – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua.