

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Дриньов Д.М.

Національний університет оборони України

Україна, Київ

0000-0002-0905-852X

Анотація. У роботі досліджено питання щодо застосування штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів.

Слід зазначити, що застосування ШІ для розв'язання задач моделювання динамічних процесів передбачає застосування різних методів виявлення та аналізу змін у системі або агенті ШІ з плином часу. Сюди входять такі аспекти, як еволюція стану системи, зміна вхідних даних, адаптація до нових умов, навчання та розвиток навичок.

Застосування штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів дозволяє вивчати та аналізувати поведінку систем та агентів у мінливих умовах, розробляти більш ефективні стратегії прийняття рішень та покращувати загальну продуктивність системи.

Ключові слова: моделювання; штучний інтелект; динамічні процеси.

Вступ

У сучасному науковому середовищі розвиток штучного інтелекту вважається дуже сприятливою сферою дослідження, яка викликає значний інтерес дослідників і експертів. Основна публікація окреслила основні напрямки дослідження в цій галузі, встановивши ключові цілі для майбутнього прогресу в галузі штучного інтелекту.

Основні цілі розвитку штучного інтелекту включають відтворення процесів, подібних до тих, що відбуваються в людському мозку, і розробку ефективних методів їх застосування. У рамках цього масштабні дослідження присвячені розумінню та реалізації когнітивних механізмів, методів вирішення проблем, інтелектуального обстеження та обробки інформації, властивих людському мозку.

Крім того, штучний інтелект охоплює різні сфери, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, комп'ютерне бачення, робототехніку та автоматизоване прийняття рішень.

Постійне дослідження в цих областях спрямоване на створення вдосконалених систем, які володіють підвищеним інтелектом і автономією, що дозволяє їм пристосовуватися до динамічного середовища та вирішувати складні завдання, які вимагають глибокого розуміння та винахідливості.

Отже, розвиток штучного інтелекту став головною метою з метою побудови більш розумних, ефективних і універсальних систем, які можуть використовувати принципи, подібні до людського інтелекту, таким чином сприяючи прогресу в різних дисциплінах науки і техніки.

Питанню щодо застосування штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів були присвячені праці таких вчених як Баландіна Н.М., Бойко В.Д., Василенко М.Д., Хусаїнов Д.Я. та інших.

Метою роботи є висвітлення основних аспектів застосування штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів.

Основна частина

Дослідження проблем штучного інтелекту, що мають на меті моделювання процесів мислення людини, тривають вже давно, і для вирішення цих проблем були запропоновані різні підходи. Серед них теорія нейронних мереж була визнана одним з ключових напрямків. Нейронні мережі - це спеціалізований напрям, метою якого є створення штучних машин, подібних до мозку [1].

Ключовими аспектами дослідження нейронних мереж є процес навчання та здатність пристрою нагадувати людський мозок. Якщо розв'язання проблеми є ітеративним, процес можна описати як динамічний. Одним з найбільш широко використовуваних математичних інструментів для опису динамічних процесів є диференціальні рівняння або рівняння диференціальних функцій і системи рівнянь.

Створення математичних моделей, що описують процес навчання і функціонування штучних нейронних мереж, є частиною галузі штучного інтелекту. Комп'ютерне моделювання слугує потужним інструментом дослідження складних динамічних систем і дозволяє проводити обчислювальні експерименти на етапах розвитку системи.

Термін "динамічна система" означає систему, поведінка якої описується системою звичайних автономних диференціальних рівнянь першого порядку. Однак, окрім класичної задачі пошуку розв'язків, сучасна наука також зосереджується на якісних питаннях дослідження, таких як побудова фазових портретів та вивчення стійкості окремих траєкторій і системи в цілому (шорсткість і щільність, структурна стійкість тощо) [2].

Особливо складними є моделі, що описуються гібридними системами (наприклад, логіко-динамічні системи, перемикальні системи). Дослідження таких систем пов'язане з такими складними аспектами, як якісне вивчення стійкості.

Рівняння в частинних похідних широко використовуються як математичні інструменти для аналізу процесів у фізиці та гідродинаміці. Ці рівняння успішно моделюють динаміку розподілу тепла, течії рідини і газу, коливання пластин і оболонок.

Важливою умовою побудови точних математичних моделей є наявність наукових знань про механізми функціонування системи. Для побудови моделі використовуються базові принципи, такі як універсальний закон збереження.

Одним з найпоширеніших підходів до створення математичних моделей руху системи (матеріальної точки, твердого тіла, рідини, газу тощо) є використання принципу Гамільтона. Згідно з цим принципом, система рухається так, щоб інтегральне значення руху було мінімальним.

Сферою досліджень штучного інтелекту, пов'язаною з динамікою, є моделювання процесів у нейронних мережах. У 1943 році вчені Мак-Каллок і Волтер Пітс описали нейрони мозку як логічні елементи, а мережеві системи - як примітивний обчислювальний пристрій, здатний імітувати логічні елементи [3].

Це визначення вважається першим визначенням поняття "нейронна мережа". Нейронні мережі характеризуються двома процесами: "навчання", яке визначає параметри, необхідні для вирішення проблеми, і "функціонування", яке визначає запити і генерує рішення.

Зазвичай обидва процеси є ітеративними, а їх математична модель може бути представлена як високорозмірна, нелінійна дискретна система. Якщо крок дискретизації зменшити, то такі системи можна описати диференціальними рівняннями.

Принцип Гамільтона і закони збереження використовуються для побудови математичних моделей динаміки в нейродинаміці. Така модель була запропонована Хопфілдом.

У нейронних мережах, де вихідні сигнали подаються на входи, відбувається ітераційний процес і формується мережа зі зворотним зв'язком [4].

Така структура відома як автокорельована мережа і була вперше запропонована Хопфілдом у 1982 році. Математичну модель динаміки нейронної мережі можна представити за допомогою системи диференціальних рівнянь.

Висновки. Тому застосування штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів вимагає застосування різних методів виявлення та аналізу змін у системі або ШІ-агенті в часі. Це стосується таких аспектів, як еволюція стану системи, зміна вхідних даних, адаптація до нових умов, навчання та розвиток навичок.

Використовуючи елементи штучного інтелекту для розв'язання задач моделювання динамічних процесів, можна вивчати і аналізувати поведінку системи або агента в мінливих умовах для розробки більш ефективних стратегій прийняття рішень і підвищення загальної продуктивності системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Лубко, Д.В., Шаров, С.В. (2019). *Методи та системи штучного інтелекту. Навчальний посібник*. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В.
- [2] Шаховська, Н.Б., Камінський, Р.М., Вовк, О.Б. (2018). *Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
- [3] Баландіна, Н.М., Бойко, В.Д., Василенко, М.Д. (2020). *Штучний інтелект в системі розумного міста: матеріали LVII міжнародної інтернет-конференції "Наукові підсумки 2020 року"*. Вінниця.
- [4] Хусаїнов, Д.Я. (2016). *Оцінки збіжності в одній моделі нейродинаміки Хопфілда*. Вісник Київського університету. Серія: Кібернетика. Вип.4.

Dmytro DRYNOV

Application of artificial intelligence for solving problems of modeling dynamic processes

Annotation. *The work examines the issue of using artificial intelligence to solve the problems of modeling dynamic processes.*

It should be noted that the application of AI to solve the problems of modeling dynamic processes involves the use of various methods of detecting and analyzing changes in the AI system or agent over time. This includes aspects such as the evolution of the system state, changing inputs, adaptation to new conditions, learning and skill development.

The use of artificial intelligence to solve the problems of modeling dynamic processes allows studying and analyzing the behavior of systems and agents in changing conditions, developing more effective decision-making strategies and improving the overall performance of the system.

Keywords: *modeling; artificial intelligence; dynamic processes.*