

РОЛЬ МАТЕМАТИЧНОЇ ЛОГІКИ В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Матвеев М.С

Науковий керівник – канд. філос. наук, доц. Старікова Г.Г.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. філософії,
м. Харків, Україна
e-mail: mykhailo.matvieiev@nure.ua

The work examines the integration of mathematical logic that has been instrumental in enabling intelligent systems to reason, analyze, and make informed decisions. Mathematical logic serves as a foundational framework that underpins the logical reasoning processes employed by AI algorithms. This article explores the significance of mathematical logic in AI and highlights its impact on various applications within the field. Furthermore, it delves into specific examples of how mathematical logic is applied in AI systems, such as in natural language processing, computer vision, and autonomous vehicles, showcasing its versatility and effectiveness in solving complex problems across different domains.

Математична логіка – це галузь математики, що фокусується на формалізації логічних міркувань та висновків. Вона охоплює вивчення логіки висловлень, логіки предикатів та інших логічних систем. За допомогою математичної символіки та правил логіка дозволяє точно та суворо виражати та маніпулювати логічними твердженнями [1]. Логічне міркування є фундаментальним аспектом систем ШІ, дозволяючи їм оцінювати інформацію, робити висновки та приймати інтелектуальні рішення.

На сьогоднішній день алгоритми штучного інтелекту використовують математичну логіку для представлення та роздумів над складними взаємозв'язками, що дозволяє ефективно вирішувати проблеми та виконувати комплексні завдання. Одним із ключових застосувань математичної логіки в ШІ є представлення знань [2]. Системи ШІ використовують формалізми на основі логіки, такі, як логіка першого порядку та онтології, для представлення та організації знань. Ці формальні представлення дозволяють алгоритмам ШІ міркувати про взаємозв'язки між сутностями, властивостями та подіями, що сприяє прийняттю інтелектуальних рішень. Математична логіка надає основу для висновків та дедуктивного міркування в системах ШІ. Застосовуючи логічні правила та аксіоми, алгоритми ШІ можуть знаходити нову інформацію з існуючих знань. Цей процес дозволяє інтелектуальним системам робити логічні висновки та прогнози на основі доступних даних.

Крім того, автоматизоване міркування та доведення теорем – це сфери, де математична логіка відіграє важливу роль у ШІ. Ці методики передбачають використання логічних висновків для автоматичної

перевірки правильності тверджень або доведення математичних теорем. Інтеграція математичної логіки дозволяє системам ШІ автоматизувати складні завдання міркування та розширювати їх можливості вирішення проблем. Математична логіка також знаходить застосування у вирішенні задач задоволення обмежень (constraint satisfaction problems) в ШІ [3]. CSP передбачають пошук рішень, що задовольняють набір обмежень. Алгоритми ШІ використовують математичну логіку для ефективного моделювання та вирішення цих задач, що знаходить застосування в таких сферах, як планування, розподіл ресурсів.

Хоча математична логіка відмінно справляється з обробкою детермінованих знань, системи ШІ часто стикаються з невизначеними або ймовірнісними ситуаціями [4]. У таких випадках теорія ймовірності та статистичне міркування поєднуються з математичною логікою для розробки потужних фреймворків, таких, як мережі Байєса та нечітка логіка. Ці гібридні підходи дозволяють алгоритмам ШІ міркувати та приймати рішення в умовах невизначеності, наприклад, при виборі оптимального маршруту в умовах дорожньої затору або непередбачених дорожніх умов. [5].

Отже, математична логіка є основою міркування та прийняття рішень у системах ШІ. Її інтеграція дозволяє алгоритмам ШІ представляти та маніпулювати знаннями, здійснювати логічні висновки, автоматизувати завдання міркування та вирішувати складні проблеми. Оскільки ШІ продовжує розвиватися, синергія між математичною логікою та інтелектуальними алгоритмами сприятиме подальшим інноваціям та прокладе шлях до більш складних та потужних систем ШІ. І саме використання математичної логіки допомагає створювати більш точні, надійні та ефективні рішення в різних галузях, таких як медицина, фінанси, автоматизація виробництва та багато інших. Таким чином, вивчення та застосування математичної логіки є ключовими аспектами для подальшого розвитку та вдосконалення штучного інтелекту.

Список використаних джерел:

1. Quine W. V. *Mathematical Logic*. Harvard University Press, 2003. 358 p.
2. *Mathematical logic*. *Choice Reviews Online*. 2009. Vol. 46, № 08. P. 46-4501 – 46-4501.
3. Ghedira K. *Constraint Satisfaction Problems. CSP Formalisms and Techniques*. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2013.
4. McNeill F. M., Thro E. *Fuzzy Logic. A Practical Approach*. Elsevier Science & Technology Books, 2014.
5. Koller D. *Probabilistic graphical models. Principles and techniques*. Cambridge, MA : MIT Press, 2010.