

ПЕРЕДМОВА

Із давніх-давен, спостерігаючи довкілля (навколишній світ), люди намагалися зрозуміти природні явища, пояснити їх, а згодом і описати певними фізичними законами. Наслідуючи (імітуючи) природні явища, наприклад, люди створювали різноманітні літальні апарати (розповідь про Ікара, повітряні кулі, літаки, гвинтокрили тощо), інші засоби транспортування та механізації.

Розвиток мікроелектроніки та інформаційних технологій зумовили появу четвертої промислової революції, яка пов'язана з оцифровуванням усіх сторін людського буття та людської діяльності, зокрема інтелектуалізованих засобів, які використовують спрощене моделювання людського мозку та процесів, що відбуваються в ньому. Штучні нейронні мережі – база формування штучного інтелекту як основи розвитку людино-машинних комплексів.

Сучасному поколінню пощастило бути свідком переходу земної цивілізації до інформаційного суспільства, а відтак – до мережевого середовища. Персональний комп'ютер відкрив двері у світ інформації, потім з'явилося онлайн-спілкування, яке поєднало комп'ютери через інтернет, і смартфони, які з'єднали людей, стає відчутним вплив штучного інтелекту. Впроваджується дедалі більше інтелектуальних послуг, що відкриває нову еру земної цивілізації, зумовлену технологією, яка отримала назву “Глибинне навчання” (*Deep Learning*).

“Глибинне навчання” – це різновид машинного навчання (*Machine Learning*), а машинне навчання – це різновид штучного інтелекту (*Artificial Intelligence*). Якщо машинне навчання стосується лише певної сфери застосування, то штучний інтелект охоплює будь-які форми технології з інтелектуальними ознаками.

Машинне навчання – це техніка, яка створює “модель” із “даних” (документи, аудіо, зображення тощо). “Модель” є кінцевим продуктом машинного навчання, під час якого технічні засоби аналізують дані та самостійно, без залучення до цього людини, знаходять модель. Цей процес називаємо “навчанням”, оскільки він нагадує навчання з даними для вирішення проблеми пошуку моделі. Ці дані, які машинне навчання використовує в процесі моделювання, називаються “навчальними”.

У сфері штучного інтелекту маємо експертну систему, яка є моделлю вирішення проблем, що базується на знаннях та ноу-хау експертів. Модель працює так само, як і самі експерти. Однак є деякі сфери, де закони та логічне міркування не дуже корисні для моделювання. Типові проблеми можна знайти там, де задіяно інтелект, наприклад, розпізнавання зображень, розпізнавання мови та опрацювання природної мови. Машинне навчання було створено для вирішення проблем, для яких навряд чи доступні аналітичні моделі. Основна ідея машинного навчання полягає в створенні моделі за допомогою даних навчання, за умови, коли використання рівнянь та законів не є перспективними.

Штучні нейронні мережі – це популярні методи машинного навчання, які імітують механізм навчання біологічних організмів. У контексті нейронної мережі процес визначення моделі (нейронної мережі) називається правилом навчання.

Матеріал посібника використовує можливості набору функцій штучних нейронних мереж (*Neural Network Toolbox*), зокрема гібридних, пов’язаних з можливостями нечіткої логіки. В найновішій версії операційного середовища *MATLAB* функції для роботи з нейронними мережами входять до набору Глибинного навчання (*Deep Learning Toolbox*). Описано моделювання систем керування в середовищі та наведено приклади

проектування нейромережових систем керування, напрями та перспективи розвитку штучного інтелекту. Додатки містять роздруки використаних програм симулювання.

Посібник розрахований на студентів та інженерів, які спеціалізуються в галузі інформаційних технологій.

Укладачі посібника вдячні інж. Стефанові Землинському, інж. Галині Мельник за допомогу в технічному оформленні посібника, рецензентам посібника – проф., д-ру техн. наук Богданові Русину (Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України), проф., д-ру техн. наук Ярославу Соколовському (Національний лісотехнічний університет), проф., д-ру техн. наук Михайлові Паламареві (Тернопільський технічний університет ім. І. Пулюя) за доброзичливі поради, зауваження та співпрацю.

Відгуки та побажання просимо надсилати на адресу: Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, Національний університет “Львівська політехніка”, вул. С. Бандери, 12, Львів, 79005, Україна.