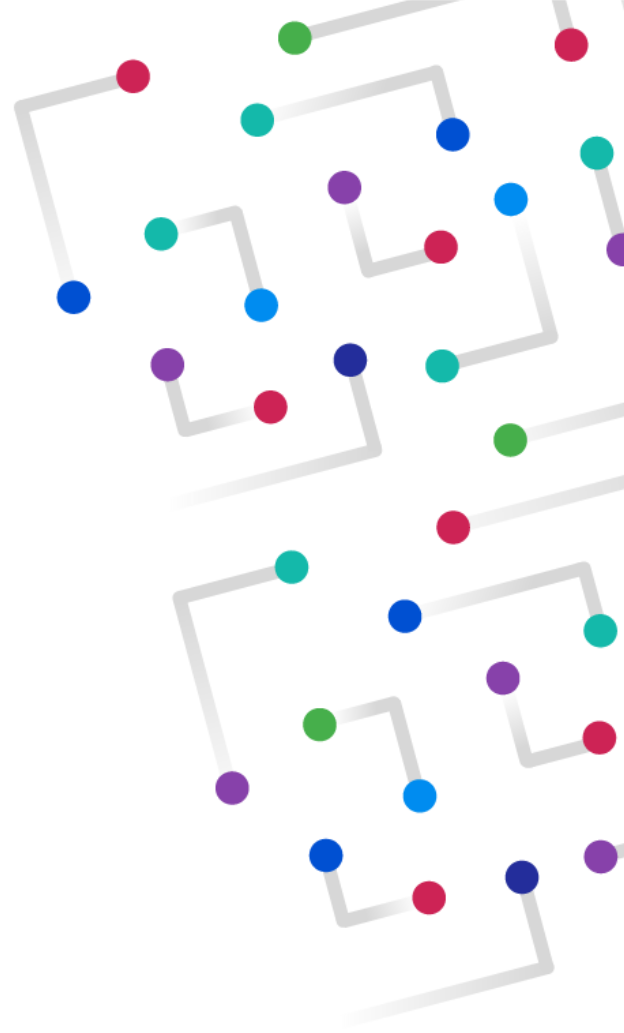


Raspberry Pi
Foundation

Experience AI

ШІ – глосарій
термінів



Experience AI – глосарій термінів

У цьому глосарії пояснюються ключові терміни штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН), які використовуються в [Уроках Experience AI](#) й не тільки.

[Перейти до глосарія](#)

Ці пояснення розраховані насамперед на вчителів і педагогів та орієнтовані на молоду аудиторію. Глосарій покликаний допомогти вам краще розуміти ці ключові терміни, а також поглибити ваші технічні знання.

Лексика – важлива частина викладання й навчання. Правильне використання лексики може допомогти студентам розвинути розуміння, тоді як її непослідовне використання – призвести до формування альтернативних концепцій (хибних уявлень), що можуть завадити навчанню. Докладніше про це читайте в [нашій статті Педагогіка: короткий посібник з альтернативних концепцій](#). Як викладач, ви можете сприяти концептуальному розумінню студентів, регулярно використовуючи точну технічну лексику.

Для спрощення процесу написання пояснень використовувалась теорія «семантичних хвиль». Кожне пояснення має однакову структуру з трьох частин: перша частина складається з більш абстрактного пояснення слова, у другій частині його значення пояснюється конкретно на загальному прикладі, а в третій – заново укладається те, що було пояснено в прикладі, у більш абстрактні терміни, з метою відновити зв'язок із технічним терміном. Дізнайтеся більше в [нашій статті Педагогіка: короткий посібник зі семантичних хвиль](#).

Це перша версія глосарія. Глосарій доповнюватиметься, переглядатиметься й оновлюватиметься паралельно з подальшим розвитком уроків Experience AI.

Зміст

[Вірогідність у МН](#)
[Вузол дерева рішень МН](#)
[Генеративний ШІ](#)
[Грамотність у галузі ШІ](#)
[Дані тестування МН](#)
[Дані тренування МН](#)
[Дані](#)
[Дерево рішень МН](#)
[Життєвий цикл проєкту ШІ](#)
[Зрозумілість МН](#)
[Картка моделі МН](#)
[Клас МН](#)
[Класифікація МН](#)
[Комп'ютерний зір](#)
[Контрольоване навчання](#)
[Машинне навчання](#)
[Модель МН](#)
[На основі даних](#)
[На основі правил](#)
[Навчання з підкріпленням](#)
[Неконтрольоване навчання](#)
[Очищення даних](#)
[Позначка МН](#)
[Поріг вірогідності в МН](#)
[Прогноз МН](#)
[Соціальна упередженість](#)
[Точність МН](#)
[Тренування МН](#)
[Упередженість даних](#)
[Упередженість](#)
[Характеристики МН](#)
[Штучний інтелект](#)

Вірогідність у МН

Вірогідність означає, наскільки щось є певним. У **машинному навчанні (МН)** вірогідність — це спосіб вимірювання певності **прогнозу**. Візьмімо, наприклад, **модель класифікації**, створену для прогнозування того, чи йтиме завтра дощ. Модель із 90% вірогідністю прогнозує, що завтра йтиме дощ. Іншими словами, існує 90% впевненість у тому, що завтра дощитиме. Використання вірогідності для вимірювання певності прогнозів дозволяє оцінити якість моделі МН.

Вузол дерева рішень МН

Дерево рішень машинного навчання (МН) складається з вузлів. Вузли пов'язані між собою, утворюючи структуру, з урахуванням якої можна згенерувати **прогноз**. Є два типи вузлів: вузли прийняття рішень і листові вузли. Для прикладу розгляньмо дерево рішень, побудоване для прогнозування типів зірок у нашій Сонячній системі. Вузли прийняття рішень — це **характеристики даних**, як-от температура, радіус, колір або яскравість зірок. Листові вузли представляють типи зірок у вигляді **позначок** прогнозів, наприклад «Червоний карлик», «Білий карлик» або «Коричневий карлик». Вузли дерева рішень формують структуру, необхідну **моделі** машинного навчання для створення прогнозу.

Генеративний ШІ

Генеративний ШІ — це тип **штучного інтелекту (ШІ)**, призначений для створення контенту, наприклад тексту, зображень чи звуку. Є безліч застосунків, які використовують генеративний ШІ, зокрема для створення творів мистецтва або музики чи генерування тексту для чат-ботів. Наприклад, художні застосунки з генеративним ШІ можуть генерувати зображення на основі підказки, наприклад, «зроби мені фотографію дракона, який читає книгу». Генеративне мистецтво на основі ШІ створюється за допомогою **моделей машинного навчання, навчених** на мільйонах зображень наявних творів мистецтва. Отримані зображення можуть копіювати стиль художника без відома чи схвалення оригінального автора. Застосунки генеративного ШІ стають дедалі поширенішими, і часто неможливо визначити, чи використовувався генеративний ШІ.

Грамотність у галузі ШІ

Грамотність у галузі штучного інтелекту — це набір навичок і способів мислення, які дозволяють людям осмислено взаємодіяти із застосунками **штучного інтелекту (ШІ)**, а також у ситуації, коли в їхньому середовищі використовуються застосунки ШІ. До таких навичок належать розуміння ШІ, участь у розробці систем ШІ та наявність обґрунтованих думок про те, як системи ШІ використовуються у світі. Наприклад, людина використовує грамотність у сфері штучного інтелекту, коли оцінює точність інформації, наданої застосунком чат-бота зі штучним інтелектом. Крім різних способів взаємодії із застосунками ШІ, грамотність у галузі штучного інтелекту включає потенціал людей брати активну участь у прийнятті рішень про використання систем ШІ у своєму середовищі.

Дані тестування МН

У **машинному навчанні (МН)** тестові дані — це **дані**, які використовуються для тестування й оцінки **навчених моделей** МН. Наприклад, модель МН навчена **прогнозувати** діагноз захворювання. Перш ніж використовувати модель у реальних ситуаціях, вона тестується й оцінюється з використанням тестових даних. Тестові дані відокремлені від **навчальних даних**, на яких навчається модель машинного навчання. Тестові дані використовуються для

оцінювання ефективності моделі машинного навчання на прикладах, що виходять за межі навчальних даних.

Дані тренування МН

У **машинному навчанні (МН)** дані навчання — це приклади у формі **даних**, які використовуються для **навчання моделей** МН. Розробники МН створюють моделі для визначення закономірностей у навчальних даних, які можна використовувати для створення **прогнозів** щодо нових даних. Наприклад, розробник МН створює застосунок для розпізнавання мовлення. Дані навчання можуть включати безліч прикладів, на яких люди говорять із різними акцентами або інтонаціями голосу. Що більше навчальні дані відповідають дійсності, то краще працюватиме модель.

Дані

Дані — це значення, оцінювання, факти чи спостережень у формі, придатній для обробки комп'ютерними програмами. Є безліч типів даних, як-от текст, зображення чи звук. Прикладом текстових даних є повідомлення, якими люди обмінюються зі своїми друзями на цифрових пристроях. У **машинному навчанні (МН)** дані — це приклади, на яких **навчаються моделі** МН. Збір, **очищення** та структурування величезних обсягів даних — важливий етап розробки моделей МН.

Дерево рішень МН

Дерево рішень **машинного навчання (МН)** — це один із типів **моделі** МН. Розробники машинного навчання використовують дерева рішень для структурування набору умов, з урахуванням яких можна зробити **прогноз**. Умови походять від **характеристик**, що містяться в **даних**. Наприклад, дерево рішень можна використовувати для побудови рекомендацій фільмів. Модель дерева рішень **навчена** з урахуванням уподобань багатьох людей щодо фільмів. Під час навчання умови генеруються на основі таких характеристик, як тип фільму, тривалість або виконавець головної ролі. Модель машинного навчання прогнозує, який фільм хтось захоче подивитися наступним, ґрунтуючись на тому, як уподобання особи відповідають умовам моделі. Структура дерев рішень МН генерується на основі величезних обсягів даних і може змінитися, якщо її навчити повторно з використанням інших даних.

Життєвий цикл проекту ШІ

Життєвий цикл проекту **штучного інтелекту (ШІ)** — це етапи, які можуть знадобитися для розробки й створення **моделі машинного навчання (МН)**. Ці етапи включають визначення проблеми, підготовку **даних**, **навчання** моделі, тестування моделі, оцінку моделі та пояснення моделі. Візьмімо, наприклад, модель машинного навчання, призначену для створення нових списків відтворення пісень. Для початку розробник МН може поміркувати, який тип списку відтворення потрібно створити. Далі йому потрібно зібрати та підготувати дані про пісні. Модель МН навчається та тестується на даних про пісні. Модель оцінюється, щоб упевнитися, що вона працює належним чином. Насамкінець, модель машинного

навчання пояснюється, аби інші могли використовувати її. Зазвичай, етапи життєвого циклу проекту ШІ використовуються ітераційно, а не один за одним. Життєвий цикл проекту ШІ — це низка ітераційних кроків, що використовуються для побудови та вдосконалення моделі МН.

Зрозумілість МН

Зрозумілість означає ступінь, у якому щось можна зрозуміти. У **машинному навчанні (МН)** зрозумілість допомагає людям зрозуміти, як створювався **прогноз**. Наприклад, **дерево рішень моделі** МН можна пояснити, оскільки **вузли** можна аналізувати зрозумілим для людей способом. Більшість моделей машинного навчання не повністю зрозумілі, а деякі з них зрозуміліші за інші. Покращення зрозумілості моделі може допомогти розв'язати проблеми та боротися з **упередженістю**.

Картка моделі МН

Картка моделі **машинного навчання (МН)** — це спосіб документування важливої інформації про **моделі МН** у структурованому вигляді. Розробники МН пишуть картки моделей машинного навчання як для експертів, так і звичайних користувачів. Наприклад, застосунок МН, розроблений для перекладу з різних мов, як-от з арабської на французьку й навпаки. Картка моделі містить інформацію про **точність** перекладу моделі, а також про її ефективність у контексті жаргону, сленгу та діалектів. Інформація іншої картки моделі може включати тип моделі МН, різні показники ефективності та навіть уже відому нам **упередженість**. Картки моделей створюються на етапі пояснення **життєвого циклу проекту ШІ**, щоб надати інформацію про можливості й обмеження моделі в доступній для розуміння формі.

Клас МН

Для **навчання моделей класифікації** розробники **машинного навчання (МН)** впорядковують **дані** в заздалегідь визначені групи, які називають класами. Класи визначаються заздалегідь на основі того, що люди вважають корисним для групування об'єктів. Уявімо застосунок МН, призначений для ідентифікації фруктів у супермаркеті. Дані можуть упорядковуватися за класами яблук, бананів, апельсинів, чорниць тощо. Клас — це група об'єктів, які моделі класифікації використовують для виявлення подібності в даних.

Класифікація МН

Класифікація — це завдання з розподілу об'єктів у заздалегідь визначені групи, які називаються **класами**. Класи визначаються заздалегідь на основі того, що люди вважають корисним для групування об'єктів. Прикладом проблеми класифікації може бути аналіз настроїв рецензій на пісні. **Модель** класифікації **машинного навчання (МН)** **навчається** на основі відгуків, які люди **позначають** як «позитивні» чи «негативні». Після навчання модель МН можна використовувати для **прогнозу** того, чи слід класифікувати новий відгук як «позитивний» або «негативний». Модель класифікації прогнозує одну або кілька позначок

класу. Класифікаційний підхід корисний для вирішення завдань, де відповідь потрапляє в заздалегідь визначені групи.

Комп'ютерний зір

Комп'ютерний зір — це вивчення систем, призначених для обробки інформації з цифрових зображень або відео. До прикладів комп'ютерного зору відносяться розпізнавання осіб, медична візуалізація та відеоспостереження. Наприклад, комп'ютерний зір використовується в проектуванні безпілотних автомобілів для виявлення об'єктів та уникнення зіткнень із ними. Найчастіше системи комп'ютерного зору використовують **моделі машинного навчання** для виявлення закономірностей у зображеннях і відеоданих. Системи комп'ютерного зору корисні там, де для розв'язання проблем можна використовувати інформацію із цифрових зображень або відео.

Контрольоване навчання

Контрольоване навчання — це один із підходів, який використовується для **навчання моделей машинного навчання (МН)**. У підходах контрольованого навчання використовуються великі обсяги **даних, позначених** людьми, які володіють відповідною інформацією. Одним із типів контрольованого навчання є **класифікація**. Прикладом проблеми класифікації є ідентифікація тигрів у природі. Дані складаються з багатьох зображень, на яких позначено тигрів.

Модель МН навчається на позначених зображеннях і **робить прогноз**, чи присутній на цих зображеннях тигр. Правильно позначені зображення дозволяють розробнику дізнатися, наскільки **точні** прогнози робить модель та адаптувати її навчання. Після цього модель МН можна використовувати для прогнозування присутності тигра на нових зображеннях. Підходи контрольованого навчання залежать від наявності достатньої кількості правильно позначених даних, щоб отримувати точні прогнози.

Машинне навчання

Машинне навчання (МН) — це підхід, що використовується для проектування та створення систем **штучного інтелекту (ШІ)**. Як кажуть, машинне навчання «навчається» на прикладах у формі **даних**, а не виконанні покрокових інструкцій. Іншими словами, застосунки машинного навчання працюють **на основі даних**. Наприклад, візьмімо застосунок МН, що використовується для розпізнавання мовлення. У його основі безліч прикладів, на яких люди говорять із різними акцентами й інтонаціями голосу. Інші застосунки МН включають ідентифікацію об'єктів на зображеннях або участь у складних іграх. Кожен застосунок МН призначений для розв'язання конкретної проблеми.

Модель МН

Застосунок МН використовує модель **машинного навчання (МН)** для виконання завдання чи розв'язання проблеми. Модель МН – це подання проблеми, яку потрібно розв'язати. Розробники машинного навчання використовують величезні обсяги **даних**, що стосуються конкретної проблеми, щоб **навчити** модель виявляти закономірності. Результатом навчання є модель, яка використовується для створення **прогнозів** щодо нових даних у тому самому контексті. Наприклад, безпілотні автомобілі створюються з використанням моделей МН, що дозволяють прогнозувати, коли слід зупинитися. Моделі навчаються на мільйонах прикладів ситуацій, де автомобілю необхідно зупинитися. Є безліч типів моделей, що використовують різні види даних, і різні способи навчання моделей. Усі моделі МН навчені виявляти закономірності в **навчальних даних** і робити прогнози щодо нових даних.

На основі даних

На основі даних – це спосіб розробки систем із використанням **даних** замість покрокових інструкцій. Наприклад, важко визначити причини захворювання, але є безліч прикладів даних. Тому для діагностики розробники використовують медичні дані людей, які захворіли на певну недугу. Системи на основі даних відрізняються від систем, **заснованих на правилах**. Системи на основі даних підходять для розв'язання проблем, для яких складно розробити правила, що охоплювали б кожен ситуацію. Натомість можна зібрати достатньо прикладів, щоб знайти рішення.

На основі правил

На основі правил – це спосіб розробки систем із використанням набору заздалегідь визначених правил. Наприклад, програма «хрестики-нулики» розроблена з використанням правил щодо того, які ходи слід робити, аби виграти гру. Правила визначають люди, які зазвичай є експертами в галузі розв'язуваної проблеми. Системи **штучного інтелекту (ШІ)**, побудовані з використанням підходу на основі правил, також відомі як «старий добрий ШІ». Системи, засновані на правилах, відрізняються від систем **на основі даних**, де **дані** використовуються як приклади розв'язання проблеми. Засновані на правилах системи підходять для розв'язання проблем, коли можна розробити правила, що охоплюють більшість ситуацій, і дотримуватися їх.

Навчання з підкріпленням

Навчання з підкріпленням – це один із підходів, який використовується для **навчання моделей машинного навчання (МН)**. Такий підхід використовується для вирішення завдань із чіткою метою, де для досягнення поставленої мети використовуються нагороди та покарання. Підходи навчання з підкріпленням використовуються в проектуванні

безпілотних автомобілів або для участі в складних іграх. Наприклад, модель навчання з підкріпленням може використовуватися для розробки застосунку для гри в шахи. Модель навчають **прогнозувати** ходи, які максимізують винагороди та мінімізують покарання на шляху до перемоги. У підходах до навчання з підкріпленням використовуються винагороди й покарання, щоб знайти стратегії досягнення поставленої мети.

Неконтрольоване навчання

Неконтрольоване навчання — це один із підходів, який використовується для **навчання моделей машинного навчання (МН)**. Розробники МН навчають моделі неконтрольованого навчання, щоб упорядковувати **дані** з урахуванням подібності. Цей процес призводить до виявлення прихованих закономірностей у даних. Одним із типів неконтрольованого навчання є кластеризація. Прикладом проблеми кластеризації є **прогнозування** того, як можна згрупувати дані про здоров'я, щоб допомогти в діагностиці захворювань. Ці групи називаються кластерами, які невідомі заздалегідь. Модель МН можна використовувати, щоб прогнозувати, чи потраплять нові дані про здоров'я в один із кластерів. Підходи неконтрольованого навчання підходять для розв'язання проблем, коли люди можуть не знати, що шукати.

Очищення даних

Очищення даних — це етап підготовки **даних**, які використовуються для **навчання моделі машинного навчання (МН)**. Очищення даних передбачає виявлення та виправлення помилок у даних. Наприклад, виправлення помилок введення або видалення дублікатів у текстових даних — це два прості завдання з очищення даних. Найчастіше дані безладні та вимагають складнішого очищення, перш ніж їх можна буде використовувати для навчання моделей МН. Є безліч способів очищення даних залежно від проблеми та типу даних. Використання чистих даних необхідне для створення **точних** моделей МН.

Позначка МН

Під час **контрольованого навчання моделі машинного навчання (МН)** навчається з використанням **даних** із позначками. Кожен фрагмент даних доповнюється однією чи кількома позначками, які надають інформацію про ці дані. Візьмімо, наприклад, модель машинного навчання, призначену для розпізнавання співу птахів. Кожен звук позначається назвою птаха, який видає цей звук. Модель МН навчається на позначених звуках і може **прогнозувати** позначку (назва птаха) нових звуків. Люди найчастіше позначають дані, щоб надавати точні приклади для навчання моделей МН.

Поріг вірогідності в МН

Поріг вірогідності — це набір значень, що являє собою рівень прийнятності **прогнозів моделі машинного навчання (МН)**. Під час розробки моделі машинного навчання розробник МН обирає поріг вірогідності. Наприклад, модель машинного навчання генерує прогноз із 50% **вірогідністю** того, що завтра буде хуртовина. Однак якщо поріг вірогідності встановлено на

рівні 60%, цей прогноз вважатиметься неточним. Іншими словами, якщо вірогідність прогнозу не перевищує 60%, він не вважатиметься **точним**. Значення встановлюється залежно від характеру розв'язуваної проблеми, при цьому прогнози медичного діагнозу вимагають вищого порогу вірогідності, аніж рекомендації пісень. Вибір порогового значення визначає прийнятний рівень вірогідності прогнозу.

Прогноз МН

Моделі машинного навчання (МН) навчені робити прогнози. Прогноз, створений моделлю МН, показує, що являють собою **дані** або що може бути корисним для завдання. Наприклад, розробник МН може навчити модель прогнозувати, який фільм хтось захоче подивитися наступного разу, виходячи зі звичок щодо перегляду. Модель генеруватиме прогнози після навчання на виборі фільмів великою кількістю людей. Основне завдання моделі машинного навчання — робити прогнози. Усі моделі МН роблять прогнози, навіть якщо в деяких випадках ці прогнози не є очевидними для користувача.

Соціальна упередженість

Соціальна упередженість — це **упередженість**, якої дотримується велика група людей чи суспільство загалом. Є багато різних типів соціальних упереджень, як-от расова упередженість, гендерна упередженість чи етнічна упередженість. Прикладом гендерної упередженості є схильність вважати, що жінки менш підходять для інженерних професій, аніж чоловіки. Отримані від великих груп людей **дані** можуть демонструвати соціальні упередженості, що призводить до **упередженості даних**. Використання даних, що демонструють соціальну упередженість, для **навчання моделей машинного навчання (МН)** може призвести до того, що моделі генеруватимуть необ'єктивні **прогнози**. У машинному навчанні важливо пом'якшити соціальні упередження, втілені в **даних навчання** з метою уникнення дискримінаційних чи несправедливих результатів.

Точність МН

Точність означає, наскільки щось є правильним. У **машинному навчанні (МН)** точність — це спосіб вимірювання того, як часто **модель** машинного навчання робить правильні **прогнози**. Візьмімо, наприклад, модель **класифікації**, призначену для класифікації яблук. Зі 100 зображень яблук 90 класифіковані правильно. Точність класифікації моделі становить 90%. Точність — один зі способів оцінки моделей машинного навчання. Найчастіше точність використовується разом з іншими показниками для оцінки якості моделі.

Тренування МН

Моделі машинного навчання (МН) навчаються з використанням прикладів у формі **даних**, щоб виявляти закономірності та створювати **прогнози**. Під час навчання закономірності налаштовуються з метою покращення прогнозів. Наприклад, розробник машинного навчання може побудувати модель для рекомендації пісень. Модель МН навчатиметься на виборі пісень багатьма людьми, щоб виявляти схожість між музичними смаками різних

людей. Що різноманітніший вибір пісень, на яких навчається модель, то точнішим буде прогноз рекомендованої пісні. Є багато різних способів навчання моделей МН з використанням різних типів даних. Розробник обиратиме між доступними типами навчання залежно від проблеми, яку він намагається розв'язати, і наявних даних для її вирішення. Якість навчання значною мірою залежить від якості даних, що використовуються.

Упередженість даних

Упередженість даних — це **упередженість** щодо **даних**, які використовуються для **навчання моделей машинного навчання (МН)**. Упередженість щодо даних може призвести до того, що моделі МН будуть навчені генерувати необ'єктивні **прогнози**. Наприклад, деякі моделі розпізнавання обличчя упереджено ставляться до осіб із певними відтінками шкіри, оскільки моделі МН були навчені з використанням зображень людей переважно одного відтінку шкіри. Є кілька потенційних джерел упередженості даних. До них належать неповні дані й дані, що демонструють **соціальну упередженість**. Виявлення упередженості даних є важливим, аби запобігти генеруванню упереджених прогнозів моделями МН.

Упередженість

Упередженість означає надання переваги чомусь чи проти чогось. Наприклад, студент може віддати перевагу урокам англійської над математикою та приділяти більше часу домашнім завданням з англійської. Інакше кажучи, він має упереджене ставлення до предмета англійської мови. Є багато типів упередженості, зокрема **соціальна упередженість** та **упередженість щодо даних**. Розробники **машинного навчання (МН)** мають ретельно подумати над тим, чи **дані**, що використовуються для **навчання моделей МН**, є упередженими. Упередженість може призвести до надання переваги людині, групі або набору ідей чи переконань над іншими.

Характеристики МН

У **машинному навчанні (МН)** функції — характеристики, пов'язані з **даними**. Наприклад, набір музичних даних може мати такі характеристики, як темп, висота тону, енергійність чи жанр. Деякі **моделі** машинного навчання **навчені** з використанням характеристик для пошуку подібності даних. Інші **прогнозують** нові характеристики даних, які людям нелегко виявити. Вибір характеристик, які використовуватимуться під час навчання моделі МН, може вплинути на те, наскільки ефективно модель працюватиме.

Штучний інтелект

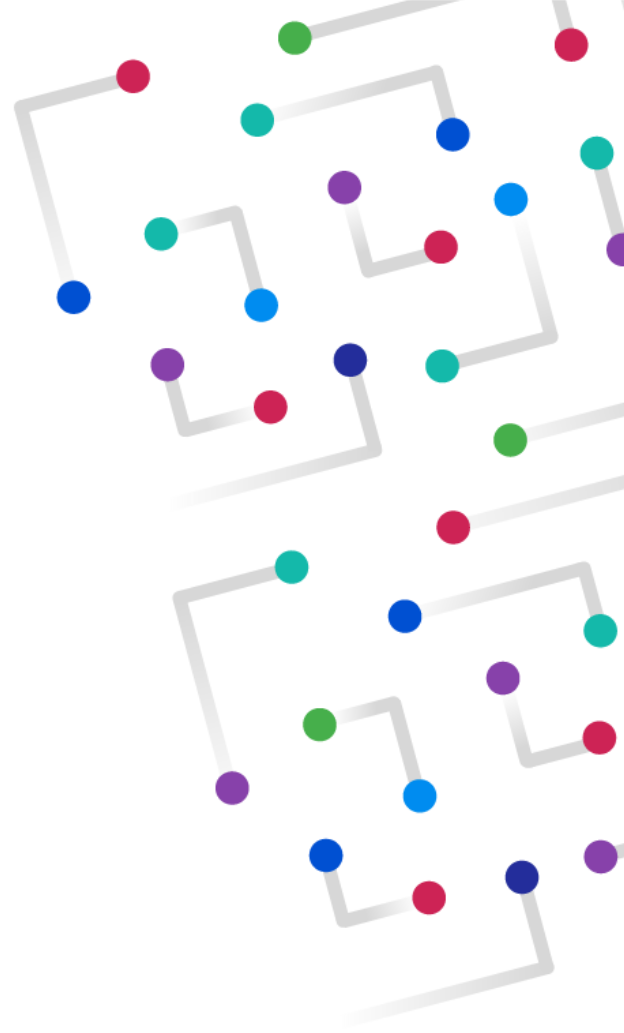
Штучний інтелект (ШІ) — це розробка та дослідження систем, які імітують розумну поведінку. Деякі застосунки ШІ побудовані на правилах. Зараз дедалі частіше застосунки ШІ створюються з використанням **машинного навчання**, яке «навчається» на прикладах у формі **даних**. Наприклад, деякі застосунки ШІ створені для того, щоб відповідати на запитання чи допомагати діагностувати хвороби. Інші застосунки ШІ можуть створюватися

для зловмисних цілей, наприклад, поширення неправдивих новин. Застосунки ШІ не думають. Вони створені до виконання завдань інтелектуальним способом.



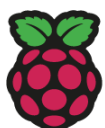
Цей ресурс надається [Raspberry Pi Foundation](https://www.raspberrypi.org/) за Міжнародною публічною ліцензією Creative Commons із зазначенням авторства – Некомерційна – Без похідних творів (CC BY-NC-ND 4.0). Додаткову інформацію про цю ліцензію див. на сайті creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.

Experience AI



Цей глосарій створено Raspberry Pi Foundation у рамках нашої освітньої програми Experience AI. Більше інформації можна знайти тут: www.experience-ai.org

Цей ресурс надається Raspberry Pi Foundation за Міжнародною публічною ліцензією Creative Commons із зазначенням авторства – Некомерційна – Без похідних творів (CC BY-NC-ND 4.0). Додаткову інформацію про цю ліцензію див. на сайті creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0.



Raspberry Pi
Foundation