

Ірина Белова

к.е.н., доцент,

Тернопільський національний економічний університет

ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Перші дослідження з вивчення штучного інтелекту почалися ще в середині ХХ століття. Штучний інтелект – дуже молода область досліджень, започаткована у 1943 р. американськими нейрофізіологами Уорреном Мак-Каллоком і Уолтером Піттсом, які розробили першу «нейтронну» модель на основі теорії діяльності головного мозку людини.

Один із перших, хто висловив можливість того, що комп'ютери могли б обробити символи також як і цифри (і у такий спосіб моделювати процеси розумової діяльності людини) був британський учений Алан Тюрінг (Alan Turing). У 1950 р. англійський математик Алан Тюрінг оприлюднив статтю «Обчислювальні машини та інтелект», де зазначив, що «наш інтерес до «мислячих машин» виник завдяки машині особливого роду, яку зазвичай називають «електронним або цифровим комп'ютером» [8, с. 436].

У цьому ж матеріалі він описав базову структуру цифрового комп'ютера, взаємодію основних його складників, запропонувавши покласти в основу розрахунків двійкову систему обчислення. Тюрінг показав, що обчислювальні машини розв'язують розрахункові задачі будь-якої складності, а оскільки всі цифрові комп'ютери логічно ідентичні (не треба створювати нову машину під кожну нову задачу – їх усі розв'язуватиме лиш один комп'ютер, якщо наділити його відповідною програмою), він назвав їх універсальними машинами. Згодом виникла назва «універсальні машини Тюрінга». Крім того, він запитав: «Чи можуть такі машини мислити?» [8, с. 434]. Для відповіді вчений запропонував біхевіористичне тестування комп'ютерних систем на інтелектуальність, яке також назвали на його честь.

Поняття штучний інтелект як науки сформулював професор Дартмутського коледжу Джон Маккарті у 1956 році. Маккарті вперше використав математичну логіку в штучному інтелекті. В 1958 він запропонував advice taker, який надихнув пізніші роботи над питаннями-відповідями та логічним програмуванням. Advice taker – це гіпотетична комп'ютерна програма, запропонована Джоном Маккарті у своїй роботі «Програми із здоровим глуздом» 1958 року. [3] Це, мабуть, перша пропозиція використовувати логіку для подання інформації на комп'ютері, а не лише як предмет іншої програми. Можливо, це був і перший документ, який запропонував здатність до роздумів здорового глузду як запоруку штучного інтелекту. У своїй роботі Маккарті виступав за: «... програми для маніпулювання відповідною формальною мовою загальних інструментальних висловлювань. Основна програма буде робити негайні висновки зі списку приміщень. Ці висновки будуть або декларативними, або імперативними пропозиціями. вирок виведено, програма вживає відповідних дій».

Базуючись на лямбда численні, Lisp швидко став мовою програмування номер один у галузі штучного інтелекту після його публікації в 1960 [4].

Лямбда-числення, або λ -числення – формальна система, що використовується в теоретичній кібернетиці для дослідження визначення функції, застосування функції, та рекурсії. Це числення було запропоноване Алонсо Черчем та Стівеном Кліні в 1930-ті роки, як частина більшої спроби розробити базис математики на основі функцій, а не множин (зادля уникнення таких перешкод, як Парадокс Рассела). Однак Парадокс Кліні-Россера демонструє, що лямбда-числення не здатне уникнути теоретико-множинних парадоксів. Незважаючи на це, лямбда-числення виявилось зручним інструментом в дослідженні обчислюваності функцій, та лягло в основу парадигми функціонального програмування. Лямбда-числення можна розглядати як ідеалізовану, мінімалістичну мову програмування, в цьому сенсі лямбда-числення подібне до машини Тюрінга, іншої мінімалістичної абстракції, здатної визначати будь-який алгоритм. Відмінність між ними полягає в тому, що лямбда-числення відповідає функціональній парадигмі визначення алгоритмів, а машина Тюрінга, натомість – імперативній. Тобто, машина Тюрінга має певний «стан» – перелік символів, що можуть змінюватись із кожною наступною інструкцією. На відміну від цього, лямбда-числення уникає станів, воно має справу з функціями, котрі отримують значення параметрів та повертають результати обчислень (можливо, інші функції), але не спричиняють до зміни вхідних даних (сталість). Ядро λ -числення ґрунтується трохи більше ніж на визначенні змінних, області видимості змінних та впорядкованому заміщенні змінних виразами. λ -числення є замкненою мовою, тобто, семантика мови може бути визначена на основі еквівалентності виразів (або термів) самої мови.

Лісп (Lisp) – мова програмування загального призначення з підтримкою парадигм функціонального та процедурного програмування. Вихідна інформація записується у вигляді списків. Мову програмування Лісп було розроблено в кінці 1950-тих у Масачусетському Технологічному Інституті для дослідження проблем штучного інтелекту. Але, через потужність закладених принципів, мова програмування Лісп також придатна для багатьох інших застосувань.

Він надихнув на створення проекту MAC в MIT, але залишив MIT заради Стенфордського університету у 1962, де допоміг заснувати Стенфордську лабораторію штучного інтелекту, яка протягом багатьох років залишалась дружнім суперником проекту MAC. 1 липня 1963 р. Проект MAC (Проект з математики та обчислень, пізніше названий комп'ютером з множинним доступом, автоматизованим пізнанням або «Людиною та комп'ютером») був започаткований грантом на суму 2 мільйони доларів від Агенції передових наукових проектів оборонних досліджень (DARPA). Оригінальним директором проекту MAC був Роберт Фано з науково-дослідної лабораторії електроніки MIT (RLE). Фано вирішив назвати MAC «проектом», а не «лабораторією» з міркувань внутрішньої політики MIT – якби MAC називали лабораторією, то було б складніше шукати інші відділи MIT для наукових співробітників. Менеджером програми, відповідальним за грант DARPA, був Дж. К. Р. Ліклідер, який раніше був у MIT, який проводив дослідження в RLE, а згодом буде Фано на посаді директора Project MAC. Проект MAC став відомим науковими дослідженнями в операційних системах, штучним інтелектом та теорією обчислень.

У новостворений Project MAC була включена «AI Group», в якій були Марвін Мінський (директор), Джон Маккарті (винахідник Лісп) та талановита спільнота комп'ютерних програмістів. Головним чином його цікавили проблеми зору, механічного руху та маніпулювання та мови, які вони розглядають як ключі до більш розумних машин. У 1960-1970-х групах AI розділила комп'ютерну кімнату з комп'ютером (спочатку PDP-6, а пізніше PDP-10), для якого вони побудували операційну систему обміну часом під назвою Incompatible Timesharing System (ITS) [2].

В 1961 він був першим, хто публічно припустив, що технологія розподілу комп'ютерного часу може в майбутньому привести до ситуації, в якій обчислювальна потужність і навіть програми будуть продаватись за допомогою бізнес-моделі, аналогічної продажу води чи електрики. Ця ідея була дуже популярною наприкінці 1960, але пригасла в 70-х, коли стало ясно, що апаратне забезпечення та телекомунікації ще не готові. Тим не менш, з 2000 ідея відродилась в нових формах (хмарні обчислення).

Хмарні обчислення (англ. Cloud Computing) – модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та звільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера [7].

Згідно з документом IEEE, опублікованим у 2008 році, «Хмарні обчислення – це парадигма, в рамках якої інформація постійно зберігається на серверах у мережі інтернет і тимчасово кешується на клієнтській стороні, наприклад на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах тощо» [6]. Одним з перших широкодоступних хмарних інтернет-сервісів стала електронна пошта з веб-інтерфейсом. У цьому випадку всі дані зберігаються на віддалених серверах, а користувач отримує доступ до своїх листів через браузер з будь-якого комп'ютера або достатньо потужного мобільного пристрою.

Один з найавторитетніших дослідників штучного інтелекту Марвін Мінський у 1968 р. писав: «Я не бачу підґрунтя для припущення, що інтелект може існувати поза високоорганізованим масивом знань, без зв'язку з моделями і процесами. Для нашої цивілізації завжди було природним вважати, що інтелект кристалізований у деякому ізольованому утворенні – називайте його свідомістю, розумом, інсайтом, гештальтом або як вам завгодно; але при цьому вирішення проблеми підмінюється її назвою. Здатність розв'язувати задачі, властива людині з високим рівнем інтелекту, пояснюється частково більшою досконалістю її евристик, використовуваних для організації структури її знань, а частково самою структурою; вірогідно, ці два моменти певною мірою неподільні. Немає жодних підстав вважати, що можливі які-небудь інші шляхи до того, що називається інтелектом, крім використання адекватних, цілком конкретних знань чи модельних структур» [5, с. 27].

Ранні дослідження штучного інтелекту були зосереджені також на програмах для складних ігор як, наприклад, для гри в шахи. Розроблення програм для шахової гри не було кінцевою метою саме по собі, а розглядалося скоріше як можливість підсилення розуміння того, як людина розв'язує складні

проблеми. Протягом 1960-1970 років питання штучного інтелекту розроблялися значною мірою в межах дослідницьких лабораторій. У 80-х роках зростаюча кількість продуктів штучного інтелекту почала просуватися на ринок, оскільки компанії започаткували свої перші комерційні версії. Проте, як і в багатьох технологічних розробках, обіцянки щодо можливостей комерційних додатків штучного інтелекту поки що переважають їх реальну продуктивність.

Вчений М.М. Амосов рахував, що штучний інтелект можна буде застосовувати у таких напрямках діяльності як робототехніка (для робіт в екстремальних умовах), для керування технологією, у медицині, для виховання дітей та для керування економікою суспільства [1, с. 170].

У Державному Стандарті України ДСТУ 2938-94 (Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни і визначення) штучний інтелект визначається як «здатність систем оброблення даних виконувати функції, що асоціюються з інтелектом людини, такі як логічне мислення, навчання та самовдосконалення».

Отже, штучний інтелект сьогодні – це здатність машин і програм аналізувати отриману інформацію, робити висновки, приймати на їхній основі рішення. Системи штучного інтелекту можуть оперувати даними та самонавчатися.

Список використаних джерел

1. Амосов Н. М. Алгоритмы разума / Н. М. Амосов. – К.: Наук. думка, 1979. – 224 с.
2. Eastlake, Donald E. (1969). [ITS Reference Manual, Version 1.5](#) (PDF (large)). MIT AI Laboratory.
3. John, [Programs with common sense](#), *Symposium on Mechanization of Thought Processes*. [National Physical Laboratory, Teddington](#), England, 1958.
4. McCarthy, John. [Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine](#). CACM 3 (4): 184-195.
5. Minsky M. (ed.). *Semantic Information Processing*. – Cambridge Mass.: MIT Press, 1968. – 440 p.
6. [ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing](#) <https://www.computer.org/csdl/magazine/ic/2008/05/mic2008050096/13rUwhpBHv>
7. The NIST Definition of Cloud Computing <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>
8. Turing A.M. *Computing Machinery and Intelligence* // *Mind*. 1950. V. 59, No 236. P. 433-460.