

## **ЗАСТОСУВАННЯ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

**Онищенко В.В.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Поява новітніх архітектур та алгоритмів глибокого навчання, збільшення обчислювальних потужностей, наявність величезних наборів даних призвели до революційних проривів у комп'ютерному зорі, розпізнаванні мови, обробці природної мови та у багатьох інших типових задачах машинного навчання.

Першим значним індустріальним застосуванням сучасних глибоких нейронних мереж є успіхи в розпізнаванні мови. Завдяки заміні розпізнавача, заснованого на прихованих марківських моделях, вже до 2012 року всі найбільші гравці на ринку розпізнавання мови (Microsoft, Google, IBM) перейшли на нейронні мережі. Зараз практично всі проекти для розпізнавання мови, включаючи віртуальних помічників Google Now і Apple Siri, а також останні моделі для розпізнавання та створення музики працюють на глибоких нейронних мережах.

У 2009-2010 роках глибокі згорткові мережі отримали перемоги на змаганнях з розпізнавання символів і навіть розпізнавання відео з камер спостереження. Крім того, у 2009 році з'явилися перші реалізації нейронних мереж на графічних процесорах, що дало величезний імпульс усім дослідженням, які пов'язані зі згортковими мережами. У 2011 році глибокі згорткові мережі краще за людей розпізнавали дорожні знаки на фотографіях. В наш час найглибші мережі – це саме згорткові мережі для обробки зображень або відео, які можуть нараховувати кілька сотень шарів.

Досягнення глибоких нейронних мереж в навчанні з підкріпленням також важко переоцінити. Створена DeepMind програма AlphaGo зуміла обіграти одного з кращих гравців світу зі стародавньої китайської стратегічної настільної гри го. Глибокі мережі застосовуються в безпілотних автомобілях (self-driving cars), які розробляють не тільки Tesla і Google, але й інші найбільші автомобільні концерни. В роботі дослідників з NVIDIA глибока згорткова мережа отримувала на вхід зображення з встановленої на автомобілі камери, а на вихід подавала вже безпосередні команди управління кермом.

Останнім часом з'явилося кілька дуже зручних бібліотек, які дозволяють побудувати модель нейронної мережі, сформувані для неї граф обчислень, автоматично підрахувати градієнти та виконати процес навчання. Бібліотеки Theano і TensorFlow залишаються двома безперечними лідерами в цій сфері.

Перспективним напрямком глибокого навчання є об'єднання різних "агентів" у вигляді нейронних мереж (а можливо, й інших типів моделей машинного навчання) в єдину архітектуру, яка могла б використовувати їх для різних завдань без перенавчання. Саме це й має робити штучний інтелект загального призначення, який міг би мати шанси досягти рівня людини.