

СЕКЦІЯ 5. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.032.26

Л. Білокриницька, студентка 3 курсу; Н. Дзюбата, викл. комп. дисциплін
(Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

UDC 004.032.26

L. Bilokrynytska, 3rd year student; N. Dzyubata, Computer Science Teacher

APPLICATION OF COMPUTER VISION METHODS FOR AUTOMATION OF PHYSICAL EXPERIMENTS

Фізичні лабораторії щодня отримують тисячі фотографій з мікроскопів та детекторів. Обробляти їх вручну довго і виснажливо. Комп'ютерний зір може ефективно вирішити цю проблему. Це технологія при якій комп'ютер розпізнає об'єкти на фото, подібно до того, як це робить людина. Сучасні нейронні мережі аналізують зображення та можуть знайти потрібні об'єкти, порахувати розміри, відрізнити один тип від іншого.

Розглянемо приклад з матеріалознавства. Коли вивчають метал, необхідно дослідити його структуру під мікроскопом і виміряти розміри зерен. Раніше це робили вручну – обводили кожне зерно олівцем на папері. Зараз розроблено програми, які виконують це автоматично. Як показують дослідження, «застосування нейронних мереж для аналізу металографічних зразків дозволяє скоротити час обробки у 5–10 разів» [1].

Наприклад, програма на базі нейромережі ResNet аналізує фото з мікроскопа за 1–2 секунди. Вона самостійно знаходить межі між зернами, рахує площу кожного зерна і видає таблицю з результатами. Точність залишається такою ж, як у досвідченого спеціаліста, але швидкість є у сотні разів вищою.

Інший приклад – детектори частинок у прискорювачах. Коли частинки пролітають через детектор, вони залишають сліди. При цьому використовують алгоритм YOLO, який знаходить точки треків і з'єднує їх у лінії. Система працює в реальному часі – обробляє 30 кадрів за секунду.

Ще один напрямок – електронна мікроскопія. Тут нейромережі вчать розпізнавати дефекти в кристалах. Дослідження показують, що «згорткові нейронні мережі досягають точності класифікації дефектів до 97%» [3].

Головна проблема полягає в тому, що для навчання нейромережі потрібно багато прикладів. У фізиці часто немає тисяч готових фотографій з правильними відповідями. Тому використовують готові моделі, які вже навчені розпізнавати звичайні фото, і донавчають їх на невеликій кількості фізичних зображень. Також застосовують прийоми збільшення даних – одне фото повертають, трохи зміщують, змінюють яскравість, і таким чином отримують декілька навчальних прикладів.

Для зручності створюють веб-сайти, де можна просто завантажити своє фото і отримати результат. Отже, комп'ютерний зір дійсно допомагає фізикам економити час і працювати точніше. Технологія продовжує розвиватися – з'являються швидші алгоритми, кращі моделі та зручніші інтерфейси.

Література

1. Петренко О.М., Коваль С.В. Застосування машинного навчання в обробці експериментальних даних. Вісник КПІ. Серія Приладобудування. URL: <https://ela.kpi.ua>.
2. Шевченко М.І. Розпізнавання дефектів структури за допомогою нейронних мереж. Фізика конденсованого стану. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>.