

## **ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ЗА ДОПОМОГОЮ YOLOv9**

*канд. фіз.-мат. наук, проф. О.П. Черних, асп. Д.М. Петров,  
Національний технічний університет "Харківський політехнічний  
інститут", м. Харків*

У пошуках оптимального виявлення об'єктів у реальному часі YOLOv9 вирізняється інноваційним підходом до подолання проблем втрати інформації, притаманних глибоким нейронним мережам. YOLOv9 надає значний прогрес у виявленні об'єктів у реальному часі завдяки впровадженню проривних технологій, таких як програмована градієнтна інформація (PGI) та узагальнена ефективна мережа агрегації шарів (GELAN). Інтегруючи PGI та універсальну архітектуру GELAN, YOLOv9 не тільки покращує здатність моделі до навчання, але й гарантує, що критично важлива інформація зберігається протягом усього процесу виявлення, тим самим досягаючи виняткової точності та продуктивності.

Досягнення YOLOv9 глибоко вкорінені у вирішенні проблем, пов'язаних із втратою інформації в глибоких нейронних мережах. Принцип інформаційного вузького місця та інноваційне використання реверсивних функцій є центральними в його конструкції, забезпечуючи високу ефективність і точність YOLOv9.

PGI – це нова концепція, представлена в YOLOv9 для вирішення проблеми вузьких місць інформації, гарантуючи, що важливі дані зберігаються на глибоких мережевих рівнях. Це дозволяє генерувати надійні градієнти, забезпечуючи точне оновлення моделі та покращуючи загальну продуктивність виявлення.

GELAN являє собою стратегічне архітектурне досягнення, яке дозволяє YOLOv9 досягати чудового використання параметрів і обчислювальної ефективності. Його конструкція дозволяє гнучко інтегрувати різні обчислювальні блоки, роблячи YOLOv9 адаптованим до широкого спектру додатків без шкоди для швидкості та точності.

Таким чином, YOLOv9 є ключовою розробкою у сфері виявлення об'єктів у реальному часі, пропонуючи значні покращення з точки зору ефективності, точності та адаптивності. Вирішуючи критичні проблеми за допомогою інноваційних рішень, таких як PGI та GELAN, YOLOv9 створює новий прецедент для майбутніх досліджень та застосувань у цій галузі. Оскільки спільнота штучного інтелекту продовжує розвиватися, YOLOv9 є свідченням сили співпраці та інновацій у забезпеченні технологічного прогресу.