

УДК 004.9

Ігор Пінецький

Західноукраїнський національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ГЛИБОКИХ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У РЕСУРСНО ОБМЕЖЕНИХ ПРИСТРОЯХ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖ

Ihor Pinetskyi

APPLICATION OF DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS IN RESOURCE-CONSTRAINED DEVICES FOR FIRE DETECTION

Серед сучасних підходів, розроблених для автоматичного виявлення пожеж, найкращі зазвичай базуються на глибоких згорткових нейронних мережах (ЗНМ). На відміну від методів ручного видобування ознак, ця топологія, наділена візуальним сприйняттям, здатна автоматично екстрагувати високорелевантні шаблони безпосередньо з пікселів сирих зображень.

Однак, ЗНМ вимагають значних обчислювальних ресурсів для ефективного використання в продуктивних середовищах, зазвичай потребуючи використання GPU, що робить сучасні пропозиції щодо масштабного виявлення пожеж на основі розподіленої локальної обробки дуже витратними.

Застосування методів обрізання фільтрів для значного зменшення витрат на обчислення, що є критичною проблемою систем на основі глибоких ЗНМ, може дозволити моніторинг великих зелених зон за допомогою камер, інтегрованих у бюджетні системи виявлення пожеж.

Таким чином, необхідно дослідити автономний і ефективний інструмент виявлення пожеж, призначений для мобільних пристроїв та інших ресурсно обмежених пристроїв з низьким споживанням енергії. Для досягнення цієї мети потрібно дослідити застосування різних підходів обрізання фільтрів глибокої ЗНМ, навченої на великому наборі даних для виявлення вогню та диму.

Однак, література, що стосується компресії параметрів у ЗНМ, більшою мірою зосереджена на задачі класифікації зображень, де метою є присвоєння єдиної мітки об'єкта зображенню, без необхідності локалізації об'єкта на зображенні. У той же час такий аналіз для задачі виявлення об'єктів [1, 2], особливо у конкретному випадку виявлення пожеж, переважно відсутні у літературі.

Використання ЗНМ для виявлення пожеж у ресурсно обмежених пристроях, таких як мобільні телефони та інші портативні пристрої, має значний потенціал для підвищення ефективності та швидкості реагування на надзвичайні ситуації. Оптимізація ЗНМ під такі умови дозволяє істотно розширити зону покриття систем спостереження за пожежами, забезпечуючи оперативність дій та можливість швидкого інформування відповідальних служб. Це має важливе значення для запобігання великим втратам та зниження ризиків, пов'язаних з пожежами. Водночас, акцент на енергоефективності та адаптивності дозволяє цим системам працювати більш тривалий час і в ширшому спектрі умов, що є ключовим для регіонів з обмеженими ресурсами або складною інфраструктурою.

Література

1. Mittal D., Bhardwaj S., Khapra M.M., Ravindran B. Recovering from random pruning: on the plasticity of deep convolutional neural networks. In: 2018 IEEE winter conference on applications of computer vision (WACV). IEEE. 2018. pp 848–857.
2. Ghosh S., Srinivasa S.K., Amon P., Hutter A., Kaup A. Deep network pruning for object detection. In: 2019 IEEE international conference on image processing (ICIP). IEEE. 2019. pp 3915–3919.