

КОНЦЕПЦІЯ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОВОГО ДЕТЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В ВІДЕОПОТОЦІ З ВИСОКОЮ РОЗДІЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ

Глушач Р.В.

Науковий керівник - к.т.н., доцент, Назаров О.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Радіотехніки, тел. (057) 702-13-06)
roman.glushach.cpe@nure.ua

Changing the paradigm when solving the problem of pattern recognition allows you to move from traditional schemes based on complex mathematical models with assumptions to autonomous schemes based on end-to-end deep learning using large amounts of data.

The given work introduces the concept of deep learning and its application to convolutional neural networks.

An attempt has been made to create a system capable of effectively identifying and recognizing objects of military equipment in photo and video materials obtained by unmanned aerial vehicles in a combat zone under bad weather conditions and a high level of interference.

Завдання детектування об'єктів на зображеннях досліджується вже досить давно. Розроблено безліч підходів до його вирішення, найвідоміший з яких був запропонований Полом Віолою і Майклом Джонсом в 2001 році.

У даній роботі розглядаються системи інтелектуального аналізу відеопотоку, в яких використовуються модулі автоматичного виділення об'єктів.

Метою даної роботи є розробка концепції детектування об'єктів, яка дозволяє аналізувати відеопотік з роздільною здатністю 4К в режимі реального часу на малопотужних обчислювальних пристроях і при цьому забезпечує високі показники повноти і точності.

Головною **ідеєю**, що лежить в основі даної роботи, є використання в якості класифікатора об'єктів каскаду згортальних нейронних мереж (ЗНМ) з компактними архітектурами.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні **завдання**:

1. Формування репрезентативної навчальної вибірки, що містить зображення для кожного з двох класів: образи об'єктів і ділянки фону.
2. Розробка компактних архітектур ЗНМ, що дозволяють досягти низького рівня помилки класифікації, а також формування каскаду з декількох ЗНС для підвищення точності виявлення об'єктів на зображеннях.

3. Розробка детектора об'єктів, що використовує в якості класифікатора каскад компактних ЗНМ. Для підвищення точності каскаду ЗНМ використовується дзеркальне відображення ділянок зображення, виділених на першій стадії, перед їх класифікацією наступними стадіями каскаду, що дозволяє істотно зменшити кількість помилкових спрацьовувань детектора, практично без втрати повноти виявлення об'єктів. Застосовуються швидкодіючі **алгоритми** обчислення двовимірної згортки, що дозволяють виконувати фільтрацію зображень одночасно декількома ядрами згортки. Використаний оригінальний **спосіб** обчислення каскаду класифікаторів, що полягає в асинхронному паралельному виконанні його стадій одночасно на CPU і GPU, за рахунок якого досягається зниження залежності швидкості роботи каскадного детектора від структури фону і кількості об'єктів військової техніки, присутніх в кадрі.

Список джерел

1. McCulloch W. W., Pitts W. 1943. A logical calculus of the ideas imminent in nervous activiti. Bulletin of Mathematical Biophysics 5: 115-33. (Російський переклад: Маккаллох У. С., Піттс У. Логічне числення ідей, що відносяться до нервової діяльності. Автомати. - М.: ІЛ. - 1956.

2. Minsky M. L, Papert S. 1969. Perceptrons. Cambridge, MA : MIT Press. (Російський переклад: Мінський М. Л., Пейперт С. Перцептрони. - М: Світ. - 1971.)

3. Fukushima K. 1980. Neocognitron: A self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition uneffected by shift in position. Biological Cybernetics 36 (4): 193-202

4. P. Viola and M. Jones, "Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features," Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Vol. 1, 2001., pp. 511-518.

5. Форсайт Д.А., Понс Ж. Комп'ютерний зір. Сучасний підхід.-М.: Вільямс, 2004. 928 с ..