

УДК 621.372

Болобан С. І., канд. техн. наук, старш.наук.співр., викладач

Гончар М. О., курсант

Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ

Для підвищення оперативності обробки матеріалів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) процес дешифрування необхідно максимально автоматизувати. До часткових задач автоматизації можна віднести процеси виявлення та розпізнавання об'єктів. Автоматизація технологічних процесів обробки даних ДЗЗ є однією з центральних і практично важливих завдань, в тому числі у військової сфері. Проблема носить комплексний характер і включає ряд основних етапів: сприйняття поля зору, сегментація, пошук об'єктів, нормалізація виділених об'єктів, розпізнавання, візуалізація тощо. Для вирішення виникаючих при цьому завдань необхідно з одного боку подальше поліпшення параметрів систем обробки зображення (чутливості, роздільної здатності, тощо), з іншого боку – вдосконалення методів обробки, виявлення та розпізнавання об'єктів, а також всебічне дослідження їх можливостей та характеристик.

Завдання автоматизованої обробки зображень продовжує залишатися вкрай актуальною протягом останніх десятиліть. Незважаючи на неослабний інтерес дослідників і велику кількість робіт в даній області є ще багато відкритих питань і невирішених завдань. В даний час існує і активно розвивається ціла галузь автоматизованих систем, призначених для пошуку, обробки і візуалізації зображень: зокрема системи розпізнавання образів, системи візуалізації зображень, інформаційно-пошукові системи, системи стиснення і кодування зображень тощо.

Однак жодну з таких систем не можна назвати повністю універсальною, такою що забезпечує весь необхідний функціонал по ефективній обробці зображень, включаючи завдання виявлення і розпізнавання об'єктів, з високими характеристиками, перш за все швидкодією і якістю обробки.

Пошук та виявлення об'єктів на зображенні є одними з ключових завдань обробки аерокосмічних знімків. Для її вирішення до теперішнього часу розроблено досить велика кількість методів. Класичні методи, що запропоновані на перших спробах вирішення задачі виявлення, це кореляційні методи, методи узгодженої фільтрації тощо. Особливість більшості алгоритмів базованих на пошуку кореляції знімку з еталоном це невелика ймовірність виявлення об'єкту в умовах системи

обробки даних дистанційного зондування Землі, системи перешкод та шумів та дуже складна адаптація їх до роботи в умовах різних масштабів та поворотів зображень об'єктів.

Деякі новітні методи знаходяться в стадії розробки та тестування, деякі впроваджуються в цивільних та військових цілях.

Новітні методи, які з'явилися останнім часом це метод адитивного посилення, метод оцінки відносної яскравості, метод Віола-Джонса тощо. Метод адаптивного посилення має досить високий відсоток виявлення. Але при цьому має низку недоліків пов'язаних з тим, що для створення вибірки потрібно досить багато часу або ж досить велику потужність персонального комп'ютера. Метод пошуку об'єктів на зображенні за допомогою відносної яскравості окремих областей, який є зручним для виявлення однотипних об'єктів за допомогою визначення їх відносної яскравості та пошуку їх на зображенні. Одна з переваг цього методу є стійкість до неоднорідних змін яскравості і контрастності зображення. Також він має невисоку обчислювальну складність. Даний метод не підходить у разі наявності на знімку хибних кольорів або ж у випадку низької якості знімку.

Метод Віоли-Джонса використовується для пошуку об'єкта на зображенні в реальному часі і при цьому володіє дуже низькою ймовірністю помилкового спрацювання. Даний метод використовує ознаки Хаара (для пошуку потрібного об'єкту), AdaBoost («бустінг-посилення») – алгоритм посилення класифікаторів (необхідний для вибору найбільш притаманних ознак об'єкта на зображенні).

Дослідження методів показало, що найкращим щодо виявлення об'єктів на аерокосмічних знімках серед розглянутих є метод пошуку об'єктів Віоли-Джонса з використанням класифікаторів Хаара. Одним з важливих переваг даного методу є можливе виявлення великої кількості об'єктів на зображенні. Він має досить високий відсоток виявлення та має можливість пошуку об'єктів з різною орієнтацією об'єктів на зображенні.

Також метод не вимагає великої потужності комп'ютера. Він використовує прості класифікатори, що не потребують важких обчислень, тому показує гарну швидкість і дозволяє використовувати цей метод в потоці. Однак метод складно навчаємий, так як для навчання потрібна велика кількість тестових даних і передбачає великий час навчання. Тому за необхідності швидкого пошуку об'єктів необхідно мати завчасно навчений алгоритм і еталонні зображення.