

Application of a Three-Stage Procedure for Extracting a Small-Sized Anchor Object on a Noisy Image / Sotnikov O.M. , Vorobiov O.M., Udovenko S.G., Kobzev I.V., Vlasiuk V.V., Kurbatov A.A. - Problemele energeticii regionale 1(61)2024. P. 87-98

Abstract. The purpose of the article is to develop a three-stage procedure for identifying an anchor object in a noisy current image. This goal is achieved by determining the sampling threshold levels at which the greatest similarity of the compared images is ensured; development of a procedure for refining the maximum of the decision function by quantizing the current image. The solution to the first problem is based on the formation of a correlation field of radio brightness temperatures and the choice of a sampling threshold. It is proposed to use the cross-correlation coefficient as a criterion for the degree of image matching. The effectiveness of the procedure for selecting a fragment of a reference image is assessed based on the criterion of the probability of selecting a fragment of a reference image. It is shown that image noise can lead to a decrease in the probability of selecting a fragment of a reference image, down to 0.4. It is proposed to refine the maximum of the decision function based on the iteration method. The most significant results are the obtained dependences of the probability of choosing a fragment of the reference image on the threshold value and the signal-to-noise ratio, as well as the analytical relation for the asymptote of this dependence. The novelty of the work lies in the fact that the procedure for forming the decisive function has been further developed. This will significantly improve the operating efficiency of unmanned aerial vehicles, especially in conditions of interference.

Keywords: unmanned aerial vehicle, three-stage procedure for forming the decision function, image discretization and quantization, probability of choosing a fragment of the reference image.

URL: <https://journal.ie.asm.md/ru/contents/electronni-jurnal-161-2024>

DOI: <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2024.1-61.08>

Application of a Three-Stage Procedure for Extracting a Small-Sized Anchor Object on a Noisy Image / Sotnikov O.M. , Vorobiov O.M., Udovenko S.G., Kobzev I.V., Vlasiuk V.V., Kurbatov A.A. - Problemele energeticii regionale 1(61)2024. P. 87-98

Анотація. Метою статті є розробка триетапної процедури виділення малорозмірного об'єкта прив'язки на поточному зображенні, яке формується радіометричною системою технічного зору в умовах впливу перешкод. Поставлена мета досягається визначенням величини рівнів порога дискретизації, у яких забезпечується найбільше подібність фрагмента еталонного зображення з поточним зображенням; оцінкою ефективності процедури вибору еталонного зображення з урахуванням перешкод; розробкою процедури уточнення максимуму вирішальної функції шляхом квантування поточного зображення залежно кількості елементів, у яких досягається максимум вирішальної функції. Вирішення першої задачі засноване на формуванні кореляційного поля радіояркісних температур і виборі порога дискретизації, при якому забезпечується найбільший збіг фрагмента, що шукається еталонного зображення з поточним. Як критерій ступеня збігу зображень запропоновано використовувати коефіцієнт взаємної кореляції. Оцінено ефективність процедури вибору фрагмента еталонного зображення за критерієм ймовірності правильного вибору фрагмента еталонного зображення з набору з урахуванням заводової обстановки та величини відносного порога. Показано, що шум зображень може призводити до значного зниження ефективності процедури вибору фрагмента еталонного зображення, аж до 0.4. На третьому етапі пошук максимуму вирішальної функції запропоновано здійснювати на основі методу ітерації для двох варіантів залежно від кількості елементів об'єкта на зображенні та числа бічних викидів

вирішальної функції. Найбільш істотним результатом є отримані залежності ймовірності правильного вибору фрагмента еталонного зображення від величини порога і відношення сигнал-шум зображення, а також аналітичне співвідношення для асимптоти цієї залежності. Новизна роботи полягає в тому, що отримала розвиток триетапна процедура вторинної обробки і формування вирішальної функції в системах технічного зору з використанням набору еталонних зображень. Це дозволить суттєво підвищити ефективність функціонування безпілотних літальних апаратів, особливо в умовах впливу перешкод.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, триетапна процедура формування вирішальної функції, дискретизація та квантування зображень, можливість вибору фрагмента еталонного зображення.

URL: <https://journal.ie.asm.md/ru/contents/electronni-jurnal-161-2024>

DOI: <https://doi.org/10.52254/1857-0070.2024.1-61.08>