

STANOWISKO NAUKOWO-BADAWCZE WSPOMAGAJĄCE AKWIZYCJĘ DANYCH EMPIRYCZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W POSTACI OBRAZÓW CYFROWYCH

Streszczenie

Stanowisko naukowo-badawcze to zautomatyzowana komora bezcieniowa wspomagająca akwizycję danych dyskretnych. Akwizycja obrazu jest pierwszym etapem przetwarzania danych w postaci obiektów graficznych polegającym na przygotowaniu do dalszej obróbki czy interpretacji.

Słowa kluczowe: analiza obrazu, akwizycja obiektów graficznych, równomierność oświetlenia, komora bezcieniowa, natężenie oświetlenia

Wprowadzenie

W celu wykonania technicznie dobrego zdjęcia fotograf, amator czy profesjonalista, dokonuje właściwej ekspozycji obrazu z wykorzystaniem aparatu fotograficznego. Każdy fotografujący wybiera odpowiednią przysłonę i czas naświetlania, które zależą bezpośrednio od parametru czułości ISO. Wiele aparatów analogowych oraz cyfrowych jest w dużym stopniu zautomatyzowanych, co ułatwia fotografowanie [1].

W badaniach naukowych z wykorzystaniem metodyki opartej na analizie obrazu liczy się dokładność i powtarzalność wykonanych obiektów graficznych. W tym celu dobiera się prawidłowo parametry ekspozycji, aby uzyskać najlepszy wymagany efekt w postaci obrazu cyfrowego [2]. Przeprowadzenie poprawnego procesu akwizycji danych dyskretnych wymaga również znajomości warunków środowiskowych, w jakich on zachodzi, aby uniknąć błędów jakości zrobionego zdjęcia [3].

W oparciu o doświadczenia i wnioski z badań zostaną wybrane odpowiednie cechy reprezentatywne, które określą strukturę próbki.

Stanowisko naukowo-badawcze

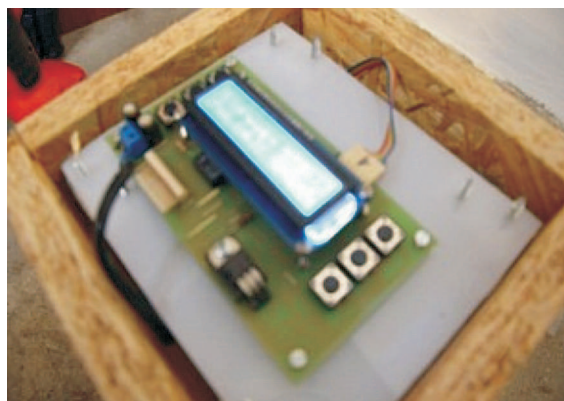
Zgodnie z metodyką badawczą opartą o analizę obrazu wykonano stanowisko naukowo-badawcze wspomagające akwizycję danych empirycznych występujących w postaci bitmapy. Stanowisko pomiarowe stanowi komora bezcieniowa, tj. skrzynia o wymiarach 0,5 x 0,5 x 0,5 m oraz aparatura, tj. aparat fotograficzny mocowany z lewej strony komory, namiot bezcieniowy umieszczony wewnątrz komory oraz moduł sterujący (sterownik modułu podłączony do silnika krokowego umieszczonego na spodzie komory).

ródło światła w komorze stanowią taśmy LED 3528SMD w kolorze białym zimnym oraz temperaturze barwowej 5000 K [4]. Temperatura barwowa diod odnosi się do widoczności barwy światła emitowanego. W pomieszczeniach z dużym udziałem światła dziennego stosuje się źródło światła o temp. barwowej od 4000 do 6500 K. W przypadku, gdy nie ma znaczącego udziału światła dziennego zakres ten rozszerza się od 300 do 6500 K. Liczba diod na 1 metrze wynosi 60, a w komorze w sumie występuje 729 diod.

Innowacją tej komory bezcieniowej jest automatyzacja wykonania dużej liczby obiektów graficznych z wykorzystaniem modułu sterującego. Silnik modułu sterującego może pracować w trzech trybach: synchronicznym, asynchronicznym oraz cyklicznym. W celu zapewnienia powtarzalności wykonywanych zdjęć zastosowano tryb cykliczny pracy silnika. Talerz obrotowy umocowany wewnątrz komory jest obracany za pomocą silnika krokowego [5]. Liczba obrotów na cykl w tym przypadku wynosi 50, tzn. silnik wykona obrót o 90 stopni.



Rys. 1. Namiot bezcieniowy w akwizycji obrazu
Fig. 1. The tent of shadow-free in image acquisition



Rys. 2. Sterownik modułu sterującego
Fig. 2. The controller of control unit



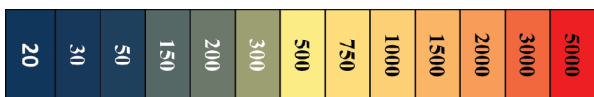
Rys. 3. Aparatura do akwizycji obrazu
Fig. 3. The equipment for image acquisition



Rys. 4. Elementy stanowiska do akwizycji obrazu
Fig. 4. Elements of research station for image acquisition

Tab. 1. Światło widzialne w komorze bezcieniowej
Tab. 1. The visible light in shadow-free chamber

Wsp. osi x [m]:	Wsp. osi y [m]:	Natężenie oświetlenia [lx]
0,03	0,13	1935
0,035	0,25	1778
0,08	0,38	1834
0,24	0,485	1625
0,465	0,13	1836
0,46	0,25	1936
0,05	0	2577
0,3	0,15	2144
0,46	0,18	2494
0,03	0,13	1742
0,035	0,25	1462
0,08	0,38	2183
0,24	0,485	2334
0,465	0,13	2425
0,46	0,25	2471



Rys. 5. Skala stopnia natężenia oświetlenia [lx]
Fig. 5. Scale of the illuminance level [lx]

Dodatkowo można kontrolować prędkość obrotu silnika w skali 1-10. W badaniach na danych empirycznych wystarczy optymalnie ustawić prędkość 3.

Dla potrzeb badań wykonano także pomiar natężenia światła widzialnego w komorze przy użyciu luksomierza CFM DT-1308. Wstępne wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 1.

Zgodnie z normą równomierność oświetlenia (d) na danej płaszczyźnie wyznacza iloraz najmniejszej zmierzonej wartości natężenia oświetlenia ($E_{\min} = 1462 \text{ lx}$) do średniej wartości natężenia oświetlenia ($E_{\text{sr}} = 2052 \text{ lx}$) dla pomieszczenia $0,5 \text{ m}^3$:

$$d = E_{\min}/E_{\text{sr}} \quad [4].$$

Kryterium oceny rozkładu luminancji we wnętrzu zależy od przeznaczenia i rodzaju danego pomieszczenia. Ponadto w pomieszczeniach roboczych wymaga się możliwie równomiernej luminancji otoczenia. Zaleca się, aby luminancja bezpośredniego otoczenia przedmiotu pracy wzrokowej była mniejsza od luminancji samego przedmiotu, lecz nie mniejsza niż 1/3 tej wartości [6]. W efekcie ustalona minimalna wartość oświetlenia w polu zadania powinna wynosić $\geq 0,7$, a w polu bezpośredniego otoczenia powinna wynosić $\geq 0,5$. Rozkład luminancji w komorze wynosi 0,71 i spełnia oczekiwane wymagania równomierności światła padającego na produkt w pomieszczeniu laboratoryjnym [7].

Podsumowanie

Przygotowanie prawidłowo oświetlonego stanowiska naukowo-badawczego do analizy obrazu pozwala uzyskać niezmiernie dobry efekt wykonania zdjęć bez zbędnych cieni [8]. Zastosowanie namiotu z tworzywa sztucznego oraz oświetlenia LED wewnątrz komory pozwala osiągnąć zamierzony cel, tj. dokładność równomiernego oświetlenia produktu. Z kolei dołączenie modułu sterującego pozwala profesjonalnie przyspieszyć proces wykonania nawet kilku tysięcy zdjęć [9].

Literatura

- [1] Peterson B.: Kreatywna fotografia bez tajemnic. 2003.
- [2] Peterson B.: Ekspozycja bez tajemnic. 2003.
- [3] Jakubek A., Boniecki P., Dejewski T., Zaborowicz M.: Akwizycja cyfrowych obrazów kompostu pozyskiwanych w celu neuronowej identyfikacji stopnia jego dojrzałości. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2011, nr 2.
- [4] PN-EN 12464-1:2004.
- [5] Elektronika dla wszystkich. Wyd. AVT. Poznajemy podstawowe elementy elektroniczne, 2002, nr 7-12.
- [6] Pawlak A.: Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach nowa norma oświetleniowa. Bezpieczeństwo Pracy, 2004, 10, 6-10.
- [7] Hauser J.: Elektrotechnika oraz podstawy elektrotermii i techniki świetlnej. Poznań, Wyd. Polit. Poznańskiej, 2006.
- [8] Langford M.: Fotografia od A do Z. Wyd. MUZA SA, Warszawa, 2004.
- [9] Nowakowski K., Boniecki P., Raba B.: Image analysis and neural networks in the process of identifying of selected mechanical damage to maize caryopses. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2011, Vol. 56(1).

THE RESEARCH STATION SUPPORTING EMPIRICAL DATA ACQUISITION WHICH IS PRESENT IN DIGITAL IMAGES

Summary

The research station this is an automated shadow-free chamber which supports an acquisition of discrete data. Image acquisition is the first step of data processing in the form of graphical objects which consists in preparation in the next processing or interpretation.

Key words: image analysis, acquisition of graphic objects, lighting uniformity, shadow-free chamber, illuminance