

## Pozycja meteora z MISia – testy z wirtualnymi meteorami

*Mariusz Wiśniewski, Karol Fietkiewicz*

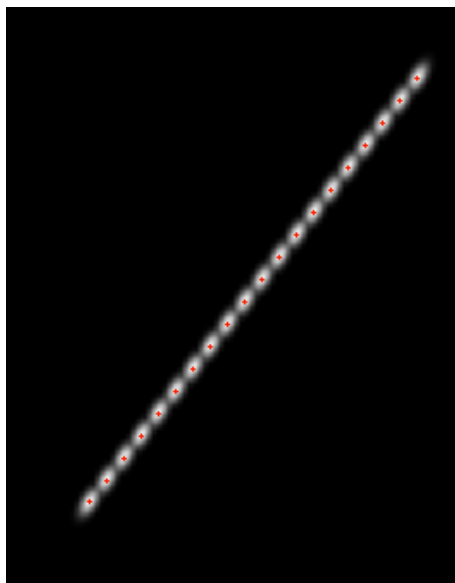
Powszechnie przyjętą metodą sprawdzania poprawności procedur obliczeniowych jest przeprowadzenie przez nie danych o znanych parametrach i porównanie tego co się włożyło z tym co otrzymaliśmy.

Celem tych testów jest sprawdzenie jakie są faktyczne możliwości określenia pozycji zjawiska na obrazku. Zaproponowałem Karolowi by przeprowadził kilka eksperymentów od najprostszych symulacji określenia plamki na obrazku po sytuację możliwie najbardziej zbliżone do panujących podczas obserwacji.

Symulacje mogą sprawdzić np jak program reaguje na różne poziomy jasności aż po ekstremalne przypadki przesaturowania, jak zmienia się dokładność przy różnych poziomach szumu, występowaniu śladu pozostawianego przez zjawisko, aż po dodawanie efektów wad optycznych.

Karol skwitował moje pomysły stwierdzeniem: „Dostane doktorat i wywalą mnie z roboty” ;). Faktycznie jest to sporo przypadków do sprawdzenia. Z czasem opracuje się całość. Dziś jedynie pokażemy pierwsze wstępne wyniki.

Określenie pozycji gwiazdy czy też meteora na obrazku to nic nowego dla nauki. Tu chodzi o sprawdzenie algorytmu. Pierwszy test polegał na wykryciu meteora dla przypadku idealnego: obraz bez szumu, bez przepłotu:

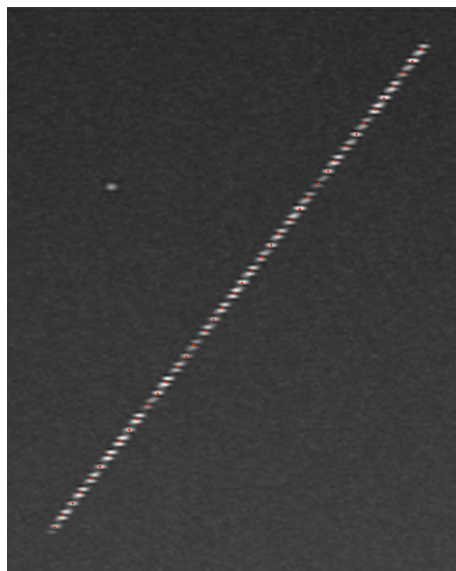


Symulowany meteor: bez szumu, bez przepłotu.

Zgodnie z plikami wynikowymi Karola nie istnieje różnica między zadaną pozycją a wyznaczoną. Jednak im dłużej przyglądam się tym obrazkom tym bardziej nie mogę w to uwierzyć bo niektóre punkty nie leżą po środku plamki.

To czego najbardziej obawiamy się przy analizowaniu video to przeplot. Obraz który dostajemy z kamery to nie 50 pełnych obrazów a jedynie co druga linia. Jeśli pozycja meteora wypadnie w przerwę między liniami to nawet nie zobaczymy najjaśniejszego miejsca. „Puste” linie wypełniane są po przez uśrednianie sąsiednich linii. Testując algorytm programu trzeba więc przepuścić dane przez wszystkie używane procedury.

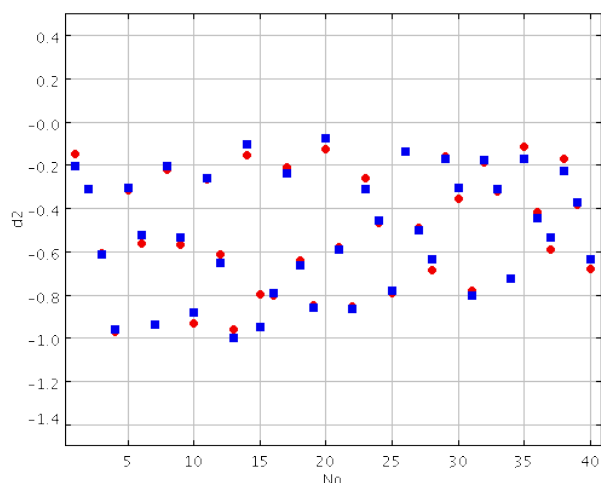
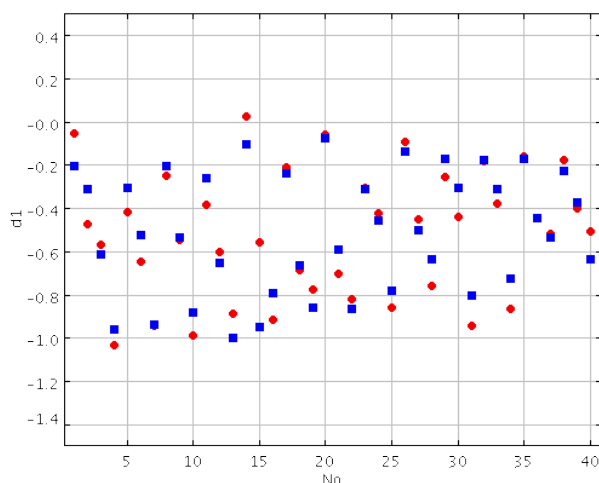
Kolejna symulacja to pierwsza próba oddania prawdziwych warunków. Dodany został szum tła. Meteor generowany był dla obu półobrazów niezależnie.



Symulowany meteor: szum i przeplot

Jako tło użyte zostały oryginalne obrazki z kamery, na które naniesiony został symulowany meteor.

Tym razem wynik nie jest już tak dobry.



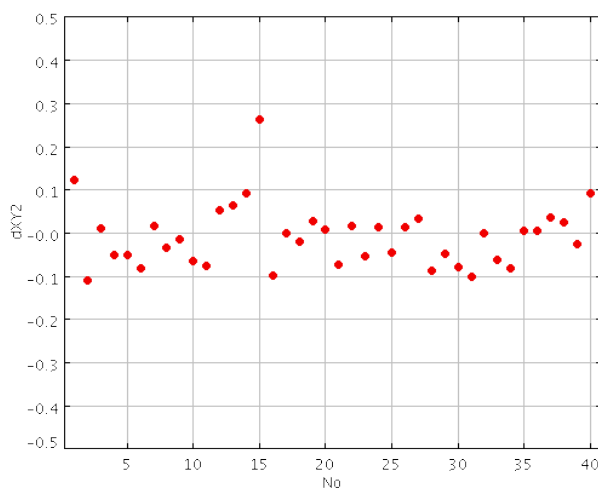
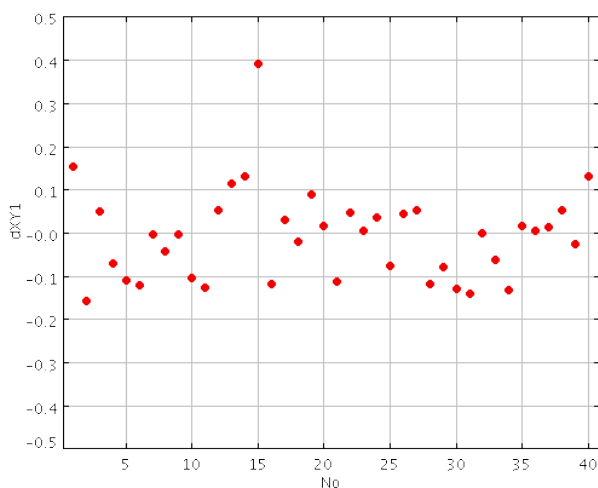
Różnice współrzędnych X (czerwone) Y (niebieskie) przy dwóch sposobach wyznaczania środka.  
Po lewej wagowanie jasnością, po prawej wagowanie kwadratem jasności.

Odchylenie zawsze jest na minus. Albo to jakiś systematyczny błąd wprowadzany przez MISia albo podane pozycje wejściowe plamki przy tej symulacji nie są poprawne (do sprawdzenia). Druga sprawa to odchyłki dochodzą do 1 piksela (średnia -0.51). SD dla tych pomiarów wynosi 0.28 pix.

Zakładając że jest systematyczna różnica 0.5 piksela to dokładność 0.28 pix jest nawet do zaakceptowania. Z podobną dokładnością jesteśmy w stanie wyznaczyć siatkę współrzędnych dla najlepszych kamer.

Że coś jest źle z pozycją wejściową wnioskuję też po silnej korelacji pomiędzy odchyłką w X i Y.  $dX$  nie powinno zachowywać się jak  $dY$  bo nie ma tu tak silnego problemu brakujących informacji. Brak co drugiej linii wpływa oczywiście na wyznaczenie pozycji w X ale w mniejszym stopniu i powinno to być widoczne.

Na kolejnym rysunku naniesione zostały jedynie różnice pomiędzy błędami w X i Y czyli  $dX-dY$ .



Różnice między błędami  $dX-dY$ . Dwie wersje wagowania jak na poprzednim obrazku.

Te odchylenia są symetryczne. Nie są to prawdziwe błędy w X i Y ale wydaje mi się że lepiej pokazują nam dokładność algorytmu. Taki poziom w każdym razie Chcielibyśmy by metoda miała. SD dla pierwszej metody wynosi 0.1pix a dla drugiej 0.07 pix.

Będziemy dalej drążyć temat. Na razie to tylko informacja nad czym pracujemy.