

Bąk Maciej
Giermek Filip
Długosz Hubert

Modelowanie w naukach o Ziemi

Sprawozdanie z ćwiczeń nr 2 - 10.03.2020

Zadaniem realizowanym w ramach ćwiczeń było przeprowadzenie modelowania zaburzeń ciepła wywołanego przez latającą muchę. Do przeprowadzenia modelowania wykorzystano metodę różnic skończonych, odpowiednio zaadaptowaną do obliczeń numerycznych w języku R. Przy obliczeniach zastosowano następujący schemat różnicowy dla wnętrza obszaru:

$$u_{i,j} = \frac{1}{4} [u_{i+1,j} + u_{i-1,j} + u_{i,j-1} + u_{i,j+1}]$$

Zastosowano model o wymiarach 100x100, dla którego przeprowadzono 1000 iteracji. Zmiany pola zostały zaprezentowane w formie animacji, składającej się z graficznej reprezentacji pola zapisywanej co 10 iteracji. Dodatkowo przyjęto, że na granicach obszaru temperatura ma wartość równą 0, a punkt (mucha) będący źródłem ciepła ma niezmienną wartość równą 1.

Zadanie zostało podzielone na dwie części - w pierwszej punkt powodujący zaburzenia poruszał się o jedno pole z każdą iteracją w sposób losowy zgodnie z rozkładem jednostajnym, z uwzględnieniem warunku aby nie opuścił badanego obszaru.

W części drugiej zasymulowano lot pospolitego domowego owada - muchy, gdzie to mucha miała być sprawczynią zaburzeń pola. Tor ruchu muchy (a zatem zmiana lokalizacji punktu powodującego zaburzenia) został zasymulowany rozkładem Levy'ego, który bardzo dobrze naśladuje naturalne zachowanie owada. Rzeczony owad porusza się chaotycznie w pewnym ograniczonym obszarze, by potem niejako przeskoczyć do kolejnego obszaru, gdzie to kontynuuje schemat swojego ruchu.