

Bąk Maciej
Giermek Filip
Długosz Hubert

Modelowanie w naukach o Ziemi

Sprawozdanie z ćwiczeń nr 3 - 17.03.2020

Zadaniem realizowanym w ramach ćwiczeń było przeprowadzenie modelowania zaburzeń ciepła wywołanego przez trzy ciała rudne o odpowiednich parametrach. Do przeprowadzenia modelowania wykorzystano metodę różnic skończonych. Przy obliczeniach wykorzystano poniższy wariant przewodności cieplnej (z warunkiem stabilności):

$$T_{ij}^{k+1} = \left(1 - \frac{4\Delta t\alpha}{h^2}\right) T_{ij}^k + \Delta t\alpha \left(\frac{T_{ij-1}^k + T_{i-1j}^k + T_{i+1j}^k + T_{ij+1}^k}{h^2}\right) \quad \Delta t \leq \frac{h^2}{4\alpha}$$

Modelowanie przeprowadzono w siatce obliczeniowej 200x200, z tłem o dyfuzyjności cieplnej równej 1.15. Rolę ciał rudnych spełniały trzy losowo zlokalizowane okręgi o średnicy 100 i dyfuzyjności cieplnej równej 4. W celu wykonania miarodajnego modelu wykonano 30 tysięcy iteracji. Zmiany pola wynikowego zostały zaprezentowane w formie animacji, składającej się z graficznej reprezentacji pola zapisywanej co 100 iteracji. Dodatkowo przyjęto, że na granicach obszaru temperatura ma wartość równą 0, a na głębokości 1000 metrów temperatura jest stała i równa 50 stopni.

W celu rysowania okręgów w zadanym obszarze o zadanym promieniu stworzono funkcję drawImage. Następnie losowane jest położenie okręgów. W dalszej części programu w odpowiednich pętlach wykonywane są obliczenia w bloku, w wyniku którego tworzony jest gif z zapisem co 100 iteracji.

W celu wyróżnienia ciał rudnych na modelu dodano w bloku gif funkcję draw.ellipse(), która nakłada na model w odpowiednich miejscach okręgi. Wykonane zadanie w większości opiera się na rozwiązaniu zadania 2 z poprzednich laboratoriów.