

Fortran 2008

Projekt 1

1 Ogólne zasady zaliczenia

1. Zadanie powinno być napisane w Fortranie 2008
2. Razem z kodem powinien być dostarczony odpowiedni sposób budowania za pomocą `make`, `rake` lub `cmake`
3. Dopuszczalne jest używanie kompilatorów `gfortran` i `ifort` z odpowiednią opcją kompilacji wymuszającą standard 2008
4. Wybrany kompilator, razem z ogólnym opisem projektu powinien być opisany w pliku `README.md` (proszę o używanie składni Markdown)
5. Postęp prac nad projektem powinien być wersjonowany przy zachowaniu adekwatnych opisów commitów
6. Podstawę do zaliczenia projektu stanowi wysłany w terminie link do pobrania repozytorium z projektem
7. Zakazane jest używanie Team Foundation Server oraz płatnych systemów wersjonowania
8. Repozytoria mogą być hostowane w dowolnym miejscu (np. Github, Bitbucket, prywatny serwer itp.) pod warunkiem udzielenia odpowiedniego dostępu do kodu
9. Za serwer daty/godziny przyjmuje się serwer poczty AGH
10. Projekty powinny wykorzystywać jak największą ilość poznanych na zajęciach mechanizmów składni języka przy zachowaniu dobrych praktyk programistycznych

2 Opis problemu

Mamy dane równanie transportu ciepła:

$$-k \frac{d^2 u}{dx^2} = 0 \quad (1)$$

oraz warunki brzegowe

$$u(0) = 0 \quad (2)$$

$$u(1) = 1 \quad (3)$$

gdzie $x \in [0, 1]$

Za pomocą Metody Różnic Skończonych dokonujemy kilku prostych przekształceń i otrzymujemy

$$\frac{u_{i-1} - 2u_i + u_{i+1}}{h^2} = 0 \quad (4)$$

gdzie $h = \frac{1}{n}$ dla podziału dziedziny na n elementów, $i \in [0, n]$.

Kończymy z układem równań liniowych

$$\begin{cases} u_{i-1}[\frac{1}{h^2}] + u_i[\frac{-2}{h^2}] + u_{i+1}[\frac{1}{h^2}] = 0 \\ u_0 = 0 \\ u_n = 1 \end{cases} \quad (5)$$

3 Zadanie

Proszę zaimplementować powyższy problem równania ciepła 1D analogicznie do zadania z Równań Różniczkowych (plik Cwiczenie1.doc). Następnie dla wszystkich trzech precyzji liczb zmiennoprzecinkowych proszę wyliczyć średni błąd numeryczny porównując otrzymany wynik ze znanym rozwiązaniem rozkładu ciepła ($u(x) = x$) dla różnych rozmiarów siatki ($n \in [1, 10^4]$). Otrzymane wyniki proszę dołączyć w postaci wykresów do repozytorium.

4 Termin

Za ostateczny termin oddania projektu uznaje się poniedziałek 30.04.2018, godzinę 23:59:59