

Ćwiczenie 2 z metod obliczeniowych w nauce i technice

dla

- Skopiuj z www prowadzącego plik *cw2_dir.tgz*.

Rozpakuj plik: *tar -xzf cw2_dir.tgz*

Powinien pojawić się katalog *cw2_dir* z danymi: *data_1D*, *data_2D*

W wierszu poleceń wpisz: *export UNAME=your_surname*, gdzie *your_surname* to twoje nazwisko.

W ćwiczeniu będą wykorzystywane programy metody elementów skończonych do rozwiązywania równań różniczkowych typu eliptycznego w jednym i dwu wymiarach: *a.out*, *hp1d*, *hp2d*.

- Modyfikując odpowiednio plik *data_1D/decks/deck.com* oraz *data_2D/decks/deck.com* napisz dane wejściowe definiujące następujące rozwiązania ściśle:

A) $u(x) = (1 - x)(\arctan a(x - x_0) + \arctan ax_0)$, $a = \dots$, $x_0 = \dots$

B) $u(x) = x^\alpha + (1 - x)^\beta$, $\alpha = \dots$, $\beta = \dots$ przy $\alpha, \beta \in [0.55, 0.80]$

C) $u(\mathbf{x}) = \arctan a(r - r_0)$, gdzie $r = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$, $r_0 = \sqrt{(\frac{1}{2} - x_0)^2 + (\frac{1}{2} - y_0)^2}$,
 $a = \dots$, $x_0 = \dots$, $y_0 = \dots$,

ZADANIA

1. Dla zadań A,B i C zbadaj zbieżność rozwiązań wraz z równomierną redukcją rozmiaru elementów h przy ich stopniach ustalonych dla całej siatki na $p = 1, 2, 3$ (program *a.out*, zob. OBJAŚNIENIA).
2. Dla zadań A,B i C zbadaj zbieżność rozwiązań wraz z adaptacyjną redukcją rozmiaru elementów h przy ich stopniach ustalonych dla całej siatki na $p = 1, 2, 3$ (program *a.out*, zob. OBJAŚNIENIA).
3. Dla zadań A,B i C zbadaj zbieżność rozwiązań przy adaptacyjnej modyfikacji siatki typu p (program *a.out*, zob. OBJAŚNIENIA) i typu hp (programy *hp1d* i *hp2d*, wg. menu)
4. Rozwiąż zadanie z rozwiązaniem-wielomianem stopnia 4 o pierwiastkach w $[0, 1]$ na siatkach elementów stopnia $p = 1, 2, 3, 4$. Przedstaw wykresy tych rozwiązań. Odnotuj odpowiadające im błędy i wykonaj wykres zbieżności. Dla $p = 4$ błąd powinien spaść do wielkości rzędu 10^{-7} .

Dla każdego z zadań A, B i C przedstaw wykresy zależności $\log_{10} \|u - u_h\|_{1,\Omega}$ od $\log_{10} ndof$:

- dla zbieżności na siatce równomiernej i h -adaptacyjnej, dla $p = 1, 2, 3$ (3x3 rysunki);
- dla zbieżności na siatce równomiernej i h -adaptacyjnej $p = 1$, p -adaptacyjnej i hp -adaptacyjnej .

Opracuj sprawozdanie z ćwiczenia. Powinno ono zawierać:

- wykresy rozwiązań A,B oraz 2D mapy i perspektywy 3D dla zad. C.
- wykresy zbieżności (tzn. zależności błędu od liczby stopni swobody w skali logarytmicznej),
- tabelki $ndof$ -błąd
- odczyty stopni zbieżności oraz efektywności adaptacji

VERTE→ OBJAŚNIENIA...

OBJAŚNIENIA:

- Wybór zadania A, B lub C – dokonuje się poprzez edycję pliku *data_1D/decks/deck.com*: należy usunąć znaki # dla wybranej grupy wzorów, od jednego znaku % do drugiego znaku % (włącznie).
- Start programu: będąc w katalogu *data_1D* napisać *../a.out*
- Plik definiujący zadanie ma nazwę: *decks/deck*
- Wyświetlanie/modyfikacje siatki: *mesh, plot*
 - Podział wszystkich elementów: *mesh, refine, global*
 - Podniesienie wszystkich elementów do stopnia 3: *mesh, enrich, global, order=3*
 - Wyjście z menu mesh: *end*
- Rozwiązanie zadania: *solve*
- Wykres rozwiązania 1D: *profile=one*
- Mapa rozwiązania 2D: *twodim*
- Perspektywa rozwiązania 2D: *tridim, [eye=-1,-1,1]*-pozycja oka
- Oszacowanie błędów: *errest*
- Wyświetlenie błędów H^1 : *diserr, 2*
- Adaptacja typu h : *adapth*
- Adaptacja typu p : *adaptp*

UWAGA: kolejność działań na siatkach równomiernych tj. bez adaptacji (zad. 1):

1. Przygotować siatkę: *mesh, refine/enrich...*
2. Rozwiązać: *solve*
3. Oszacować błąd: *errest*
4. Wróć do 1.

UWAGA: kolejność działań z adaptacją (zad. 2 i 3):

1. Przygotować wstępną siatkę stopnia p : *mesh, refine/enrich...*
2. Rozwiązać: *solve*
3. Oszacować błąd: *errest*
4. Adaptować siatkę: *adapth* lub *adaptp*
5. Wróć do 2.