Ćwiczenie 2 z metod obliczeniowych w nauce i technice

dla .....

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

  Rozpakuj plik: *tar -zxf 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 jedym 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 ścisłe (dane z pliku MOwNiT_cw2_dane):

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

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

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

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 rozwiazań. Odnotuj odpowiadające im błędy i wykonaj wykres zbieżności. Dla $p = 4$ błąd powinien spaść do wielkości rzędu 10^{-7}.

Opracuj sprawozdanie z ćwiczenia. Powinno ono zawierać dla każdego z zadań A, B i C :

- Pojedyncze wykresy rozwiązań A,B oraz 2D mapy i perspektywy 3D dla zad. C.
- Wykresy zależności $\log_{10} \| u - u_h \|_{1,\Omega}$ od $\log_{10} ndof$ pogrupowane następująco:
  - zbieżność na siatce równomiernej i h-adaptacyjnej, dla $p = 1, 2, 3$ (razem 3x3 rysunki);
  - zbieżności na siatce równomiernej i h-adaptacyjnej $p = 1$, p-adaptacyjnej i hp-adaptacyjnej.
- Tabelki ndof–błąd.
- Odczyty stopni zbieżności.

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 wszystki 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.