

## Wprowadzenie

### Tworzenie własnych klas

### Uruchamianie zewnętrznych procesów

### Konsola “ipynon”

### Tworzenie własnych generatorów

### Tworzenie własnych modułów

## Instalacja OpenFOAM i ParaView

Do rozwiązania poniższego zadania będzie wymagane zainstalowanie aplikacji OpenFOAM. OpenFOAM jest zbiorem różnych solverów opensource, które pozwalają na rozwiązywanie zagadnień obliczeniowej mechaniki płynów. W przypadku naszego zadania będzie on zastosowany do tworzenia siatki i wykonania obliczeń przepływu 2D, których wynik będzie następnie przez nas wykorzystany do utworzenia optymalizacji. Instalacja OpenFOAM z pakietów jest bardzo prosta. Opis instalacji można znaleźć pod [tym](#) linkiem. Poniżej opisujemy dokładnie te same kroki:

- Należy na początek dodać repozytorium OpenFOAM do system, tak aby nasz system wiedział skąd ma pobrać aplikację. W tym celu w konsoli wpisujemy:

```
$ sudo add-apt-repository http://www.openfoam.org/download/ubuntu
```

- Oprócz dodania repozytorium musimy odświeżyć nasz manager pakietów:

```
$ sudo apt-get update
```

- Na koniec możemy już zainstalować samego OpenFOAMa

```
$ sudo apt-get install openfoam30
```

OpenFOAM domyślnie powinien zostać zainstalowany w lokalizacji “/opt/openfoam30”.

Oprócz samego OpenFOAMa potrzebujemy także narzędzia do wykonywania postprocessingu. Świetnie nadaje się do tego narzędzie ParaView które domyślnie wspiera wczytywanie siatki i danych wygenerowanych przez OpenFOAMa. Aplikację tą można zainstalować na dwa sposoby: Z repozytorium OpenFOAM (posiada dodatkowe wsparcie do danych OpenFOAMa):

```
$ sudo apt-get install paraviewopenfoam44
```

Drugim sposobem jest pobranie ParaView z [oficjalnego repozytorium](#) - tutaj wystarczy pobrać archiwum i następnie je rozpakować. Zaletą tego podejścia jest pobranie najnowszej dostępnej wersji tego oprogramowania.

## Zadanie

Dokonaj optymalizacji kształtu poniższej geometrii tak aby otrzymany profil kanału zapewniał najmniejszą stratę energii przepływu. Optymalizacji powinny podlegać jedynie kolanka kanału, nie wlot i wylot.

Stratę przepływu można wyznaczyć jako różnicę ciśnienia całkowitego pomiędzy wlotem i wylotem. Twoim zadaniem jest napisanie skryptu w języku Python który będzie służył do modyfikacji siatki obliczeniowej, wczytywania wyników oraz uruchamiania kolejnych symulacji w pętli optymalizacyjnej.

Kod powinien realizować następujące zadania:

- Utworzyć bazową siatkę obliczeniową.
- Wczytywać i zapisywać współrzędne węzłów siatki obliczeniowej z formatu OpenFOAM
- Wczytywać wyniki z pliku zawierającego obliczone całki z ciśnienia całkowitego na wlocie i wylocie domeny.
- Uruchamiać symulację
- Uruchamiać narzędzie *minimize* z biblioteki *scipy.optimize* w celu

Symulacje powinny zostać prowadzone przy użyciu aplikacji OpenFOAM zwanej “simpleFoam”, która implementuje solver przepływów nieściśliwych. Gotowa symulacja zawierająca wszystkie ustawienia znajduje się

Bazowa siatka wraz z ustawieniami

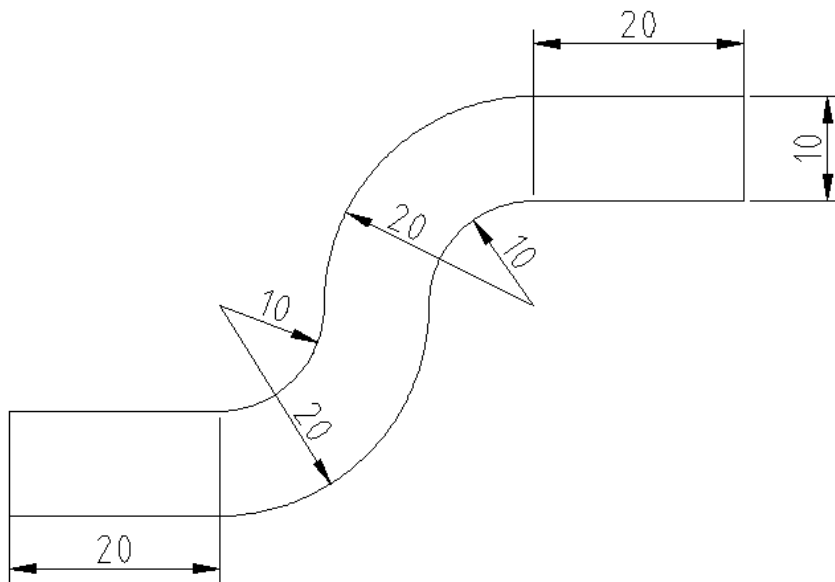


Figure 1: kanal

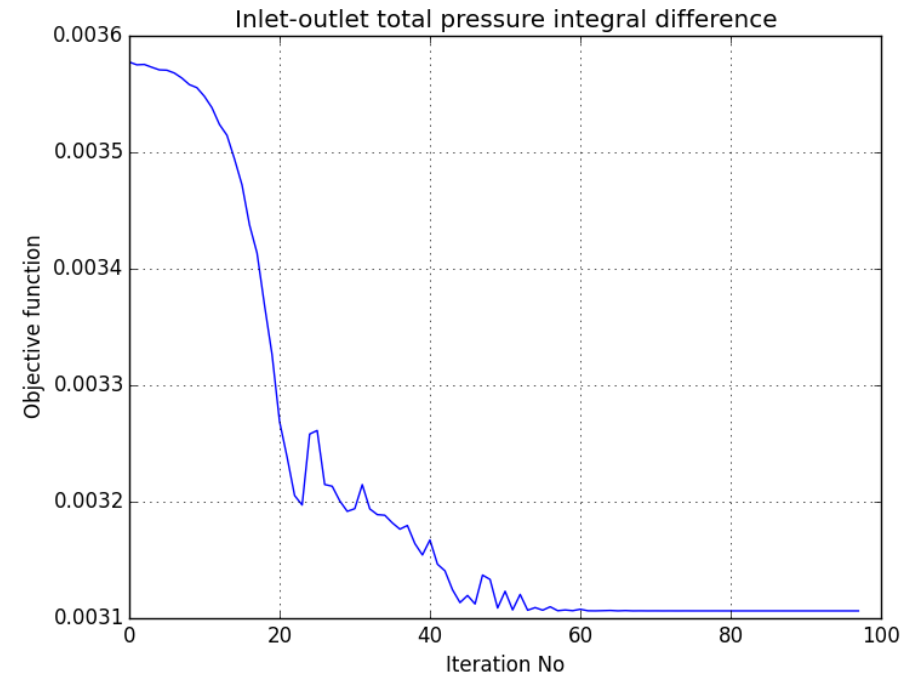


Figure 2: optymalizacja dwu parametryczna

przypadek a)

Optymalizacji możesz dokonać posługując się jedną z funkcji znajdujących się w pakiecie *scipy.optimize*. Aby wyznaczyć straty przepływu skorzystaj z “channel\_optimization”

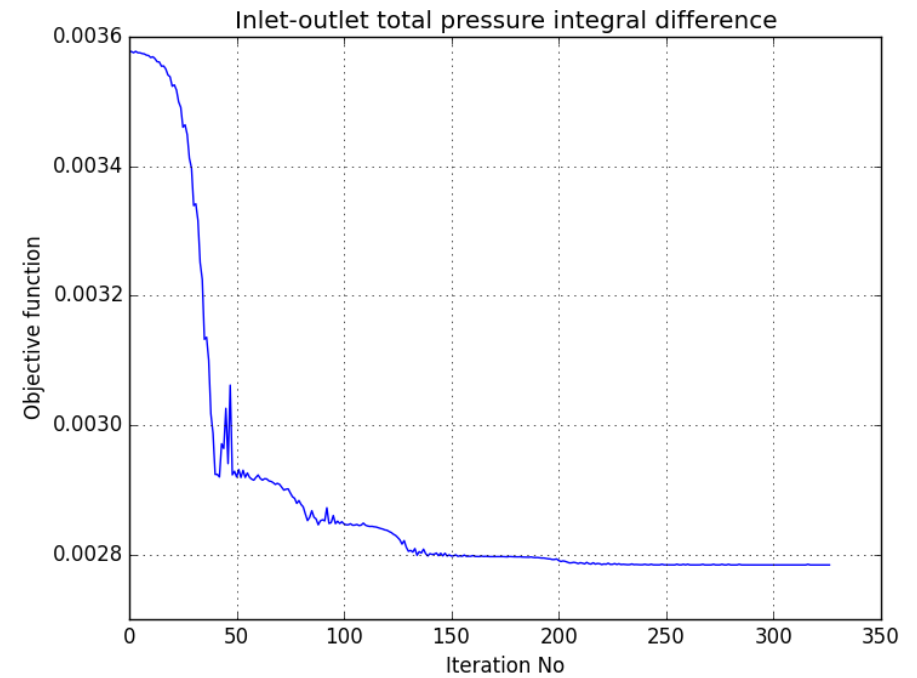
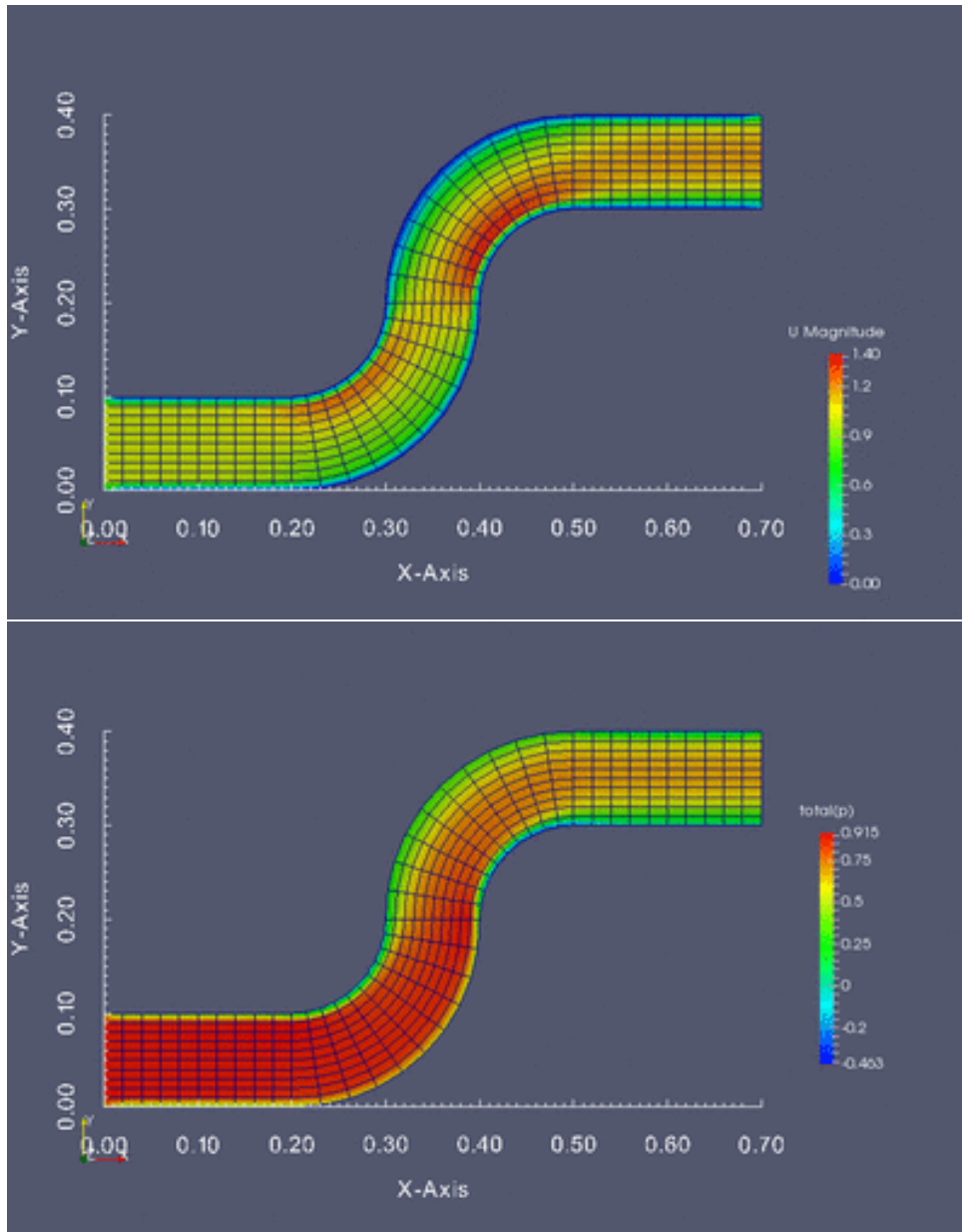


Figure 3: optymalizacja 4-parometrowa

