

Obliczenia inżynierskie w chmurze

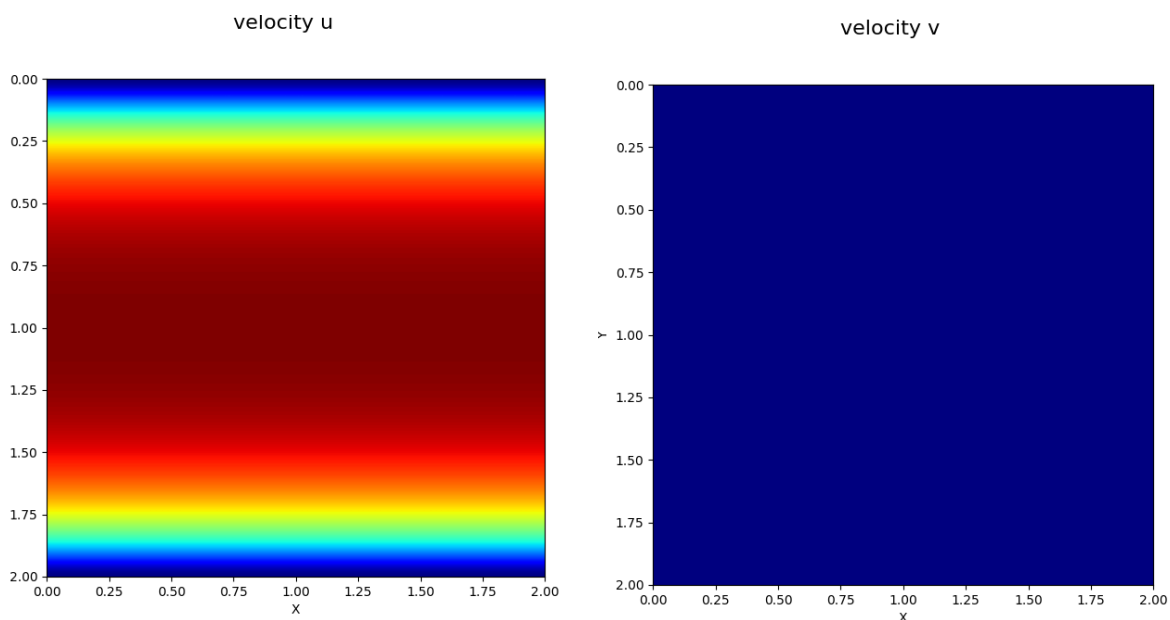
Jan Proczek, 292783

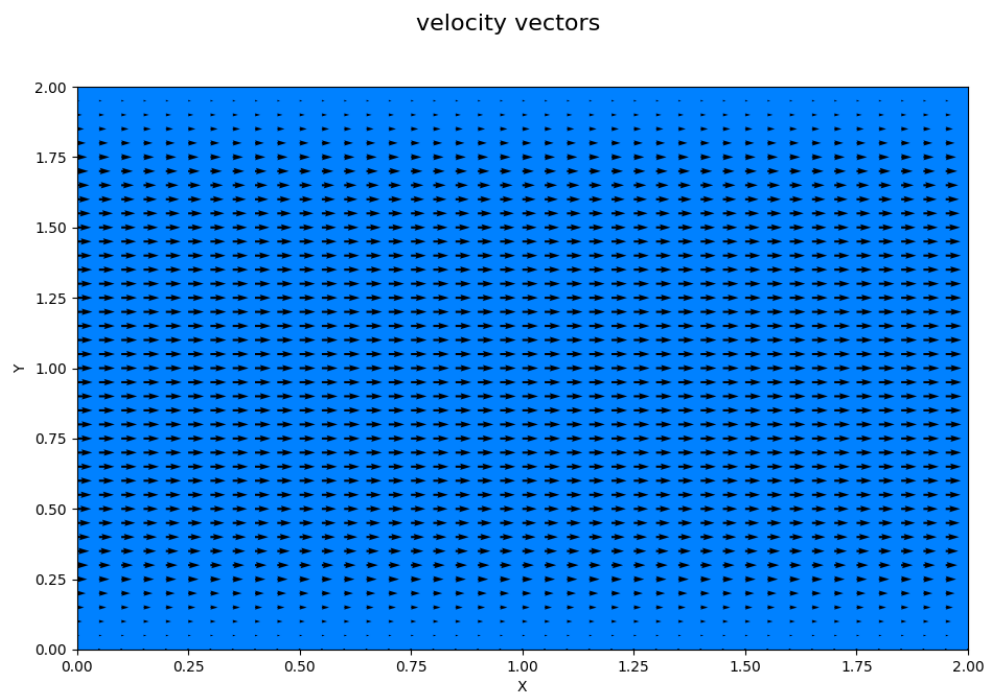
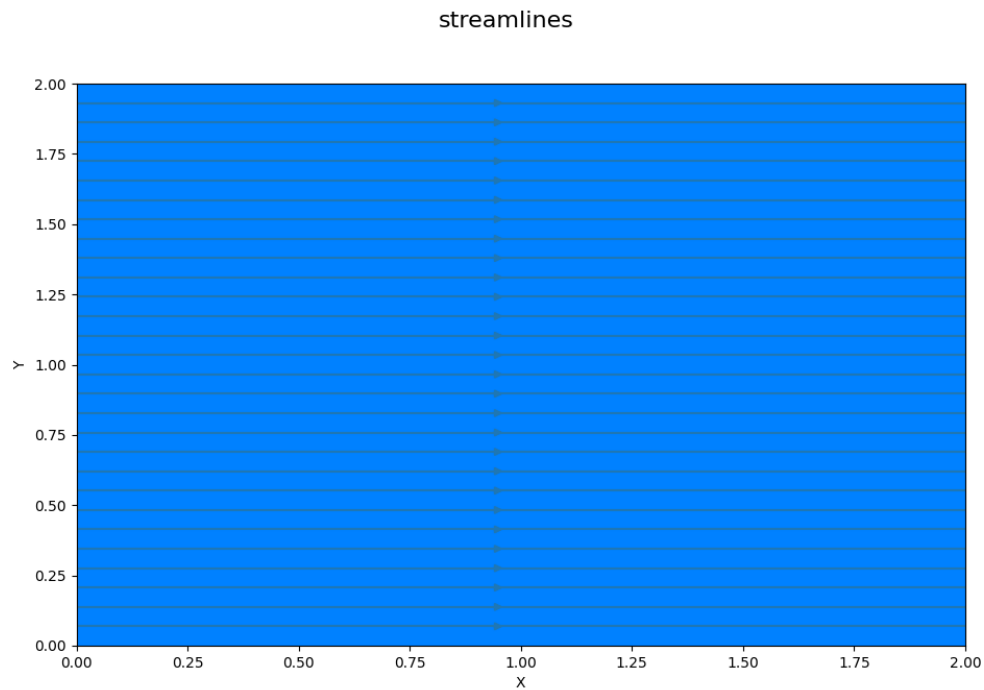
1. Wstęp

Przedmiotem projektu jest przeprowadzenie prostych obliczeń CFD w chmurze Microsoft Azure. W pierwszej kolejności został przygotowany kod w języku Python, następnie uruchomiono wirtualną maszynę na której uruchomiono przygotowany program. Na koniec z poziomu wirtualnej maszyny program został wypchnięty na githuba.

2. Program

Program powstał przy wykorzystaniu materiałów prof. Lorena A. Barba (dostępnych na stronie <https://lorenabarba.com/blog/cfd-python-12-steps-to-navier-stokes/>). Program został rozbudowany poprzez dodanie nowych funkcji i jest załączony do repozytorium. W wyniku obliczeń otrzymano rozkład prędkości w kierunku poprzecznym do przepływu v , rozkład prędkości w kierunku przepływu u , wektory prędkości oraz linie prądu.





3. Chmura Azure

Aby dokonać obliczeń w chmurze wykonano następujące czynności:

1. Połączono się z chmurą obliczeniową i przeniesiono na nią plik z programem za pomocą protokołu sftp – plik został przeniesiony z komputera na chmurę.
2. Zainstalowano na chmurze biblioteki *numpy* oraz *matplotlib*.

```
azureuser@projekt:~/folder$ sudo apt install -y python3-pip
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu build-essential cpp cpp-9 dpkg-dev fakeroot g++ g++-9 gcc gcc-9
```

```

azureuser@projekt:~/folder$ pip3 install numpy
Collecting numpy
  Downloading numpy-1.22.1-cp38-cp38-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (16.8 MB)
    |#####| 16.8 MB 69 kB/s
Installing collected packages: numpy
WARNING: The scripts f2py, f2py3 and f2py3.8 are installed in '/home/azureuser/.local/bin' which is not on PATH.
Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-script-location.
Successfully installed numpy-1.22.1

```

```

azureuser@projekt:~/folder$ pip3 install matplotlib
Collecting matplotlib
  Downloading matplotlib-3.5.1-cp38-cp38-manylinux_2_5_x86_64.manylinux1_x86_64.whl (11.3 MB)
    |#####| 11.3 MB 10 kB/s
Collecting cyclers>=0.10
  Downloading cyclers-0.11.0-py3-none-any.whl (6.4 kB)
Requirement already satisfied: numpy>=1.17 in /home/azureuser/.local/lib/python3.8/site-packages (from matplotlib) (1.22.1)
Collecting fonttools>=4.22.0
  Downloading fonttools-4.28.5-py3-none-any.whl (890 kB)
    |#####| 890 kB 36.9 MB/s
Collecting pillow>=6.2.0
  Downloading Pillow-9.0.0-cp38-cp38-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (4.3 MB)
    |#####| 4.3 MB 43.4 MB/s
Collecting packaging>=20.0
  Downloading packaging-21.3-py3-none-any.whl (40 kB)
    |#####| 40 kB 5.4 MB/s
Collecting kiwisolver>=1.0.1
  Downloading kiwisolver-1.3.2-cp38-cp38-manylinux_2_5_x86_64.manylinux1_x86_64.whl (1.2 MB)
    |#####| 1.2 MB 45.1 MB/s
Collecting pyparsing>=2.2.1
  Downloading pyparsing-3.0.6-py3-none-any.whl (97 kB)
    |#####| 97 kB 5.1 MB/s
Collecting python-dateutil>=2.7
  Downloading python_dateutil-2.8.2-py2.py3-none-any.whl (247 kB)
    |#####| 247 kB 49.2 MB/s
Requirement already satisfied: six>=1.5 in /usr/lib/python3/dist-packages (from python-dateutil>=2.7->matplotlib) (1.14.0)
Installing collected packages: cyclers, fonttools, pillow, pyparsing, packaging, kiwisolver, python-dateutil, matplotlib
WARNING: The scripts fonttools, pyftmerge, pyftsubset and ttx are installed in '/home/azureuser/.local/bin' which is not on PATH.
Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-script-location.
Successfully installed cyclers-0.11.0 fonttools-4.28.5 kiwisolver-1.3.2 matplotlib-3.5.1 packaging-21.3 pillow-9.0.0 pyparsing-3.0.6 python-dateutil-2.8.2

```

3. Następnie uruchomiono program na chmurze obliczeniowej

```

azureuser@projekt:~/folder$ python3 lam.py
86
program zakonczyl dzialnie
azureuser@projekt:~/folder$

```

4. Ostatnim elementem było wypchnięcie programu z poziomu chmury obliczeniowej na githuba.

```

azureuser@projekt:~/folder/obliczenia_w_chmurze_21-22$ git commit -m "obliczenia"
[main 307db24] obliczenia
1 file changed, 218 insertions(+)
create mode 100644 lam.py
azureuser@projekt:~/folder/obliczenia_w_chmurze_21-22$ git status
On branch main
Your branch is ahead of 'origin/main' by 1 commit.
(use "git push" to publish your local commits)

nothing to commit, working tree clean
azureuser@projekt:~/folder/obliczenia_w_chmurze_21-22$ git push
Username for 'https://github.com': ProJanek
Password for 'https://ProJanek@github.com':
Enumerating objects: 4, done.
Counting objects: 100% (4/4), done.
Compressing objects: 100% (3/3), done.
Writing objects: 100% (3/3), 1.74 KiB | 1.74 MiB/s, done.
Total 3 (delta 0), reused 0 (delta 0)
To https://github.com/ProJanek/obliczenia_w_chmurze_21-22.git
   bccf16e..307db24  main -> main
azureuser@projekt:~/folder/obliczenia_w_chmurze_21-22$

```

4. Bibliografia

<https://lorenabarba.com/blog/cfd-python-12-steps-to-navier-stokes/>