

Domácí úloha 06a (1.11. až 14.11.2021 – 2 body) – zpd1u06a.py

- Napište program, který vygeneruje data pro vizualizaci funkce dvou proměnných v čase:

$$f(x, y, t) = \sin\left(\sqrt{x^2 + y^2} - 2\pi t\right)$$

- kde x je v intervalu $\langle x1; x2 \rangle$ rovnoměrně navzorkovaném Xs vzorky, y je v intervalu $\langle y1; y2 \rangle$ rovnoměrně navzorkovaném Ys vzorky a t je v intervalu $\langle 0; 1 \rangle$ rovnoměrně navzorkovaném Ts vzorky tak, aby vzdálenost posledního vzorku k 1 byla stejná jako ke vzorku předposlednímu (např. pro $Ts = 4$ bude t nabývat hodnoty 0; 0.25; 0.5; 0.75).
- Program se po spuštění zeptá na všechny požadované údaje:
 - $x1$
 - $x2$
 - Xs
 - $y1$
 - $y2$
 - Ys
 - Ts
- Program vypíše hlavičku ve tvaru x, y, z, t . Následně vypíše jednotlivé hodnoty funkce s postupně se měnícím x , pak y a nakonec t ve formátu:
 - $x, y, f(x, y, t), t$
- Předpokládejte disciplinovaného uživatele, který zadá korektní vstupy.
- Pro vstup i výstup reálných čísel používejte desetinnou tečku.
- Tip: Správnost dat si mimo jiné můžete ověřit v aplikaci na stránce <http://almende.github.io/chap-links-library/js/graph3d/playground/>
- Pomocí dokumentačních komentářů úlohu řádně okomentujte.
- Úlohu odevzdejte emailem na adresu pbruha@kiv.zcu.cz jako jediný .py soubor s názvem zpd1u06a.py. Předmět emailu uveďte zpd1u06a.py. Kontrola úlohy proběhne v pondělí 8.11. a 15.11. v UC 336 či v UN 309.

Příklad 1

- Vstup

$x1$: -3.141592653589793

$x2$: 3.141592653589793

Xs : 3

$y1$: -3.141592653589793

$y2$: 3.141592653589793

Ys : 3

Ts : 2

- Výstup

x, y, z, t

-3.141593, -3.141593, -0.963903, 0.000000
 0.000000, -3.141593, 0.000000, 0.000000
 3.141593, -3.141593, -0.963903, 0.000000
 -3.141593, 0.000000, 0.000000, 0.000000
 0.000000, 0.000000, 0.000000, 0.000000
 3.141593, 0.000000, 0.000000, 0.000000
 -3.141593, 3.141593, -0.963903, 0.000000
 0.000000, 3.141593, 0.000000, 0.000000
 3.141593, 3.141593, -0.963903, 0.000000
 -3.141593, -3.141593, 0.963903, 0.5
 0.000000, -3.141593, 0.000000, 0.5
 3.141593, -3.141593, 0.963903, 0.5
 -3.141593, 0.000000, 0.000000, 0.5
 0.000000, 0.000000, -0.000000, 0.5
 3.141593, 0.000000, 0.000000, 0.5
 -3.141593, 3.141593, 0.963903, 0.5
 0.000000, 3.141593, 0.000000, 0.5
 3.141593, 3.141593, 0.963903, 0.5

- Co jednotlivá čísla znamenají a mám to dobře?
 - Vstupní data jsou zvolena tak, aby se v obou osách navzorkovaly 3 hodnoty vzdálené od sebe půl periody (π), celkem tedy 9 hodnot.
 - Pro body ležící na $y = 0$, stejně jako pro body ležící na $x = 0$, by tedy měla být pro $t = 0$ funkční hodnota 0. Ve zbývajících bodech (rozích čtverce 3×3) je hodnota $\sin(\sqrt{x^2 + y^2})$ pro $x = \pm y = \pm\pi$ stejná ($\sin\sqrt{2x^2} = \sin\sqrt{2\pi^2}$).
 - V čase mají být celkem 2 vzorky, druhý tedy leží v čase 0.5 (půl periody).
 - V případě funkce sinus platí, že $\sin x = -\sin(x + \pi)$. Výsledky pro druhou část dat, by tedy měly být stejné, pouze s opačným znaménkem.
 - Můžeme si vzít na pomoc obrázek či graf (např. z Googlu [https://www.google.com/search?q=sin\(\(x^2\)^\(0.5\)\)%2Csin\(\(2*x^2\)^\(0.5\)\)](https://www.google.com/search?q=sin((x^2)^(0.5))%2Csin((2*x^2)^(0.5)))).

Příklad 2

- Vstup

x1: 0

x2: 6.283185307179586

Xs: 3

y1: -3.141592653589793

y2: 3.141592653589793

Ys: 2

Ts: 1

- Výstup

x, y, z, t

0.000000, -3.141593, 0.000000, 0.000000

3.141593, -3.141593, -0.963903, 0.000000

6.283185, -3.141593, 0.675490, 0.000000

0.000000, 3.141593, 0.000000, 0.000000

3.141593, 3.141593, -0.963903, 0.000000

6.283185, 3.141593, 0.675490, 0.000000

Příklad 3

- Vstup

x1: 0.0

x2: 12.566370614359172

Xs: 40

y1: 0.0

y2: 3.141592653589793

Ys: 10

Ts: 4

• **Výstup**

- Moc čísel!
- Jak můžu dostat alespoň představu, zda je to dobře?
 - Třeba vizualizací výsledků.
 - Je možné nakopírovat připravený výstup např. do nástroje Graph3D – Playground (viz odkaz v zadání) a podívat se, jak data vypadají.
 - V našem případě by na ose x měly být celé dvě periody funkce sinus a na ose y půl periody.
 - Protože časové vzorky mají být 4, vychází přesně po $\frac{\pi}{2}$
 - Ve druhém snímku by tedy funkce měla být posunuta o čtvrt periody a ve třetím o půl (tedy „hlavou dolů“).

