



Wetenskaplike Berekening 272 / Scientific Computing 272

Tutoriaal 7: Lineêre Algebra met Numpy / Tutorial 7: Linear Algebra with Numpy

2020-08-28 Opgestel deur Willem Bester Gemodereer deur Brink van der Merwe

Agtergrond

Dié tutoriaal is 'n praktiese oorsig van lineêre algebra met Numpy. Ter voorbereiding, bestudeer die Numpy-dokumente op die kursuswebwerf.

Uitkomst

Wanneer u die tutoriaal voltooi het, behoort u in staat te wees om die volgende te doen: (1) vektorskikkings in Numpy op verskillende maniere te skep, (2) basiese lineêre algebra-bewerkings op matrikse uit te voer, en (3) stelsels van lineêre vergelykings met Numpy op te los.

Vrae / Questions

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \\ 4 & 6 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 0 \\ 4 & 6 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 10 \\ -6 \\ 49 \end{bmatrix}.$$

1. Skryf Python-stellings neer om A , B , and \mathbf{b} as Numpy-skikkings aan die veranderlikes A , B and \mathbf{b} , onderskeidelik, toe te ken. Gee slegs een stelling per veranderlike. Wanneer u met die opdrag begin, aanvaar dat *slegs* die volgende stellings suksesvol in die Python-interpreteder uitvoer is.

```
import numpy as np
import numpy.linalg as la
```

2. Slegs een van A en B is inverteerbaar. Sê watter een en gee die Python-kode wat u gebruik het om dit te besluit. *U mag nie kode gebruik wat 'n uitsondering opwek indien 'n gegewe matriks nie inverteerbaar is nie.*
3. Gegee A en B soos hierbo, laat D die een van dié twee wees wat inverteerbaar is. Skryf nou die oplossing van die matriksvergelyking $D\mathbf{x} = \mathbf{b}$ neer, asook die Python-kode wat u gebruik het om die vergelyking op te los.
4. Skryf een Python-uitdrukking neer wat $A^2 = AA$ bereken. Onthou wat die definisie van matriksvermenigvuldiging is!

Background

This tutorial is a practical overview of linear algebra with Numpy. To prepare, study the Numpy documents on the course website.

Outcomes

When you have complete the tutorial, you should be able to do the following: (1) create vector arrays in Numpy in different ways, (2) basic linear algebra operations on matrices, and (3) solve systems of linear equations with Numpy.

Write down Python statements to assign A , B , and \mathbf{b} as Numpy arrays to the variables A , B , and \mathbf{b} , respectively. Give only one statement per variable. When you start with the assignment, assume *only* the following statements have been executed successfully in the Python interpreter.

Only one of A and B is invertible. Say which, and give the Python code that you used to make the decision. *You may not use code that raises an exception if a given matrix is not invertible.*

Given A and B as above, let D be the one of these two that is invertible. Write down the solution to the matrix equation $D\mathbf{x} = \mathbf{b}$, as well as the Python code used to solved the equation.

Write down one Python expression that computes $A^2 = AA$. Remember what the definition of matrix multiplication is!

5. Los die volgende stelsel van lineêre vergelykings op met behulp van Numpy. Solve the following system of linear equations with Numpy.

$$-9y - 9z = -108 \quad (1)$$

$$2x - 6y + 2z = 72 \quad (2)$$

$$w + 6x - 9z = -40 \quad (3)$$

$$w + 3x + 2y + 4z = 90 \quad (4)$$