



## Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência "SageMath"

Luan Carlos Rigoletto Fernandes.  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Martins.

### Determinantes de matrizes de ordem n

Veremos a definição de determinante de uma matriz de ordem n e como calculá-lo usando o SageMath.

**Definição :** Seja  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$  uma matriz quadrada de ordem n, com entradas reais. Fixemos uma linha i. O determinante de A, denotado por  $\det(A)$ , é o número real  $\det(A) = \sum_{j=1}^n (-1)^{i+j} a_{ij} \det(A_{ij})$ , onde a matriz  $A_{ij}$  é obtida da matriz A eliminando-se a linha i e a coluna j, e é chamada de matriz dos cofatores do elemento  $a_{ij}$ .

### Determinante usando o SageMath

Para calcularmos o determinante da matriz  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$  de ordem n no SageMath, escrevemos :

1.  $A = \text{matrix}(n, n, [a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}, \dots, a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn}])$ , onde os dois primeiros números dentro do parênteses representam a ordem da matriz.
2. Depois basta escrevermos  $\det(A)$ .

## Exemplo

Vamos calcular o determinante da matriz  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ -1 & -2 & 6 & 7 & -3 \\ 2 & 7 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

```
In [18]: A=matrix(5,5,[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,-1,-2,6,7,-3,2,7,-1,1,0,-1,2,0,-1,1])
```

```
In [19]: show(A)
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ -1 & -2 & 6 & 7 & -3 \\ 2 & 7 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

```
In [20]: det(A)
```

```
out[20]: 2440
```

## Referências

- [1] BARD, G. V. Sage para Estudantes de Pregrado. Cochabamba: Sagemath, 2014. Tradução de: Diego Sejas Viscarra. Disponível em < <http://www.sage-para-estudiantes.com/> >. Acesso: 17/08/2020.
- [2] Poole, David. Álgebra Linear : uma introdução moderna. Tradução técnica de Martha Salerno Monteiro, Celia Mendes Carvalho Lopes. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.