

Site: web.mit.edu / 18.06

(exercícios, códigos matlab, syllabus, ...)

→ Problema fundam. da álgebra linear - solve
a system of linear equations

n eq. , n incógnitas

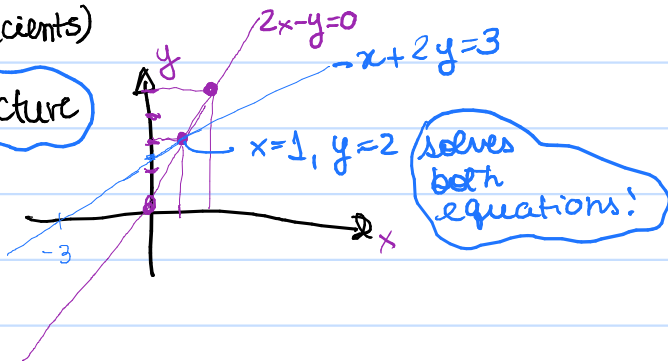
- Row picture - picture of 1 equation at a time
- Column picture - linhas e colunas de uma matriz
- Matrix form - algebra way to
look at the problem - usar matriz A

$$\begin{cases} 2x - y = 0 \\ -x + 2y = 3 \end{cases}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}}_X = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}}_b$$

(coefficients)

Row Picture

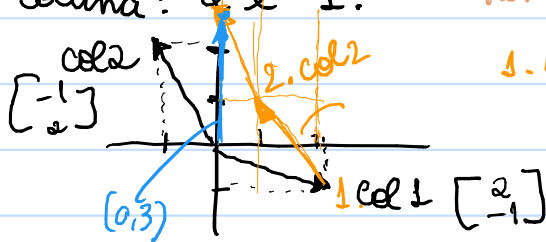


Column Picture - olhar as colunas da matriz

$$\underbrace{x}_{1} \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} + \underbrace{y}_{2} \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}$$

- Combinar os vetores x e y em uma proporção
P/ chegar ao resultado $\vec{b} (0, 3)$
- Linear Combinations of the columns.

1ª coluna: 2 e -1.



Tenho q pegar uma combinação
 $1 \cdot \text{col1} + 2 \cdot \text{col2} = (0, 3)$

Se pegos todos os x e y , todas as combinações, quais serão os resultados? Teremos todas as respostas possíveis. Enche o plano inteiro.

→ Que combinação linear dá b e saber todas as comb. dão qqr coisa p/b. Row Picture

$$\begin{cases} 2x - y = 0 \\ -x + 2y - z = 1 \\ -3y + 4z = 4 \end{cases}$$

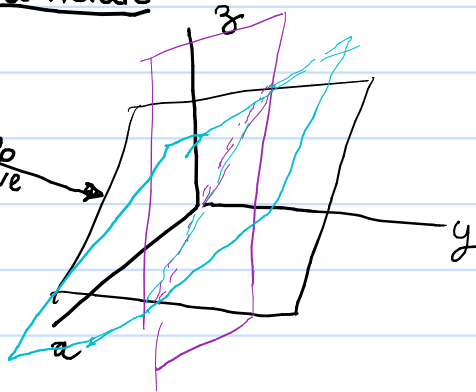
3Dim.

Este plano é todo mundo que resolve esse cara

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -3 & 4 \end{bmatrix}$$

A

$$b = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 4 \end{bmatrix}$$



Cada linha nos dá um plano em 3D.

Os 3 planos se encontram num ponto. E essa é a solução.

Row picture / começa a ficar feio a partir de 4D.

Column picture:

$$x \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix} + z \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 4 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 4 \end{bmatrix}}_b$$

linear combination of the 3 vectors produce b.

$$\begin{matrix} z=1 \\ x=0 \\ y=0 \end{matrix}$$

~ Pense em todos os b 's. Posso resolver p/ qual valor de b ?

Posso resolver $Ax=b$ $\forall b$?

Do the linear combinations of the columns fill three dimensional space?

→ Todos os b 's no espaço $\exists b$.

This matrix - yes. ^{non} Singular, invertible matrix.

↳ as nossas favoritas!

Às vezes isso \bar{n} vai dar certo:

Quando \bar{n} serai capaz de produzir algum b de 3 vetores - coluna?

Se as 3 colunas caírem no msm plano, suas combinações cairão tb. \rightarrow we're in trouble!

Ex \therefore Se $\text{col}3 = \text{col}2 + \text{col}1$

Se col3 tá no msm plano de col 1 e 2

\rightarrow Todas as comb. estão no msm plano, n' tem nada novo daí. Só obtiveri b's nesse plano.

A maioria dos b's estarão fora do plano, unreachable.

Singular case, matrix non invertible.

No solution for every b !

9x9 matrix \rightarrow

se eu criar pelo rand do matlab - non-singular, ^{será}
invertible... beautiful!

$$Ax = b$$

linear combin.
of columns.

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = 1 \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 7 \end{bmatrix}$$

ou $2 \cdot 1 + 5 \cdot 2 = 12$

$$1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 7$$

dot product
(vector times vector)

Ax is a combination of columns of A

Próxima aula:

Eliminação por linhas,
se houver, a seq. do
sistema.