



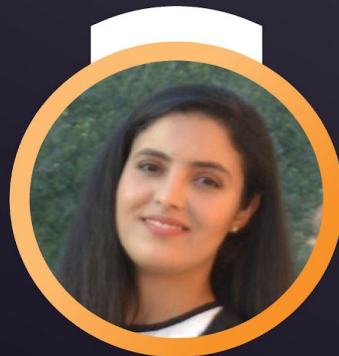
أكاديمية
ACADEMY الفهرية

حـصـص في التعلم الآلي

Linear Regression - Logistic Regression
Regularization - Neural Networks
Unsupervised Learning - Dimensionality Reduction



رضوان



سكينة



أحمد

فهرس الحصة 1

1. مقدمة

- a. شناهو التعلم الآلي؟
- b. شناهيا أنواع التعلم الآلي؟ Supervised and Unsupervised

2. مراجعة ديال الجبر الخطي

- a. المصفوفات و المتجهات
- b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات
- c. Inverse and transpose

3. أمثلة باستعمال Python و Colab



علاش هاد الذكاء الاصطناعي ولينا كانسمعو بيه بزاف؟

Source: <https://www.slideshare.net/Fanego/gaiaam-vs-batx-the-new-cold-war-is-technological>



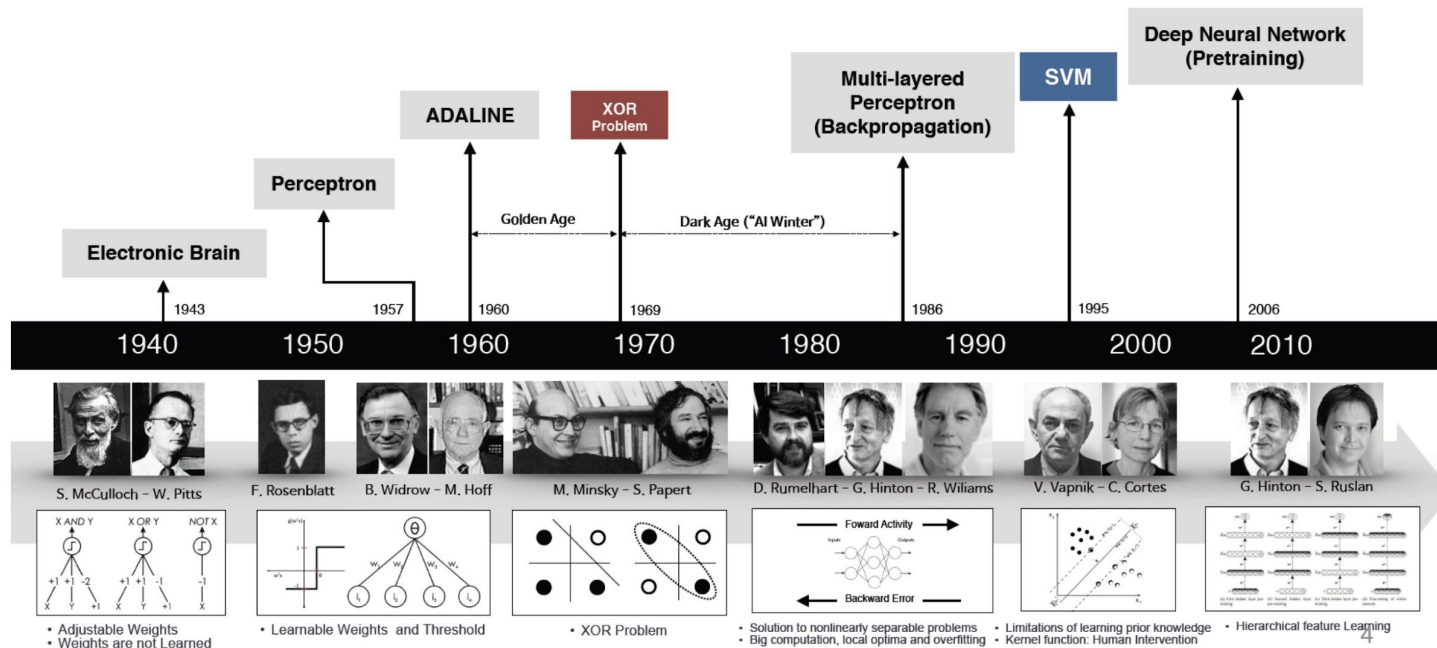
الشركات الكبرى كاتستثمر بزاف فالدومين



البحث العلمي وصل لنتائج مبهرة



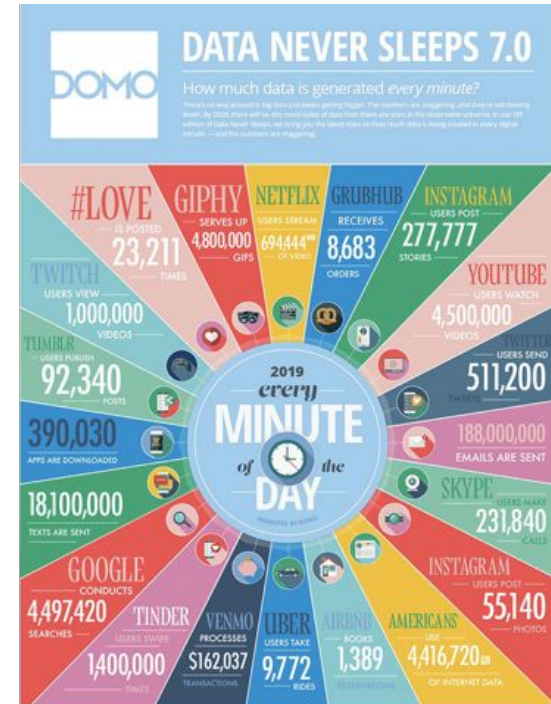
شوية ديال التاريخ و دروس للعبرة



ملي هادشي قديم، علاش تال دابا عاد ولا موضوع الساعة؟



الحوسبة تمجهدات فالسنوات الأخيرة

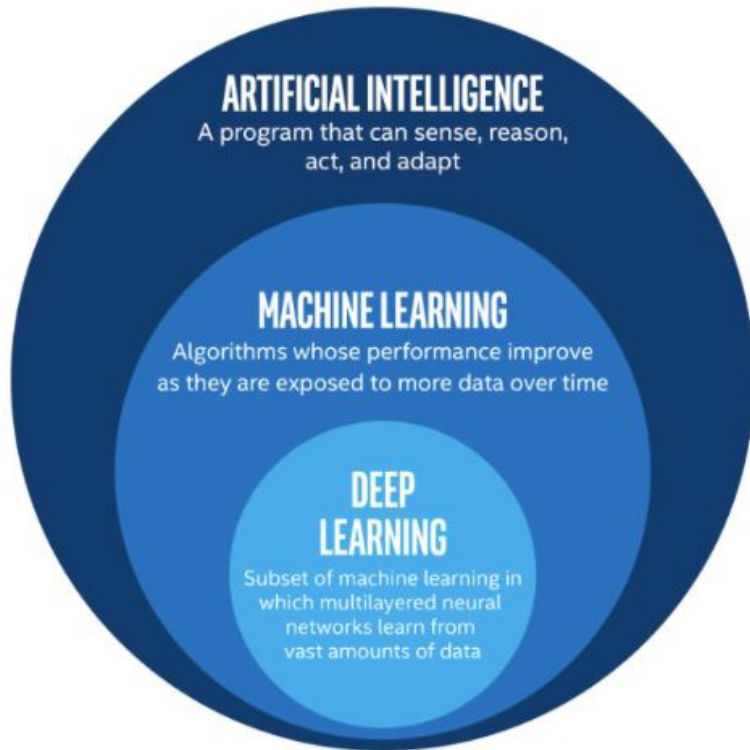


البيانات ولوا عا مشتتين بلا قياس



شناهو التعلم الآلي؟

الكلمات اللي عاتسمعو بزاف

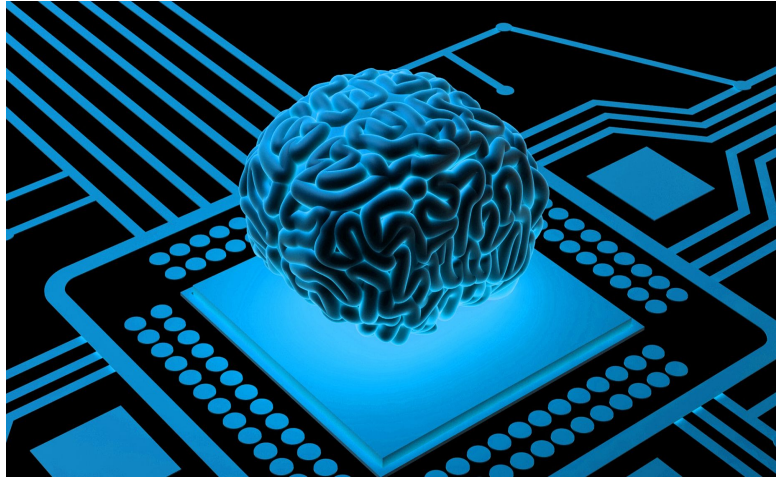


الذكاء الاصطناعي هو العلم ديال كيفاش الماكينات يوليويديرو شي حاجة بطريقة "ذكية" بحال بنادم

التعلم الآلي هو تعطي البيانات للآلة و توريها هدف توصل ليه، و هي ضبر راسها باش توصل ليه

التعلم العميق هو تقنية جديدة و قوية جداً فالتعلم الآلي، و هيا دابا الطوب حالياً

أهمية الرياضيات



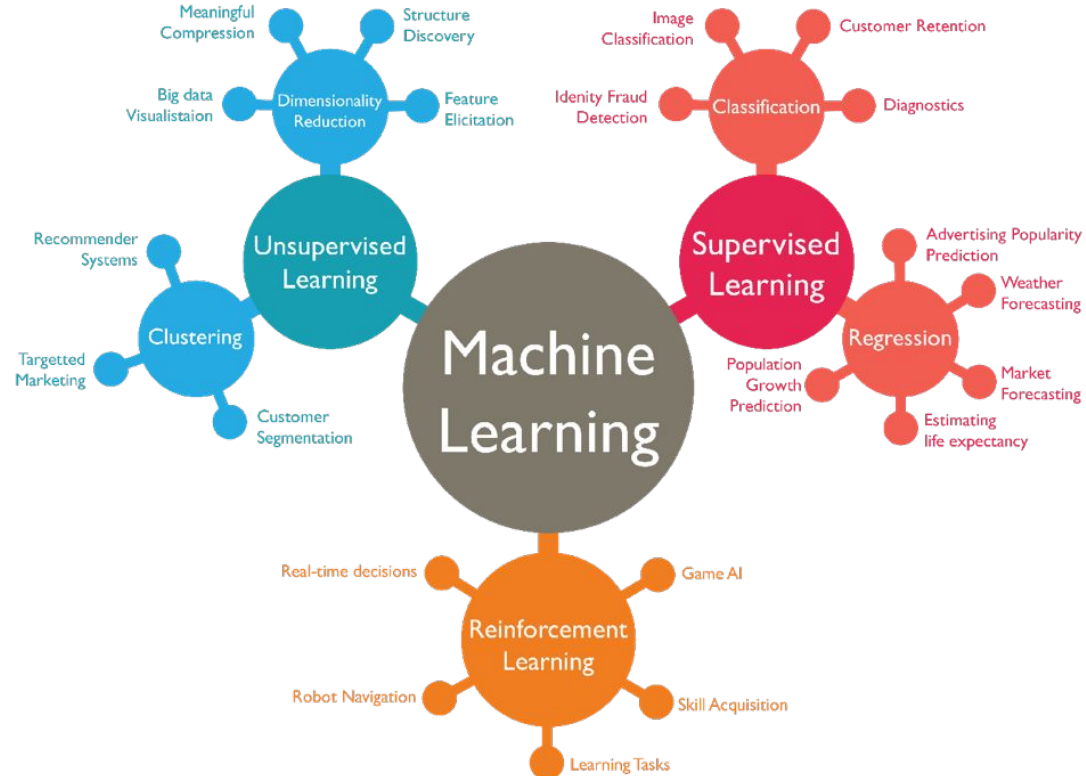
هاديك "ضبر راسها" هي
فين كاينة القوة ديال
الرياضيات و هادشي
فيه المزاجية ديال: الجبر
و التحليل و علم الإحصاء



عادي نمشيو معاكم بالمهل فهاذ الدرس

شناهيا أنواع التعلم الآلي؟

الكلمات اللي عاتسمعو بزاف



الفكرة العامة



- هنا كانعطيو للخوارزمية **البيانات** و أيضا **الاجابة** اللي كانتسناو منها، باش تتعلم من هاذ الأمثلة
- من بعد كانعطيوها بيانات **اللي** **عمرها شافتهم** و كانشوفو واش تقدر تجاوب مزيان



مثال: التصنيف Classification

(x_i) البيانات
Data



(y_i) تيكيتات
Labels

$P(\text{براد})=1$
 $P(\text{كسكاس})=0$
 $P(\text{طاجين})=0$

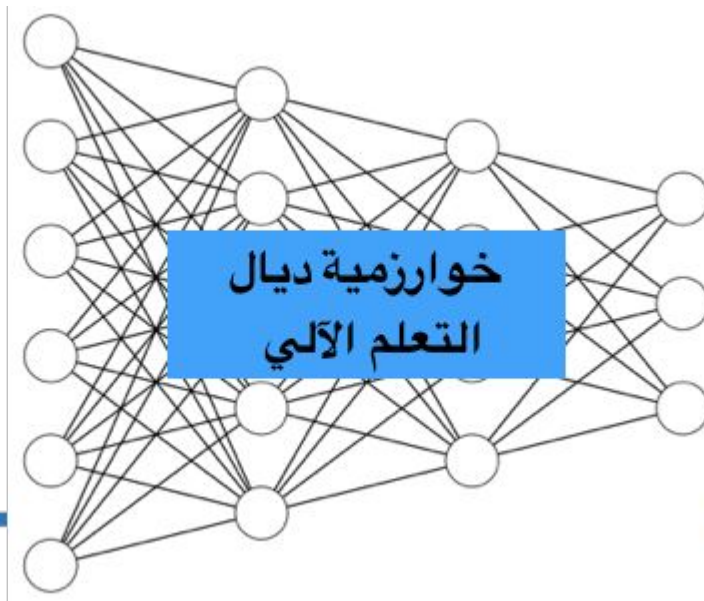
$P(\text{براد})=0$
 $P(\text{كسكاس})=1$
 $P(\text{طاجين})=0$

$P(\text{براد})=0$
 $P(\text{كسكاس})=0$
 $P(\text{طاجين})=1$



مثال: التصنيف Classification

التدريب
Training



$P(\text{براد})=1$
 $P(\text{كسكاس})=0$
 $P(\text{طاجين})=0$

الخوارزمية كادوز على كُاع الأمثلة اللي فالبينات تاع التدريب



مثال: التصنيف Classification

التجريب
Test



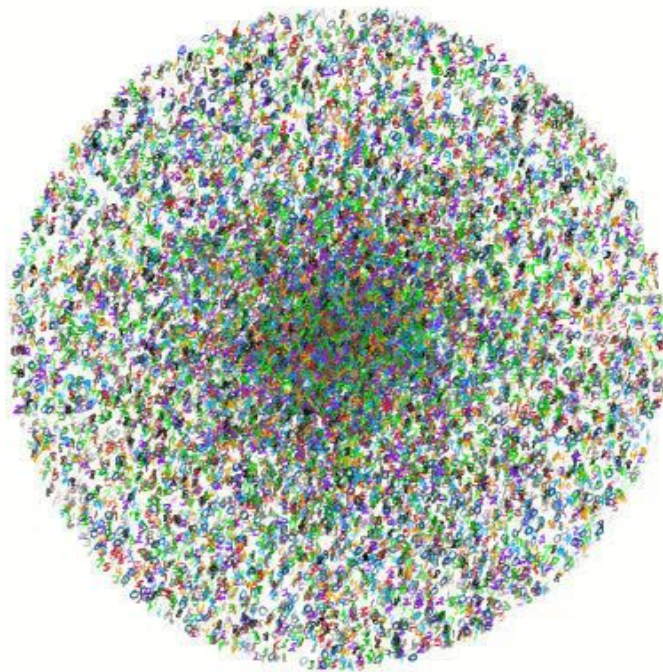
$P(\text{براد})=0.91$
 $P(\text{كسكاس})=0.06$
 $P(\text{طاجين})=0.03$

الخوارزمية كاتعطي التوقع ديالها للصنف من صورة اللي عسرها شافتها فالتدريب



مثال: التجميع Clustering

tSNE for the Web



الهدف هنا هو ان
الخوارزمية تلقى
او توماتيكيا واحد العدد
ديال المجموعات
"المخبية" فالبيانات



الفكرة العامة



- هنا كاتحاول تخرج المعلومات من البيانات **بلا ماتكون عندك** تيكينات ولا أجوبة مسبقة
- عموما كايكون أصعب من Supervised Learning



فهرس

1. مقدمة

- a. شناهو التعلم الآلي؟
- b. شناهيا أنواع التعلم الآلي؟ Supervised and Unsupervised

2. مراجعة ديال الجبر الخطي

- a. المصفوفات و المتجهات
- b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات
- c. Inverse and transpose

3. أمثلة باستعمال Python و Colab



a. المصفوفات و المتجهات

المصفوفات و المتجهات

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{2 colonnes} \\ \downarrow \downarrow \\ \leftarrow \leftarrow \leftarrow \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ lignes} \\ \leftarrow \leftarrow \leftarrow \end{array} \quad V = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \\ 9 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{Une colonne} \\ \downarrow \\ \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \end{array} \quad \begin{array}{l} 4 \text{ lignes} \\ \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \end{array}$$

$(3;2)$ $(4;1)$

مصفوفة - Matrice

متجهة - Vecteur



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

الجمع

$$\begin{aligned} A + B &= \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4+1 & 8+0 \\ 3+5 & 7+2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 8 & 9 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

الطرح

$$\begin{aligned} C - D &= \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 0 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 11 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2-5 & 8-6 \\ 0-11 & 9-3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ -11 & 6 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

الجمع

```
Entrée [8]: ▶ import numpy as np
A = np.array([[4, 8], [3, 7]])
B = np.array([[1, 0], [5, 2]])
A+B
```

```
Out[8]: array([[5, 8],
               [8, 9]])
```

الطرح

```
Entrée [9]: ▶ C = np.array([[2, 8], [0, 9]])
D = np.array([[5, 6], [11, 3]])
C-D
```

```
Out[9]: array([[ -3,  2],
               [-11,  6]])
```


b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

ضرب مصفوفة في عدد

$$2 \times \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \times 5 & 2 \times 2 \\ 2 \times 3 & 2 \times 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 4 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$$

قسمة مصفوفة على عدد

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} / 2 = \begin{bmatrix} 5/2 & 2/2 \\ 3/2 & 1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,5 & 1 \\ 1,5 & 0,5 \end{bmatrix}$$



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

الضرب في عدد

```
Entrée [10]: ► A = np.array([[5, 2], [3, 1]])  
A*2
```

```
Out[10]: array([[10, 4],  
               [ 6, 2]])
```

القسمة على عدد

```
Entrée [11]: ► A = np.array([[5, 2], [3, 1]])  
A/2
```

```
Out[11]: array([[2.5, 1. ],  
               [1.5, 0.5]])
```

b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

ضرب مصفوفة في متجهة

$$\begin{aligned} N \times M &= \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 4 \times 2 + 1 \times 5 \\ 6 \times 2 + 3 \times 5 \\ 2 \times 2 + 4 \times 5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 13 \\ 27 \\ 24 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

الضرب في متجهة

```
Entrée [16]:  ► N = np.array([[4, 1], [6, 3],[2, 4]])  
              M = np.array([2, 5])  
              np.dot(N, M)
```

```
Out[16]: array([13, 27, 24])
```



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

ضرب مصفوفتين

$$\begin{aligned} N \times M &= \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & -5 \\ 3 & 5 & -2 & 4 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 4*2+1*3 & 4*5+1*5 & 4*0+1*-2 & 4*-5+1*4 \\ 6*2+3*3 & 6*5+3*5 & 6*0+3*-2 & 6*-5+3*4 \\ 2*2+4*3 & 2*5+4*5 & 2*0+4*-2 & 2*-5+4*4 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 11 & 25 & -2 & -16 \\ 21 & 45 & -6 & -18 \\ 16 & 30 & -8 & 6 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



b. جمع و جداء المصفوفات و المتجهات

ضرب مصفوفتين

```
] : ▶ N = np.array([[4, 1], [6, 3], [2, 4]])  
      M = np.array([[2, 5, 0, -5], [3, 5, -2, 4]])  
      R = np.dot(N, M)  
      R
```

```
t[42]: array([[ 11,  25, -2, -16],  
              [ 21,  45, -6, -18],  
              [ 16,  30, -8,  6]])
```

```
] : ▶ print("The dimension of the matrix N is {}".format(N.shape))  
      print("The dimension of the matrix N is {}".format(M.shape))  
      print("The dimension of the product N*M is {}".format(R.shape))
```

```
The dimension of the matrix N is (3, 2)  
The dimension of the matrix N is (2, 4)  
The dimension of the product N*M is (3, 4)
```



Inverse and transpose .c

Transpose

2 colonnes

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} \downarrow \downarrow \\ \leftarrow \leftarrow \leftarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} 3 \text{ lignes} \end{matrix}$$

3 colonnes

$${}^t A = \begin{bmatrix} 4 & 6 & 2 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} \downarrow \downarrow \downarrow \\ \leftarrow \leftarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} 2 \text{ lignes} \end{matrix}$$

Inverse

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 7 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \quad A^{-1} = \begin{bmatrix} 0,6 & -0,7 \\ -0,2 & 0,4 \end{bmatrix}$$
$$A * A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Inverse and transpose .c

Transpose

```
► N = np.array([[4, 1], [6, 3],[2, 4]])  
T = N.transpose()  
N,T
```

```
4]: (array([[4, 1],  
          [6, 3],  
          [2, 4]]),  
     array([[4, 6, 2],  
          [1, 3, 4]]))
```

```
► print("The dimension of the matrix N is {}".format(N.shape))  
print("The dimension of the transposed matrix N is {}".format(T.shape))
```

```
The dimension of the matrix N is (3, 2)  
The dimension of the transposed matrix N is (2, 3)
```



Inverse and transpose .c

Inverse

```
▶ # Case 1
from numpy.linalg import inv
N = np.array([[4, 7], [2, 6]])
I = inv(N)
R = np.dot(N,I)
np.allclose(R, np.eye(2))
```

52]: True

```
▶ np.eye(2)
```

56]: array([[1., 0.],
 [0., 1.]])

```
▶ # Conditions
print("The dimension of the matrix N is {}".format(N.shape))
print("The determinant of the matrix N is {}".format(np.linalg.det(N)))
```

The dimension of the matrix N is (2, 2)

The determinant of the matrix N is 10.000000000000002

Inverse and transpose .c

```
# Case 2
from numpy.linalg import inv
M = np.array([[4, 7, 0], [2, 6, -4]])
I = inv(M)

----> 4 I = inv(M)

<__array_function__ internals> in inv(*args, **kwargs)

~\anaconda3\lib\site-packages\numpy\linalg\linalg.py in inv(a)
    540     a, wrap = _makearray(a)
    541     _assert_stacked_2d(a)
--> 542     _assert_stacked_square(a)
    543     t, result_t = _commonType(a)
    544

~\anaconda3\lib\site-packages\numpy\linalg\linalg.py in _assert_stacked_square(*arrays)
    211     m, n = a.shape[-2:]
    212     if m != n:
--> 213         raise LinAlgError('Last 2 dimensions of the array must be square')
    214
    215 def _assert_finite(*arrays):

LinAlgError: Last 2 dimensions of the array must be square

# Conditions
print("The dimension of the matrix M is {}".format(M.shape))

The dimension of the matrix M is (2, 3)
```



Inverse and transpose .c

```
# Case 3
from numpy.linalg import inv,det
A = np.array([[2, 1, 0], [-1, 2, 3], [0, 5, 6]])
I = inv(A)

----> 4 I = inv(A)

<__array_function__ internals> in inv(*args, **kwargs)

~\anaconda3\lib\site-packages\numpy\linalg\linalg.py in inv(a)
    545     signature = 'D->D' if isComplexType(t) else 'd->d'
    546     extobj = get_linalg_error_extobj(_raise_linalgerror_singular)
--> 547     ainv = _umath_linalg.inv(a, signature=signature, extobj=extobj)
    548     return wrap(ainv.astype(result_t, copy=False))
    549

~\anaconda3\lib\site-packages\numpy\linalg\linalg.py in _raise_linalgerror_singular(err, flag)
    95
    96 def _raise_linalgerror_singular(err, flag):
--> 97     raise LinAlgError("Singular matrix")
    98
    99 def _raise_linalgerror_nonposdef(err, flag):

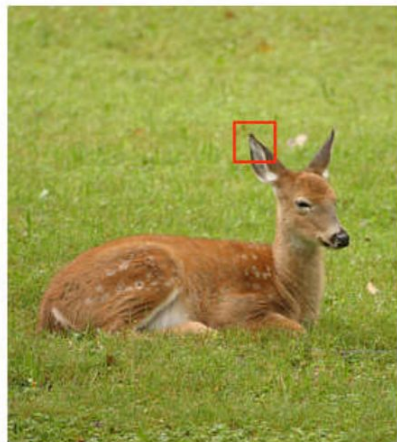
LinAlgError: Singular matrix

# Conditions
print("The dimension of the matrix A is {}".format(A.shape))
print("The determinant of the matrix A is {}".format(np.linalg.det(A)))
```

The dimension of the matrix A is (3, 3)
The determinant of the matrix A is 0.0



أشنو علاقة المصفوفات بالتعلم الآلي ؟



167	163	174	168	160	182	129	163	172	161	165	166
165	182	163	74	75	62	33	17	110	230	180	154
180	180	50	14	54	6	10	33	48	106	159	181
206	109	6	124	131	111	120	204	166	16	66	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	208	98	74	206
188	88	179	209	185	218	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	51	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	156	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	90	2	109	249	235
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	231
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

167	163	174	168	160	182	129	163	172	161	165	166
165	182	163	74	75	62	33	17	110	230	180	154
180	180	50	14	54	6	10	33	48	106	159	181
206	109	6	124	131	111	120	204	166	16	66	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	208	98	74	206
188	88	179	209	185	218	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	51	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	156	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	90	2	109	249	235
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	231
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218



أشنو علاقة المصفوفات بالتعلم الآلي ؟



SOLD
\$267,500



latitude

longitude

44.57808 N 123.2803 W

-123.2803, 44.57808

	lon	lat	price	bedrooms	full_baths
1	-123.2803	44.57808	267500	5	2
2	-123.2330	44.59718	255000	3	2
3	-123.2635	44.56923	295000 ...	3	2 ...
4	-123.2599	44.59453	5000	0	1
5	-123.2632	44.53606	13950	0	2
6	-123.2847	44.59877	233000	3	2





ندوزو لشوية دلكود



شكراً على المتابعة

