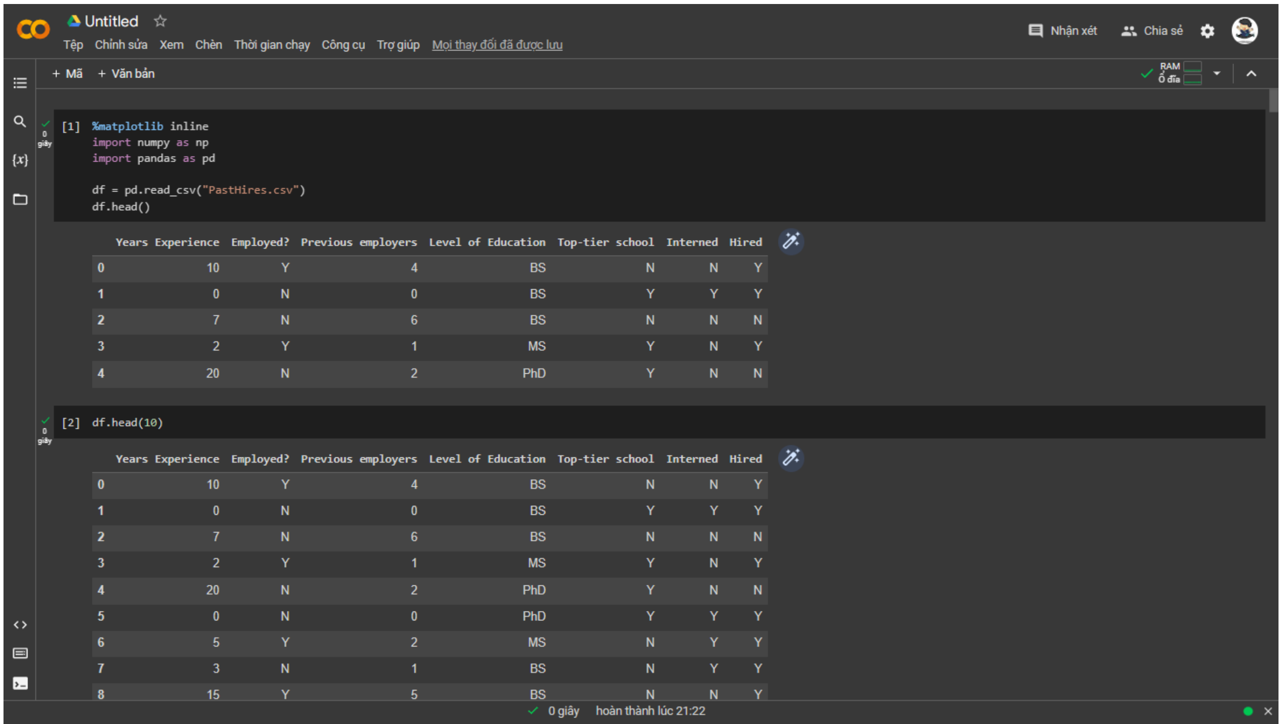
[Lab 2] Instructions

Name: Nguyễn Thành Trung – MSSV: 19522431

Link github: Data_Mining/Week2 at main · Shu2301/Data_Mining (github.com)

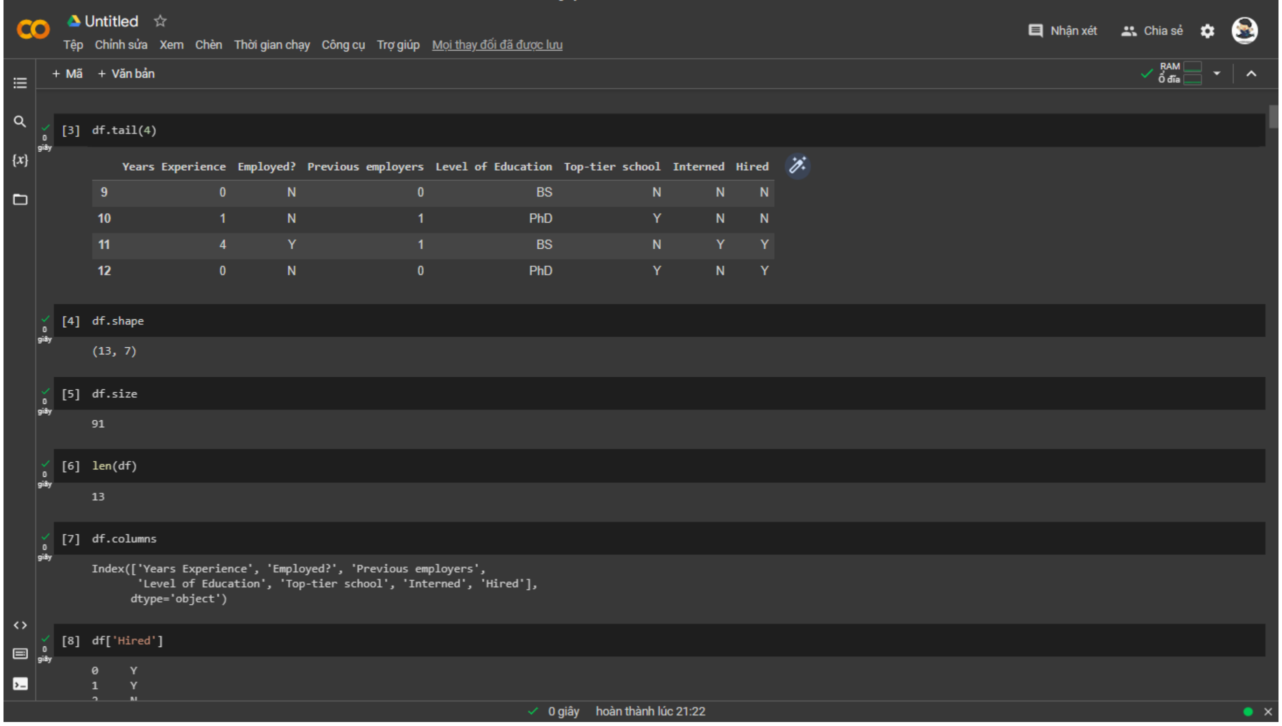

Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
hoàn thành lúc 21:22

```
[1] %matplotlib inline
    import numpy as np
    import pandas as pd

    df = pd.read_csv("PastHires.csv")
    df.head()
```

	Years Experience	Employed?	Previous employers	Level of Education	Top-tier school	Interned	Hired
0	10	Y	4	BS	N	N	Y
1	0	N	0	BS	Y	Y	Y
2	7	N	6	BS	N	N	N
3	2	Y	1	MS	Y	N	Y
4	20	N	2	PhD	Y	N	N

```
[2] df.head(10)
```

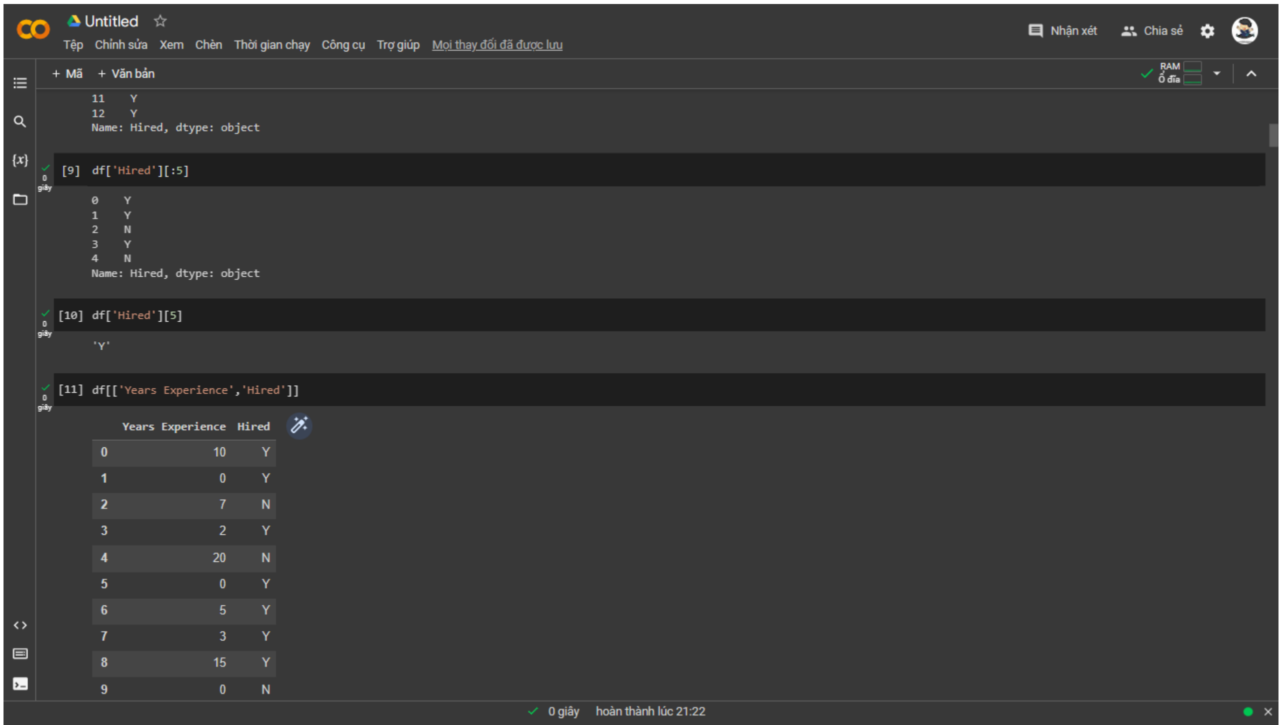
	Years Experience	Employed?	Previous employers	Level of Education	Top-tier school	Interned	Hired
0	10	Y	4	BS	N	N	Y
1	0	N	0	BS	Y	Y	Y
2	7	N	6	BS	N	N	N
3	2	Y	1	MS	Y	N	Y
4	20	N	2	PhD	Y	N	N
5	0	N	0	PhD	Y	Y	Y
6	5	Y	2	MS	N	Y	Y
7	3	N	1	BS	N	Y	Y
8	15	Y	5	BS	N	N	Y


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
hoàn thành lúc 21:22

```
[3] df.tail(4)
```

	Years Experience	Employed?	Previous employers	Level of Education	Top-tier school	Interned	Hired
9	0	N	0	BS	N	N	N
10	1	N	1	PhD	Y	N	N
11	4	Y	1	BS	N	Y	Y
12	0	N	0	PhD	Y	N	Y

```
[4] df.shape

    (13, 7)

[5] df.size

    91

[6] len(df)

    13

[7] df.columns

    Index(['Years Experience', 'Employed?', 'Previous employers',
           'Level of Education', 'Top-tier school', 'Interned', 'Hired'],
          dtype='object')

[8] df['Hired']

    0    Y
    1    Y
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
11    Y
12    Y
Name: Hired, dtype: object
```

```
[9] df['Hired'][:5]
```

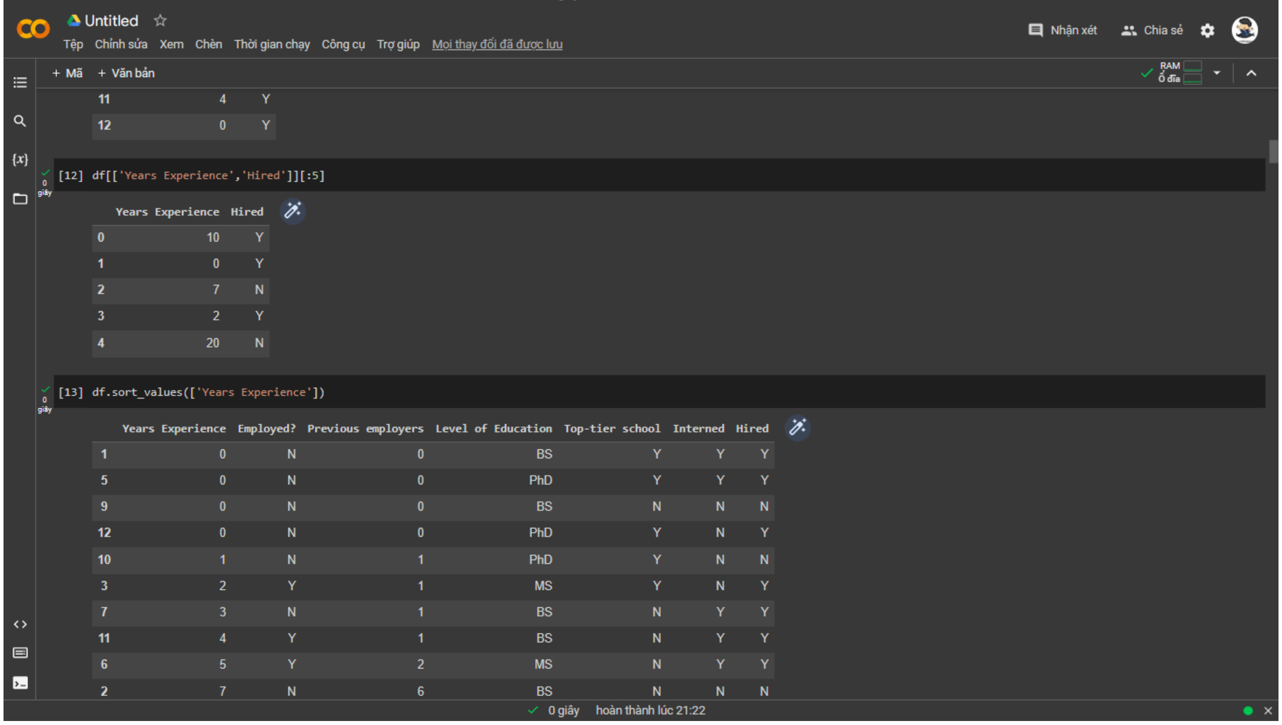
```
0    Y
1    Y
2    N
3    Y
4    N
Name: Hired, dtype: object
```

```
[10] df['Hired'][5]
```

```
'Y'
```

```
[11] df[['Years Experience','Hired']]
```

	Years Experience	Hired
0	10	Y
1	0	Y
2	7	N
3	2	Y
4	20	N
5	0	Y
6	5	Y
7	3	Y
8	15	Y
9	0	N
11	4	Y
12	0	Y

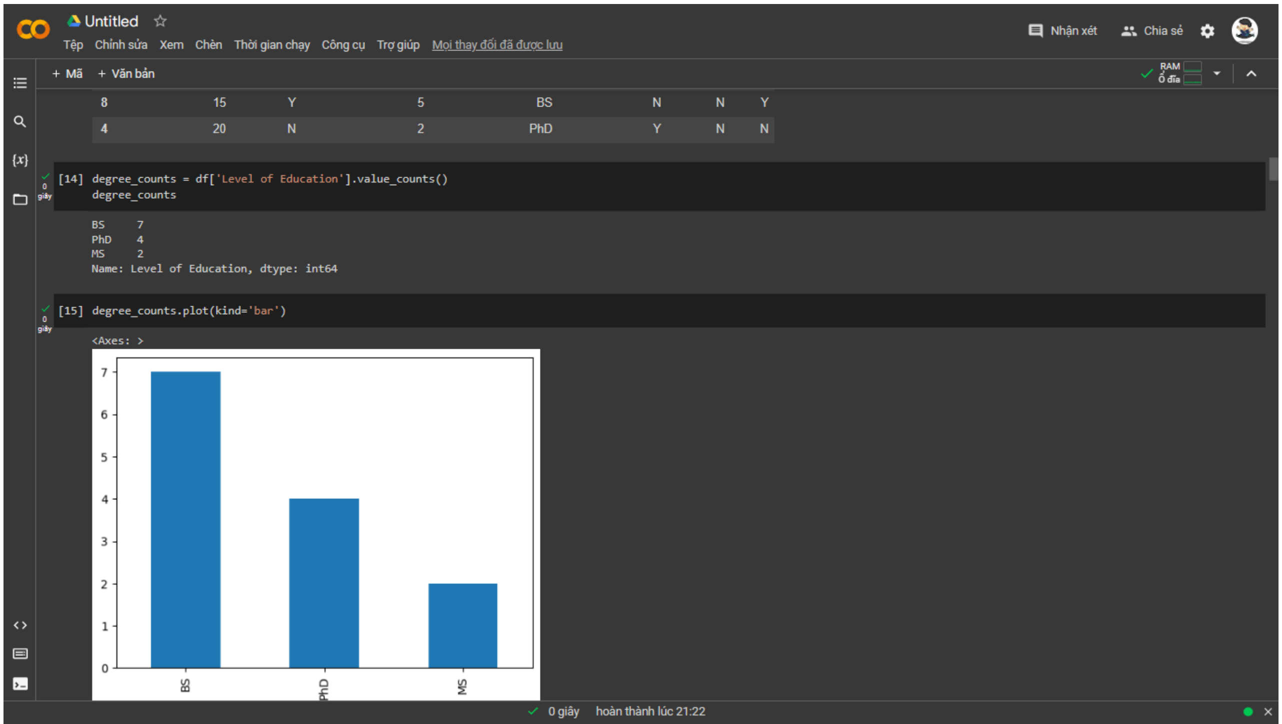

Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[12] df[['Years Experience','Hired']][:5]
```

	Years Experience	Hired
0	10	Y
1	0	Y
2	7	N
3	2	Y
4	20	N

```
[13] df.sort_values(['Years Experience'])
```

	Years Experience	Employed?	Previous employers	Level of Education	Top-tier school	Interned	Hired
1	0	N	0	BS	Y	Y	Y
5	0	N	0	PhD	Y	Y	Y
9	0	N	0	BS	N	N	N
12	0	N	0	PhD	Y	N	Y
10	1	N	1	PhD	Y	N	N
3	2	Y	1	MS	Y	N	Y
7	3	N	1	BS	N	Y	Y
11	4	Y	1	BS	N	Y	Y
6	5	Y	2	MS	N	Y	Y
2	7	N	6	BS	N	N	N



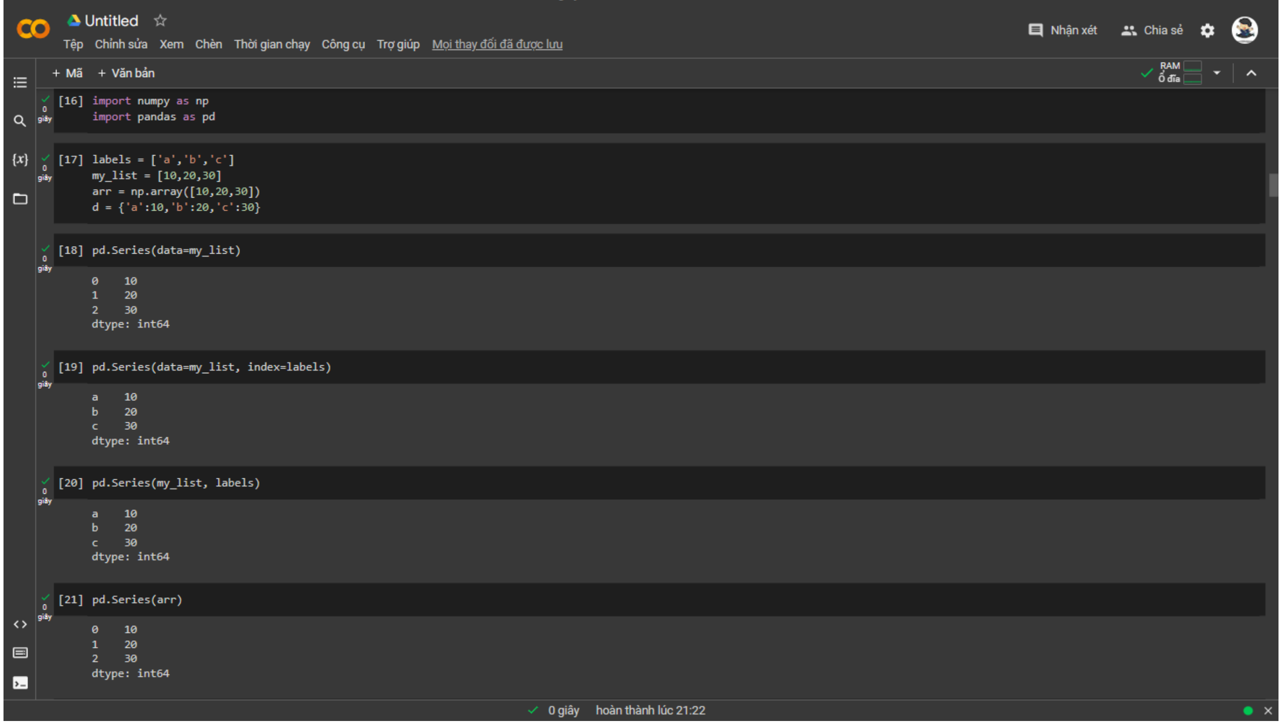
8	15	Y	5	BS	N	N	Y
4	20	N	2	PhD	Y	N	N

```
[14] degree_counts = df['Level of Education'].value_counts()
     degree_counts
```

```
BS     7
PhD    4
MS     2
Name: Level of Education, dtype: int64
```

```
[15] degree_counts.plot(kind='bar')
```

```
<Axes: >
```



```
[16] import numpy as np
     import pandas as pd
```

```
[17] labels = ['a','b','c']
     my_list = [10,20,30]
     arr = np.array([10,20,30])
     d = {'a':10,'b':20,'c':30}
```

```
[18] pd.Series(data=my_list)
```

```
0    10
1    20
2    30
dtype: int64
```

```
[19] pd.Series(data=my_list, index=labels)
```

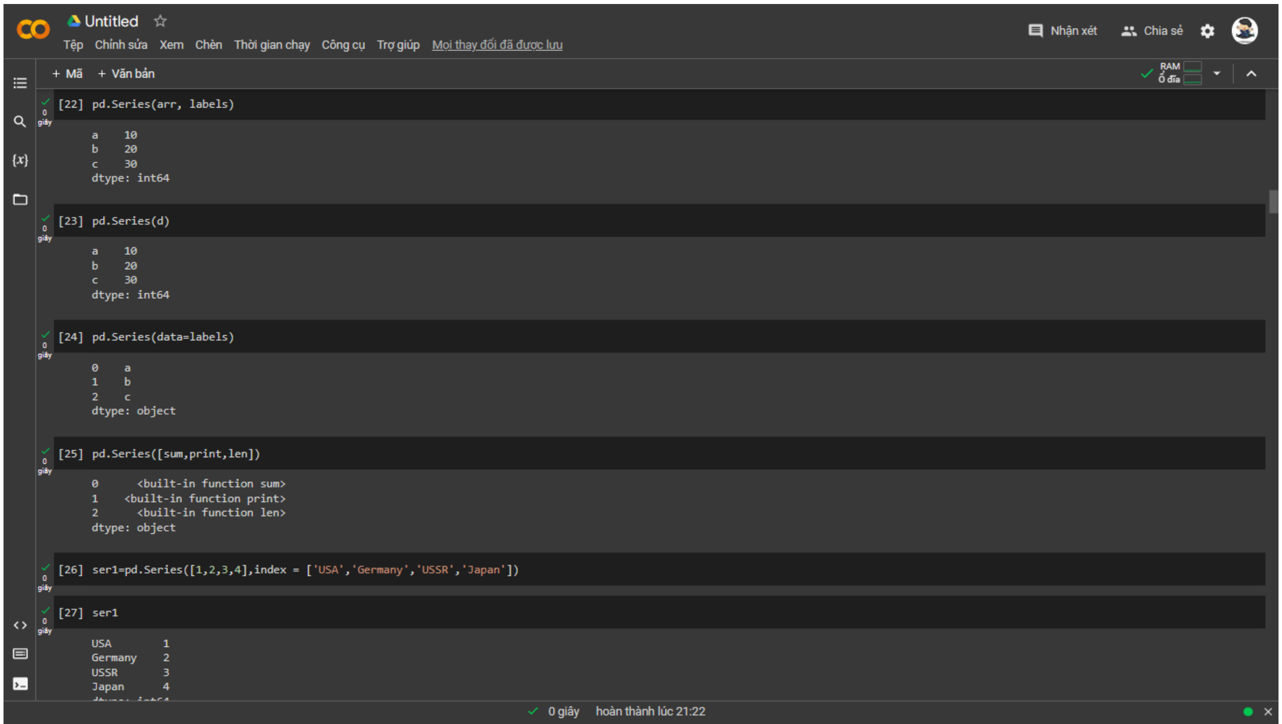
```
a    10
b    20
c    30
dtype: int64
```

```
[20] pd.Series(my_list, labels)
```

```
a    10
b    20
c    30
dtype: int64
```

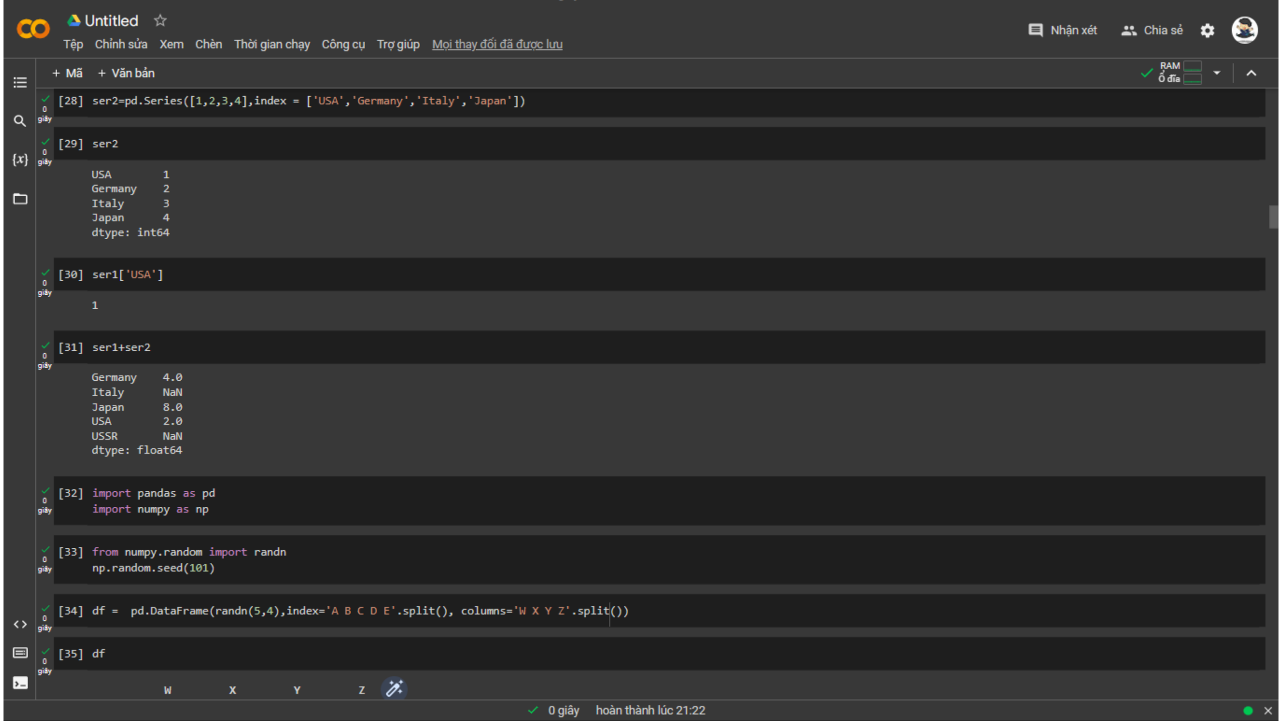
```
[21] pd.Series(arr)
```

```
0    10
1    20
2    30
dtype: int64
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

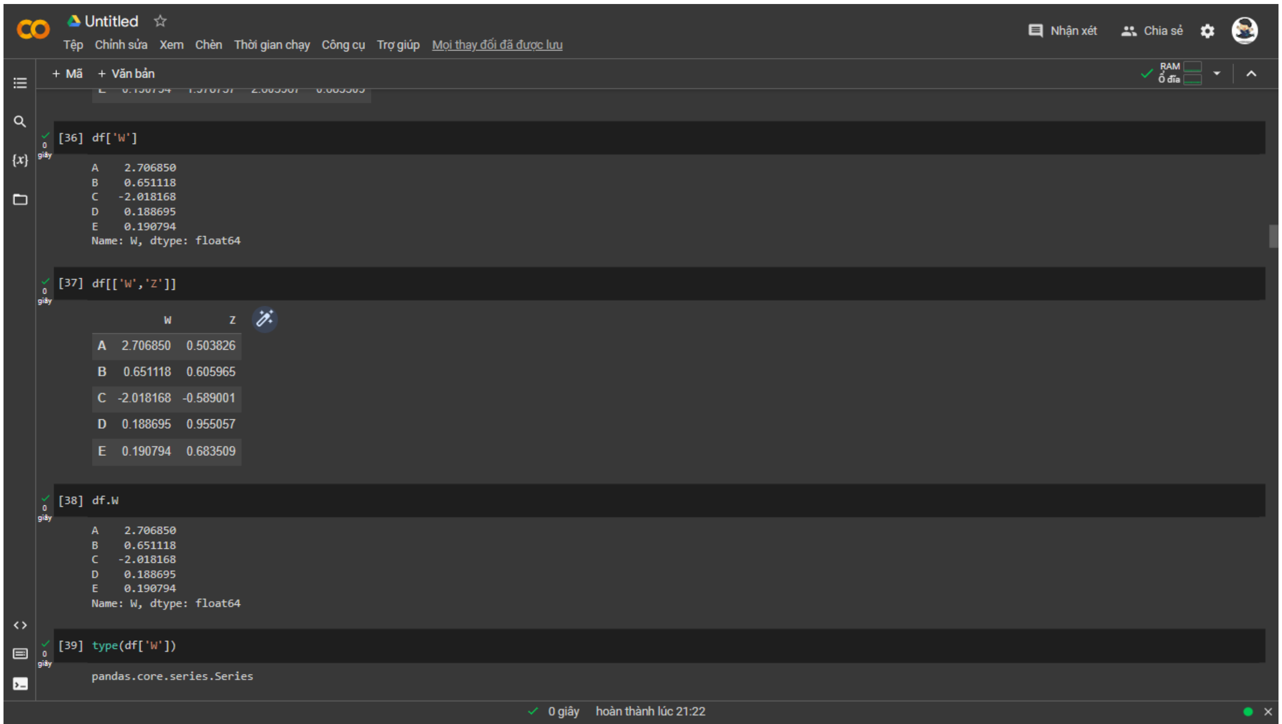
```
[22] pd.Series(arr, labels)

     a    10
     b    20
     c    30
     dtype: int64

[23] pd.Series(d)

     a    10
     b    20
     c    30
     dtype: int64

[24] pd.Series(data=labels)

     0    a
     1    b
     2    c
     dtype: object

[25] pd.Series([sum,print,len])

     0      <built-in function sum>
     1    <built-in function print>
     2      <built-in function len>
     dtype: object

[26] ser1=pd.Series([1,2,3,4],index = ['USA','Germany','USSR','Japan'])

[27] ser1

     USA        1
     Germany    2
     USSR       3
     Japan      4
     dtype: int64
```

✓ 0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
[28] ser2=pd.Series([1,2,3,4],index = ['USA','Germany','Italy','Japan'])

[29] ser2

     USA        1
     Germany    2
     Italy      3
     Japan      4
     dtype: int64

[30] ser1['USA']

     1

[31] ser1+ser2

     Germany    4.0
     Italy      NaN
     Japan      8.0
     USA        2.0
     USSR       NaN
     dtype: float64

[32] import pandas as pd
     import numpy as np

[33] from numpy.random import randn
     np.random.seed(101)

[34] df =  pd.DataFrame(randn(5,4),index='A B C D E'.split(), columns='W X Y Z'.split())

[35] df

                W         X         Y         Z
```

✓ 0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[36] df['W']
```

```
A    2.706850
B    0.651118
C   -2.018168
D    0.188695
E    0.190794
Name: W, dtype: float64
```

```
[37] df[['W','Z']]
```

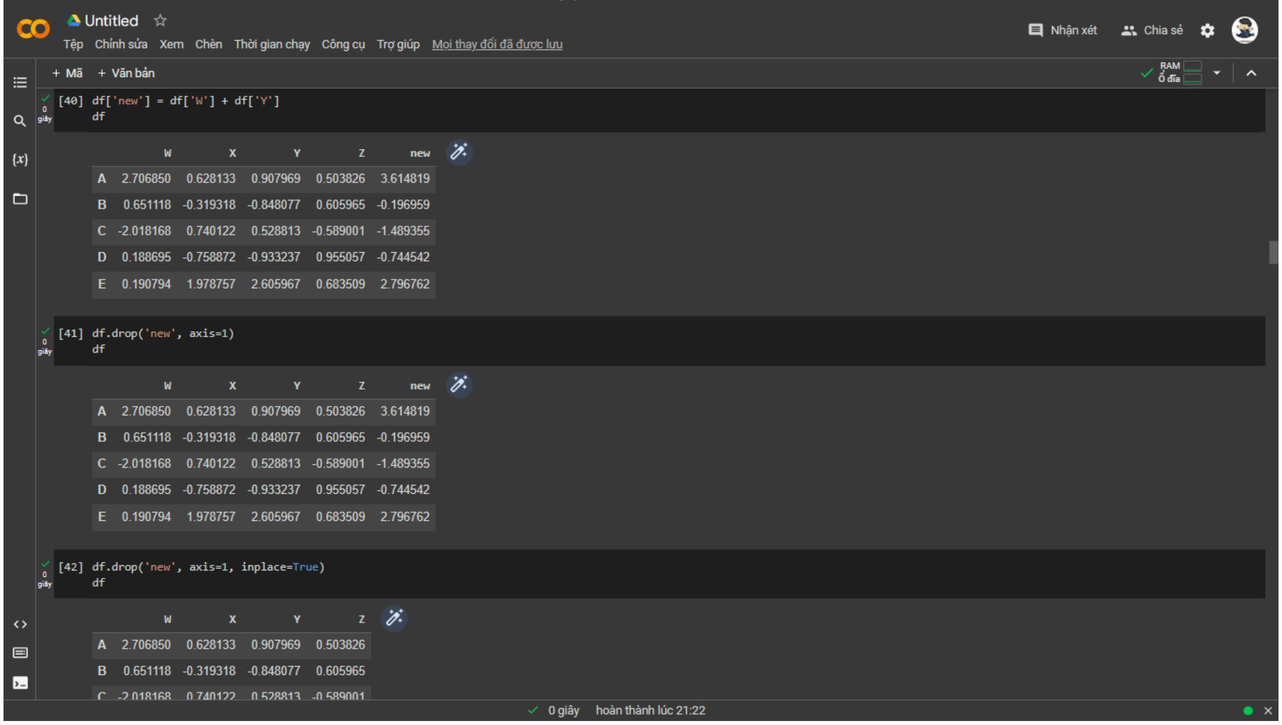
	W	Z
A	2.706850	0.503826
B	0.651118	0.605965
C	-2.018168	-0.589001
D	0.188695	0.955057
E	0.190794	0.683509

```
[38] df.W
```

```
A    2.706850
B    0.651118
C   -2.018168
D    0.188695
E    0.190794
Name: W, dtype: float64
```

```
[39] type(df['W'])
```

```
pandas.core.series.Series
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[40] df['new'] = df['W'] + df['Y']
     df
```

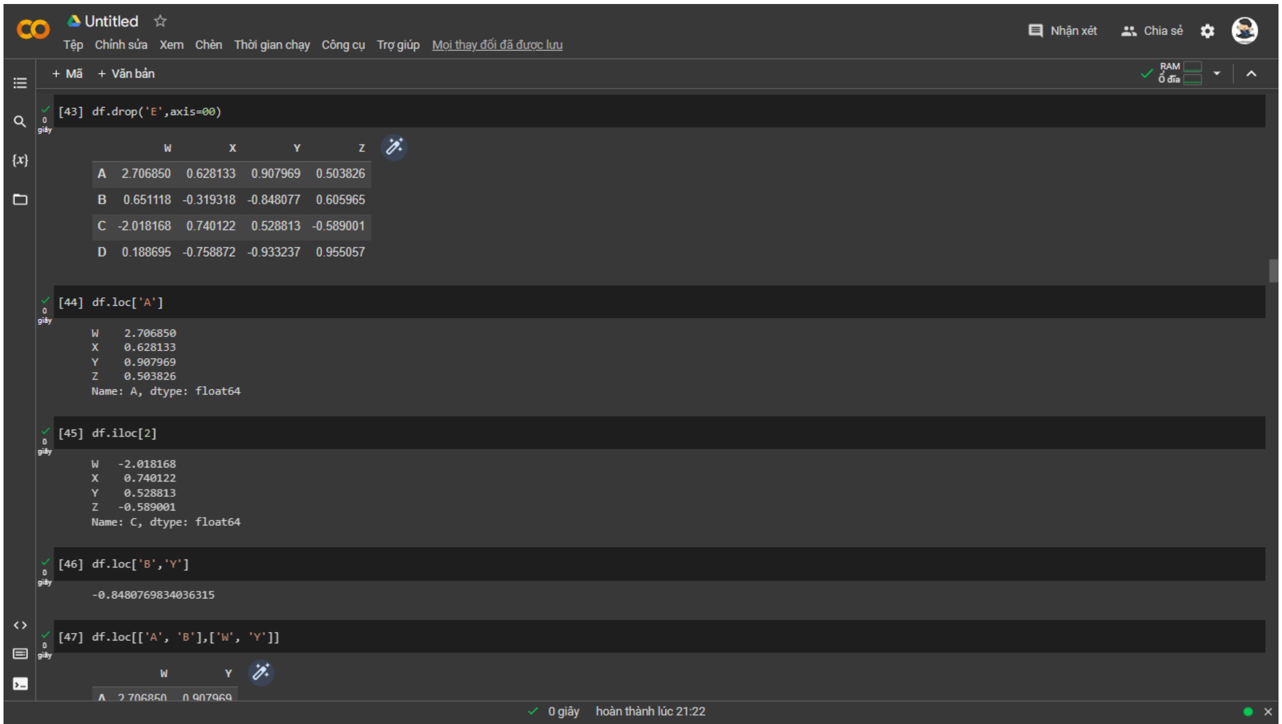
	W	X	Y	Z	new
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826	3.614819
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965	-0.196959
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001	-1.489355
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057	-0.744542
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509	2.796762

```
[41] df.drop('new', axis=1)
     df
```

	W	X	Y	Z	new
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826	3.614819
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965	-0.196959
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001	-1.489355
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057	-0.744542
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509	2.796762

```
[42] df.drop('new', axis=1, inplace=True)
     df
```

	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001



```
[43] df.drop('E',axis=00)
```

	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057

```
[44] df.loc['A']
```

```
W    2.706850
X    0.628133
Y    0.907969
Z    0.503826
Name: A, dtype: float64
```

```
[45] df.iloc[2]
```

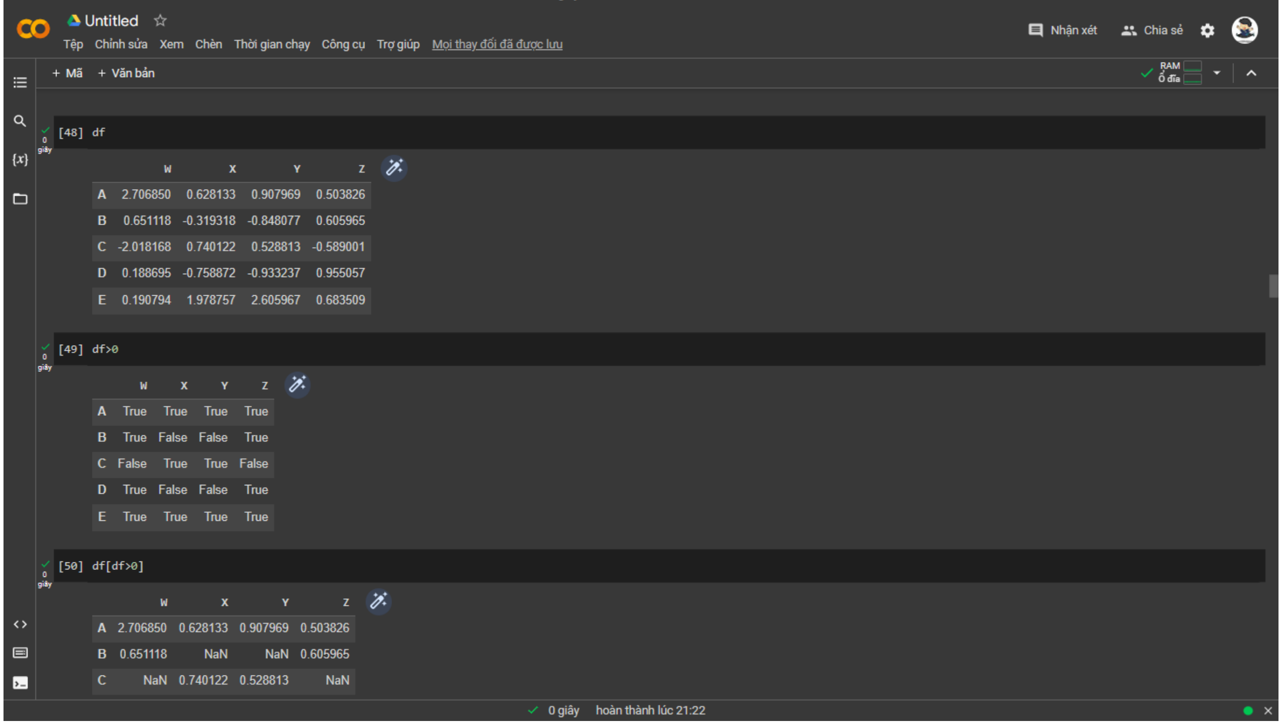
```
W   -2.018168
X    0.740122
Y    0.528813
Z   -0.589001
Name: C, dtype: float64
```

```
[46] df.loc['B','Y']
```

```
-0.8480769834036315
```

```
[47] df.loc[['A', 'B'],['W', 'Y']]
```

	W	Y
A	2.706850	0.907969



```
[48] df
```

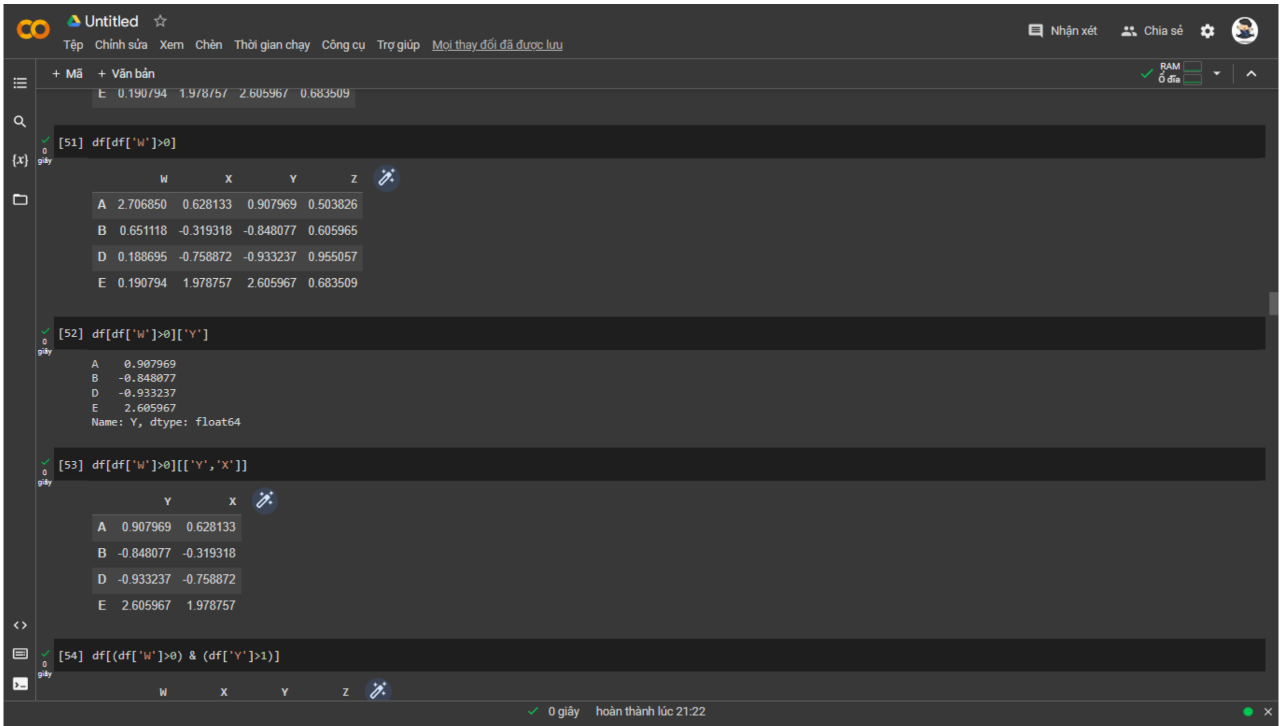
	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[49] df>0
```

	W	X	Y	Z
A	True	True	True	True
B	True	False	False	True
C	False	True	True	False
D	True	False	False	True
E	True	True	True	True

```
[50] df[df>0]
```

	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	NaN	NaN	0.605965
C	NaN	0.740122	0.528813	NaN



```
E  0.190794  1.978757  2.605967  0.683509
```

```
[51] df[df['W']>0]
```

	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[52] df[df['W']>0]['Y']
```

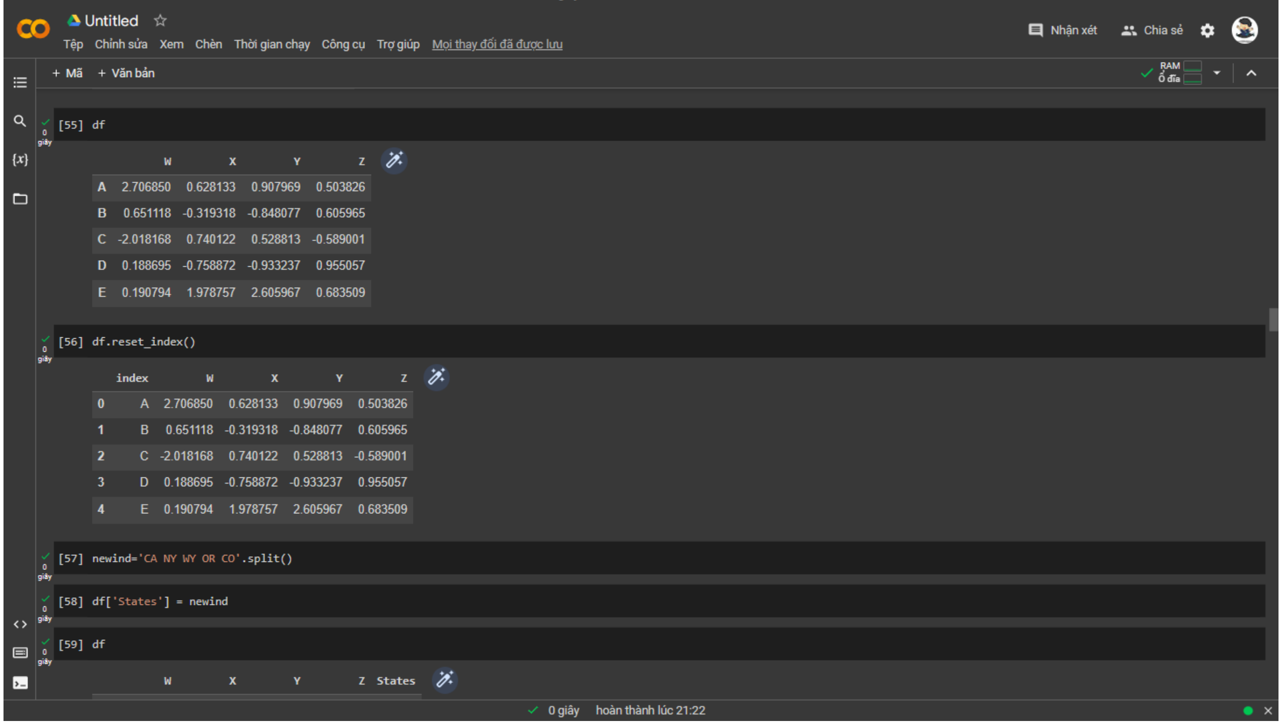
```
A    0.907969
B   -0.848077
D   -0.933237
E    2.605967
Name: Y, dtype: float64
```

```
[53] df[df['W']>0][['Y','X']]
```

	Y	X
A	0.907969	0.628133
B	-0.848077	-0.319318
D	-0.933237	-0.758872
E	2.605967	1.978757

```
[54] df[(df['W']>0) & (df['Y']>1)]
```

```
        W        X        Y        Z
```



```
[55] df
```

	W	X	Y	Z
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[56] df.reset_index()
```

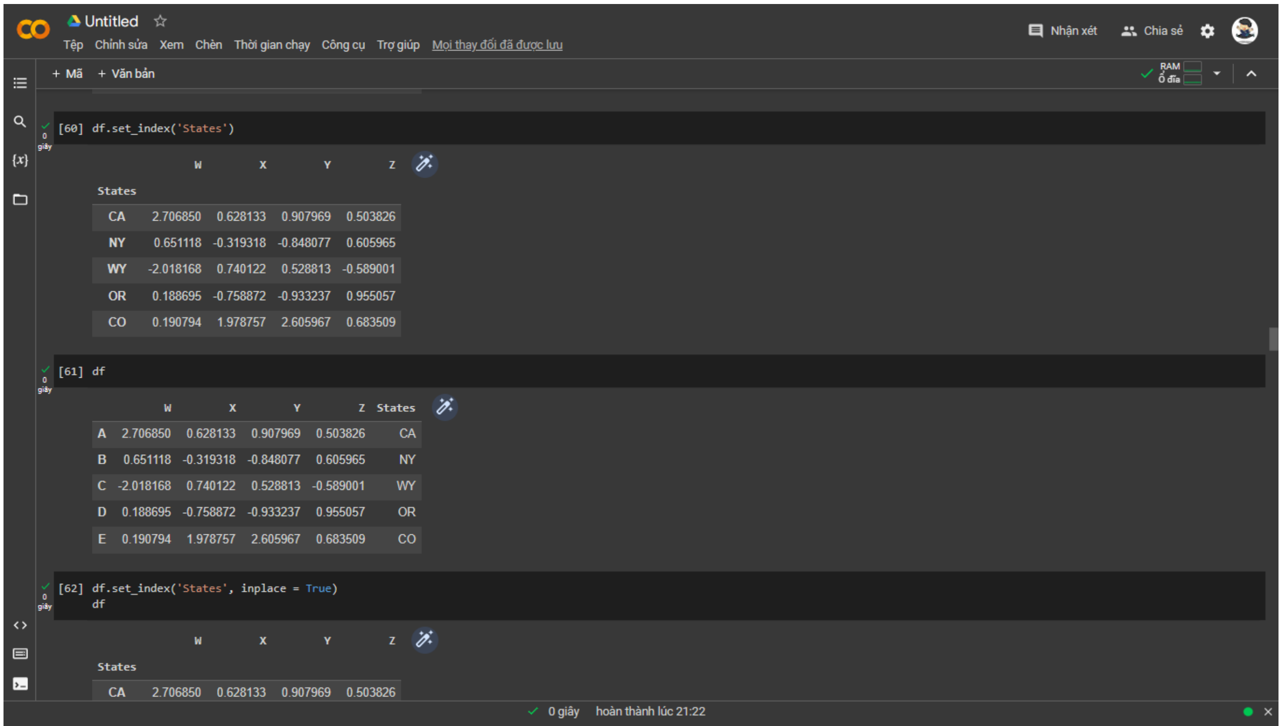
	index	W	X	Y	Z
0	A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
1	B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
2	C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
3	D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
4	E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[57] newind='CA NY WY OR CO'.split()
```

```
[58] df['States'] = newind
```

```
[59] df
```

```
        W        X        Y        Z  States
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[60] df.set_index('States')
```

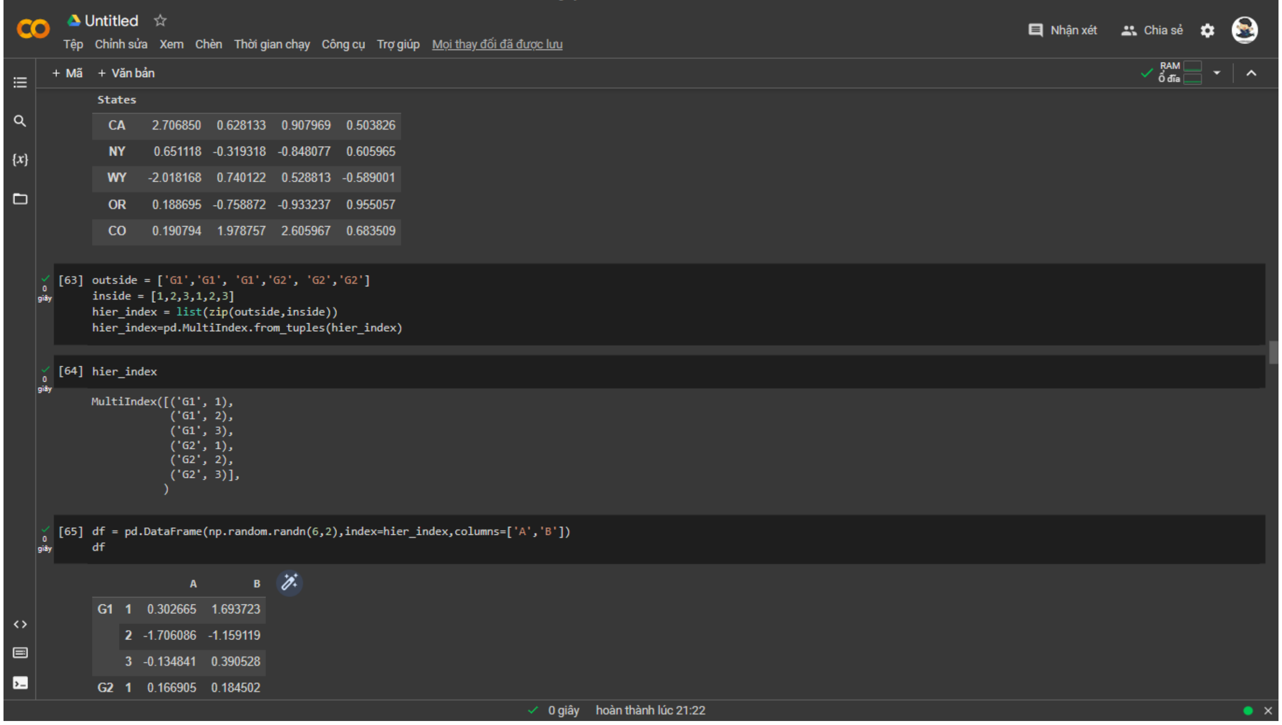
States	W	X	Y	Z
CA	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
NY	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
WY	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
OR	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
CO	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[61] df
```

	W	X	Y	Z	States
A	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826	CA
B	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965	NY
C	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001	WY
D	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057	OR
E	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509	CO

```
[62] df.set_index('States', inplace = True)
     df
```

States	W	X	Y	Z
CA	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

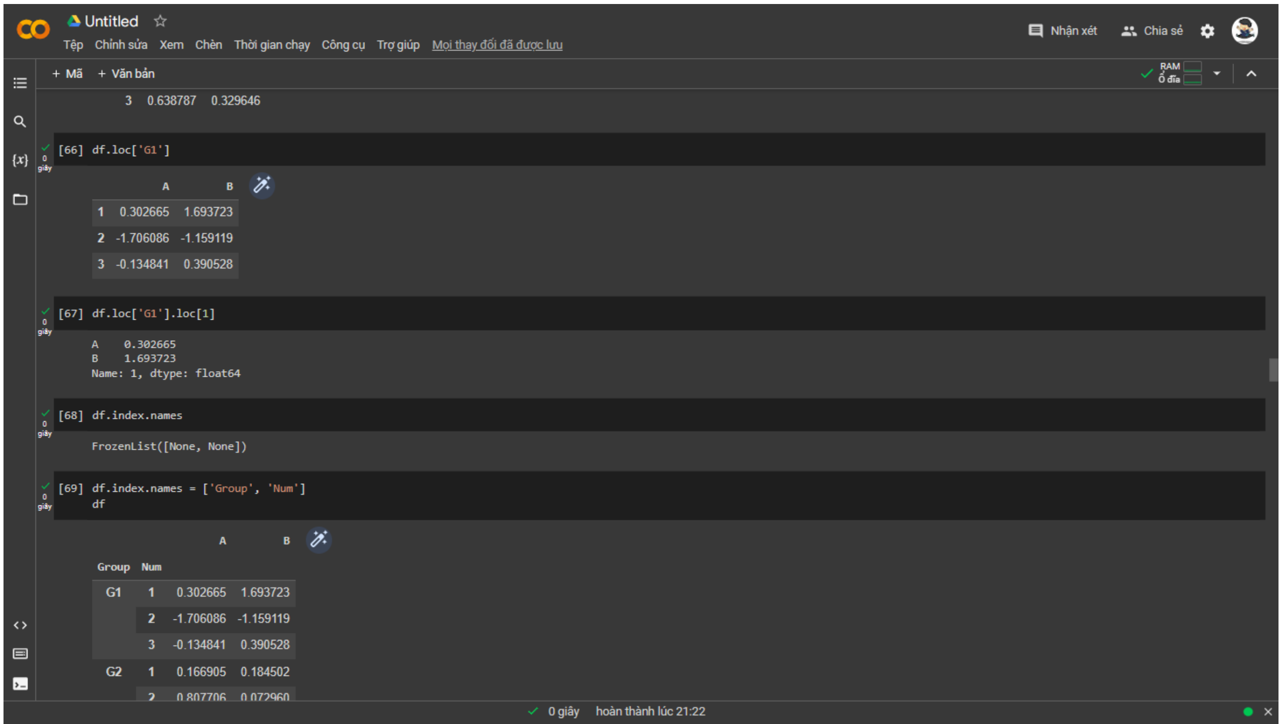
States				
CA	2.706850	0.628133	0.907969	0.503826
NY	0.651118	-0.319318	-0.848077	0.605965
WY	-2.018168	0.740122	0.528813	-0.589001
OR	0.188695	-0.758872	-0.933237	0.955057
CO	0.190794	1.978757	2.605967	0.683509

```
[63] outside = ['G1','G1', 'G1','G2', 'G2','G2']
     inside = [1,2,3,1,2,3]
     hier_index = list(zip(outside,inside))
     hier_index=pd.MultiIndex.from_tuples(hier_index)
```

```
[64] hier_index

     MultiIndex([('G1', 1),
                 ('G1', 2),
                 ('G1', 3),
                 ('G2', 1),
                 ('G2', 2),
                 ('G2', 3)],
                )
```

```
[65] df = pd.DataFrame(np.random.randn(6,2),index=hier_index,columns=['A','B'])
     df
```

		A	B
G1	1	0.302665	1.693723
	2	-1.706086	-1.159119
	3	-0.134841	0.390528
G2	1	0.166905	0.184502


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
3  0.638787  0.329646
```

```
[66] df.loc['G1']
```

	A	B
1	0.302665	1.693723
2	-1.706086	-1.159119
3	-0.134841	0.390528

```
[67] df.loc['G1'].loc[1]
```

```
A    0.302665
B    1.693723
Name: 1, dtype: float64
```

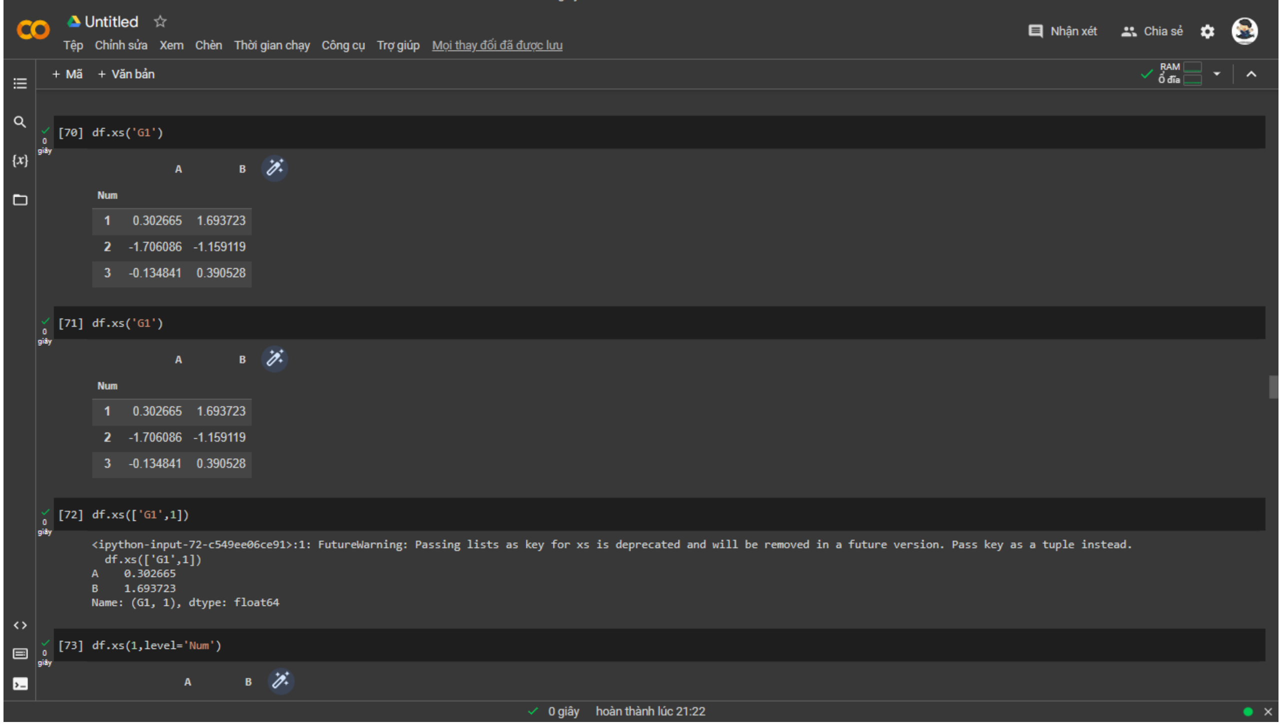
```
[68] df.index.names
```

```
FrozenList([None, None])
```

```
[69] df.index.names = ['Group', 'Num']
     df
```

		A	B
Group	Num		
G1	1	0.302665	1.693723
	2	-1.706086	-1.159119
	3	-0.134841	0.390528
G2	1	0.166905	0.184502
	2	0.807706	0.072960

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
[70] df.xs('G1')
```

	A	B
Num		
1	0.302665	1.693723
2	-1.706086	-1.159119
3	-0.134841	0.390528

```
[71] df.xs('G1')
```

	A	B
Num		
1	0.302665	1.693723
2	-1.706086	-1.159119
3	-0.134841	0.390528

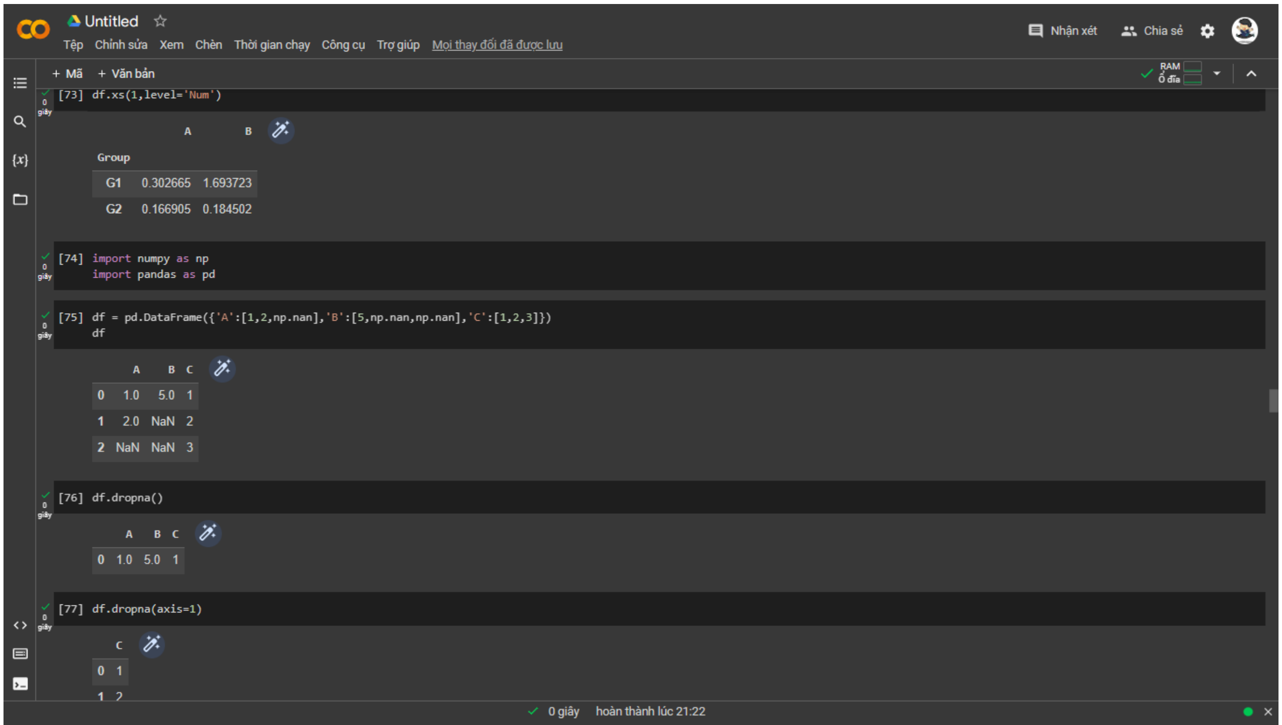
```
[72] df.xs(['G1',1])
```

```
<ipython-input-72-c549ee06ce91>:1: FutureWarning: Passing lists as key for xs is deprecated and will be removed in a future version. Pass key as a tuple instead.
  df.xs(['G1',1])
A    0.302665
B    1.693723
Name: (G1, 1), dtype: float64
```

```
[73] df.xs(1,level='Num')
```

```
A    B
```

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[73] df.xs(1,level='Num')
```

	A	B
Group		
G1	0.302665	1.693723
G2	0.166905	0.184502

```
[74] import numpy as np
     import pandas as pd
```

```
[75] df = pd.DataFrame({'A':[1,2,np.nan],'B':[5,np.nan,np.nan],'C':[1,2,3]})
     df
```

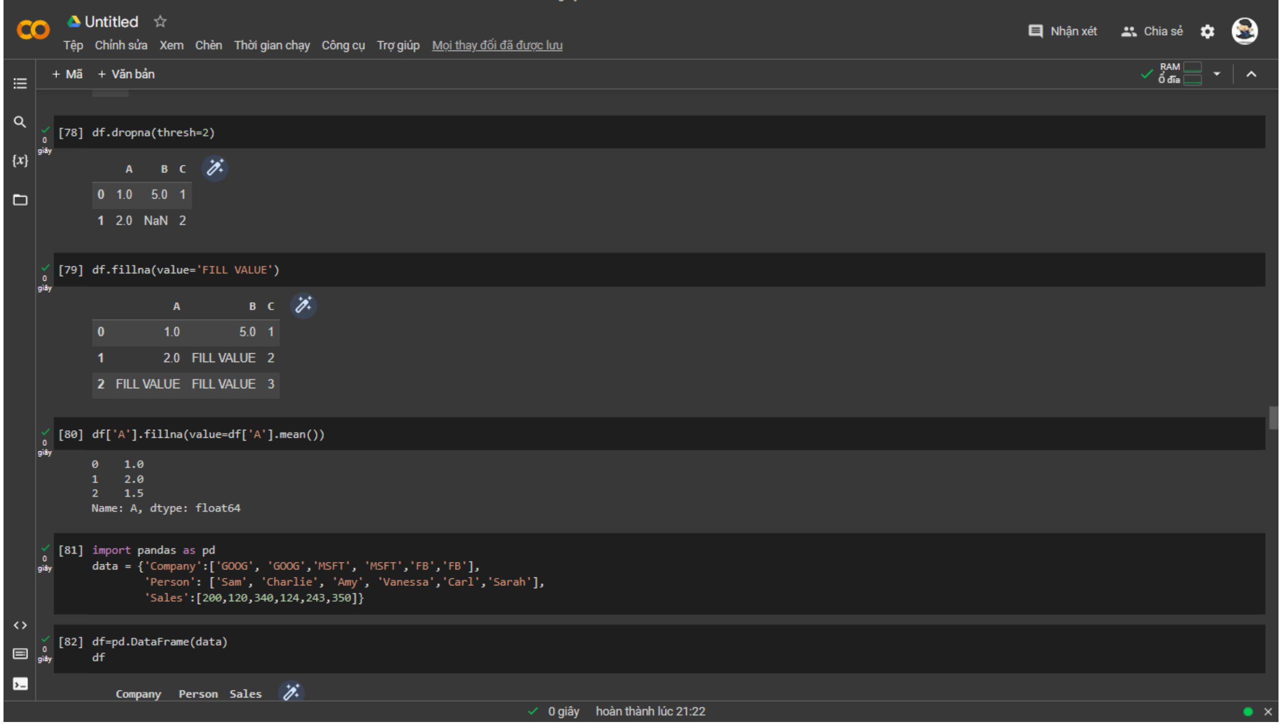
	A	B	C
0	1.0	5.0	1
1	2.0	NaN	2
2	NaN	NaN	3

```
[76] df.dropna()
```

	A	B	C
0	1.0	5.0	1

```
[77] df.dropna(axis=1)
```

	C
0	1
1	2


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[78] df.dropna(thresh=2)
```

	A	B	C
0	1.0	5.0	1
1	2.0	NaN	2

```
[79] df.fillna(value='FILL VALUE')
```

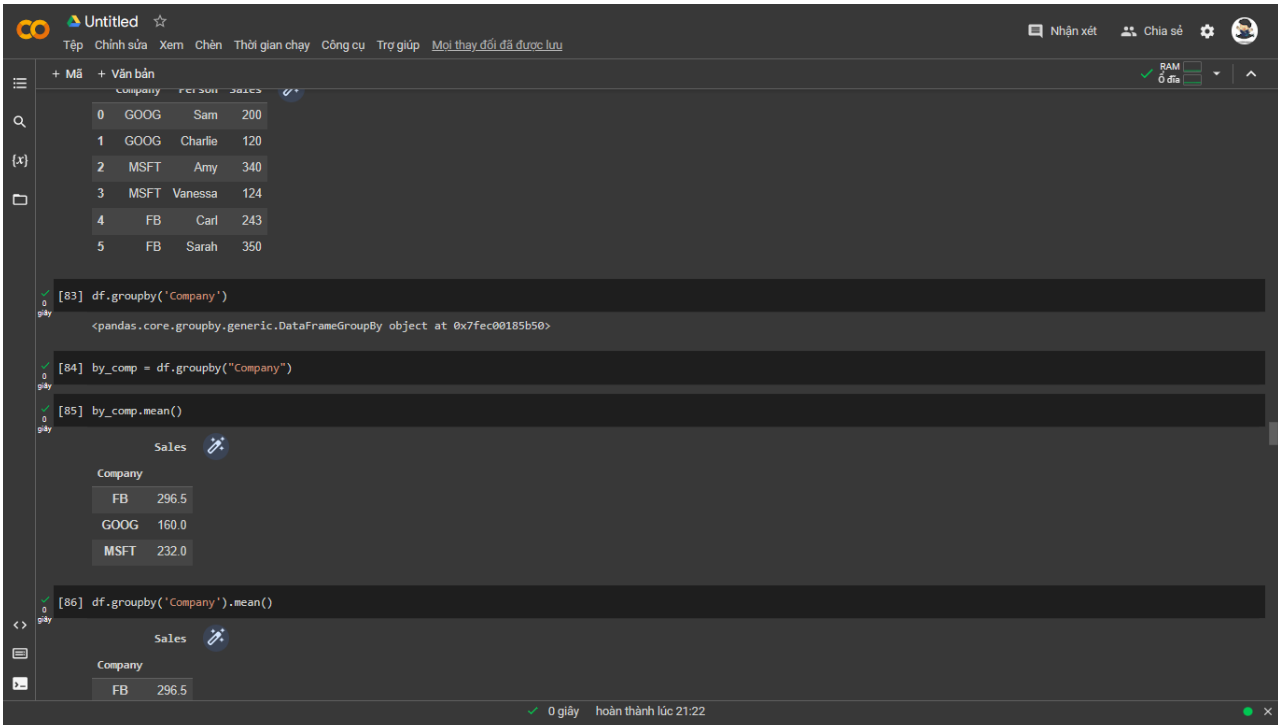
	A	B	C
0	1.0	5.0	1
1	2.0	FILL VALUE	2
2	FILL VALUE	FILL VALUE	3

```
[80] df['A'].fillna(value=df['A'].mean())

     0    1.0
     1    2.0
     2    1.5
     Name: A, dtype: float64
```

```
[81] import pandas as pd
     data = {'Company':['GOOG', 'GOOG','MSFT', 'MSFT','FB','FB'],
             'Person': ['Sam', 'Charlie', 'Amy', 'Vanessa','Carl','Sarah'],
             'Sales':[200,120,340,124,243,350]}
```

```
[82] df=pd.DataFrame(data)
     df
```

	Company	Person	Sales


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
  Company  Person  Sales
0    GOOG     Sam    200
1    GOOG Charlie    120
2    MSFT     Amy    340
3    MSFT Vanessa    124
4      FB    Carl    243
5      FB   Sarah    350
```

```
[83] df.groupby('Company')
```

```
<pandas.core.groupby.generic.DataFrameGroupBy object at 0x7fec00185b50>
```

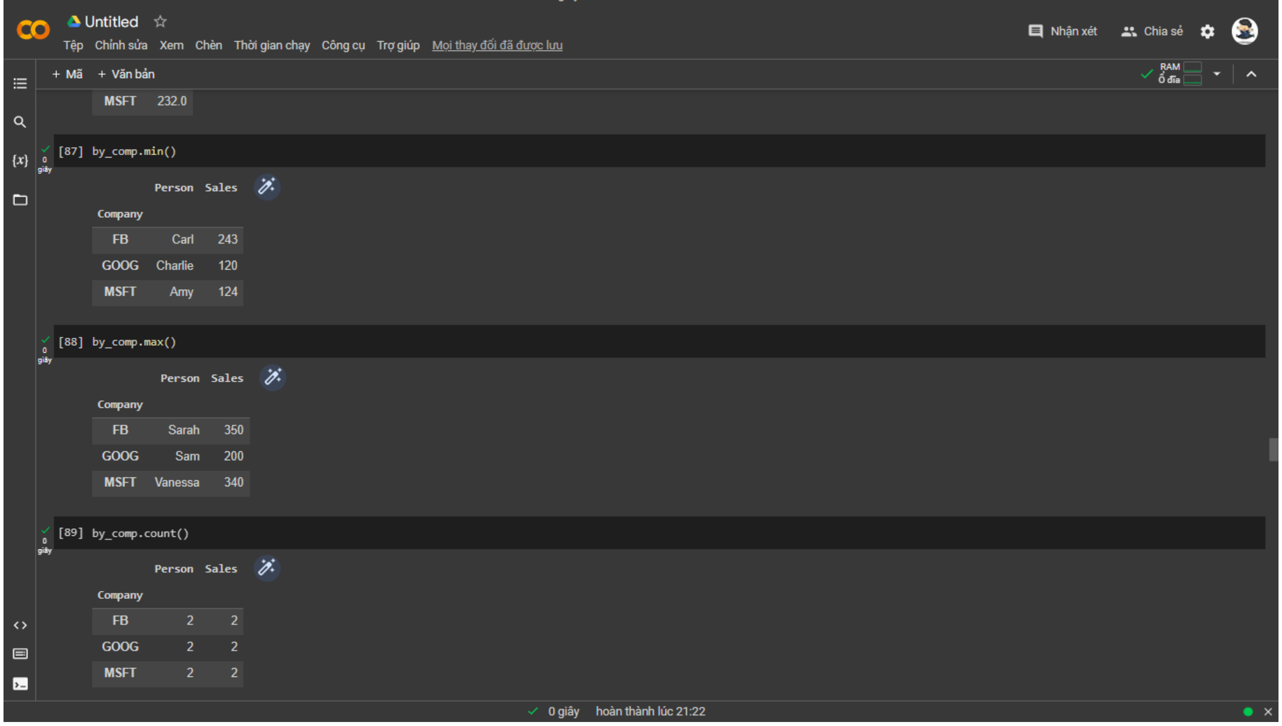
```
[84] by_comp = df.groupby("Company")
```

```
[85] by_comp.mean()
```

```
         Sales
Company
FB       296.5
GOOG     160.0
MSFT     232.0
```

```
[86] df.groupby('Company').mean()
```

```
         Sales
Company
FB       296.5
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã
+ Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
MSFT     232.0
```

```
[87] by_comp.min()
```

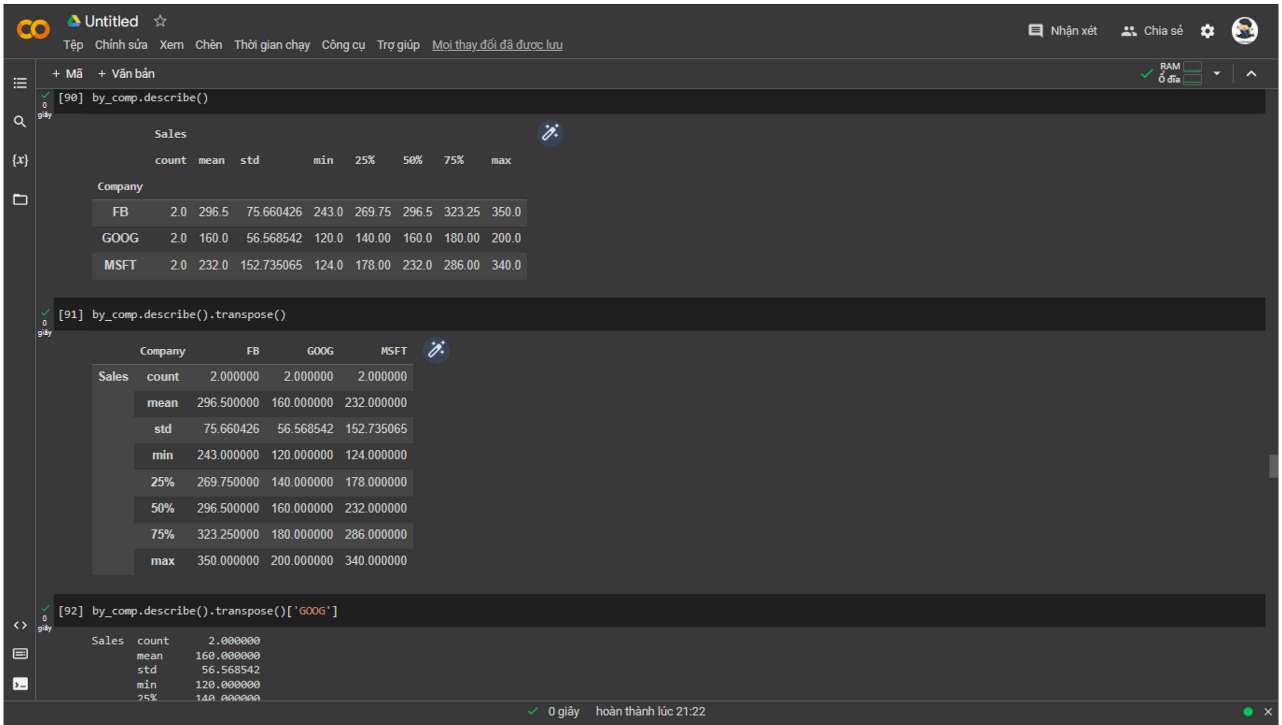
```
         Person  Sales
Company
FB         Carl    243
GOOG    Charlie    120
MSFT        Amy    124
```

```
[88] by_comp.max()
```

```
          Person  Sales
Company
FB         Sarah    350
GOOG         Sam    200
MSFT     Vanessa    340
```

```
[89] by_comp.count()
```

```
         Person  Sales
Company
FB            2      2
GOOG          2      2
MSFT          2      2
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[90] by_comp.describe()
```

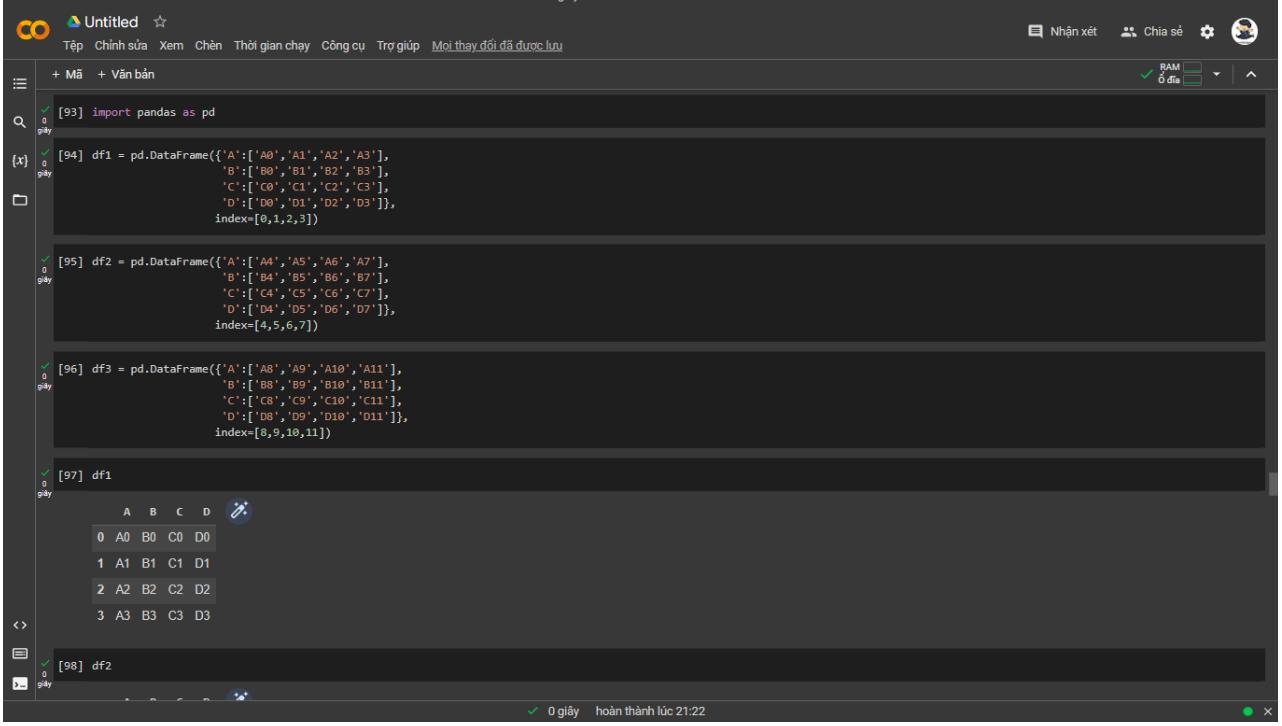
	Sales							
	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Company								
FB	2.0	296.5	75.660426	243.0	269.75	296.5	323.25	350.0
GOOG	2.0	160.0	56.568542	120.0	140.00	160.0	180.00	200.0
MSFT	2.0	232.0	152.735065	124.0	178.00	232.0	286.00	340.0

```
[91] by_comp.describe().transpose()
```

	Company	FB	GOOG	MSFT
Sales	count	2.000000	2.000000	2.000000
	mean	296.500000	160.000000	232.000000
	std	75.660426	56.568542	152.735065
	min	243.000000	120.000000	124.000000
	25%	269.750000	140.000000	178.000000
	50%	296.500000	160.000000	232.000000
	75%	323.250000	180.000000	286.000000
	max	350.000000	200.000000	340.000000

```
[92] by_comp.describe().transpose()['GOOG']
```

```
Sales  count      2.000000
       mean     160.000000
       std       56.568542
       min      120.000000
       25%      140.000000
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[93] import pandas as pd
```

```
[94] df1 = pd.DataFrame({'A':['A0','A1','A2','A3'],
                        'B':['B0','B1','B2','B3'],
                        'C':['C0','C1','C2','C3'],
                        'D':['D0','D1','D2','D3']},
                       index=[0,1,2,3])
```

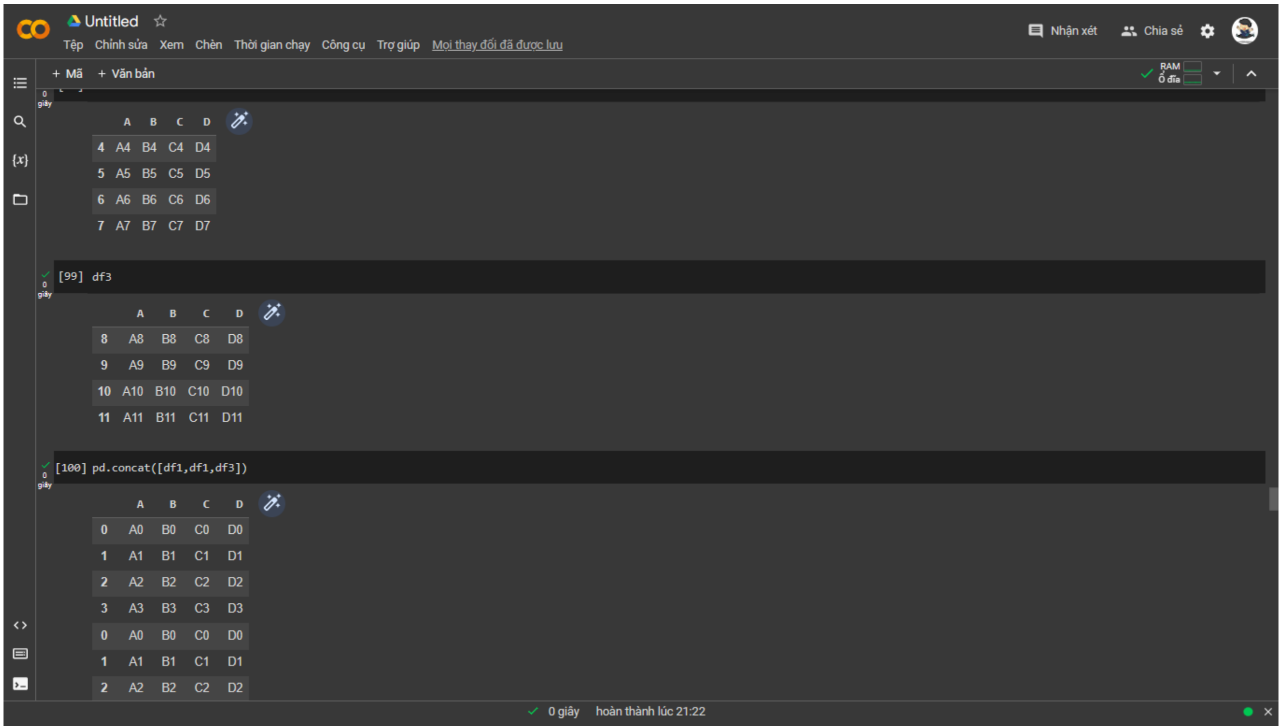
```
[95] df2 = pd.DataFrame({'A':['A4','A5','A6','A7'],
                        'B':['B4','B5','B6','B7'],
                        'C':['C4','C5','C6','C7'],
                        'D':['D4','D5','D6','D7']},
                       index=[4,5,6,7])
```

```
[96] df3 = pd.DataFrame({'A':['A8','A9','A10','A11'],
                        'B':['B8','B9','B10','B11'],
                        'C':['C8','C9','C10','C11'],
                        'D':['D8','D9','D10','D11']},
                       index=[8,9,10,11])
```

```
[97] df1
```

	A	B	C	D
0	A0	B0	C0	D0
1	A1	B1	C1	D1
2	A2	B2	C2	D2
3	A3	B3	C3	D3

```
[98] df2
```



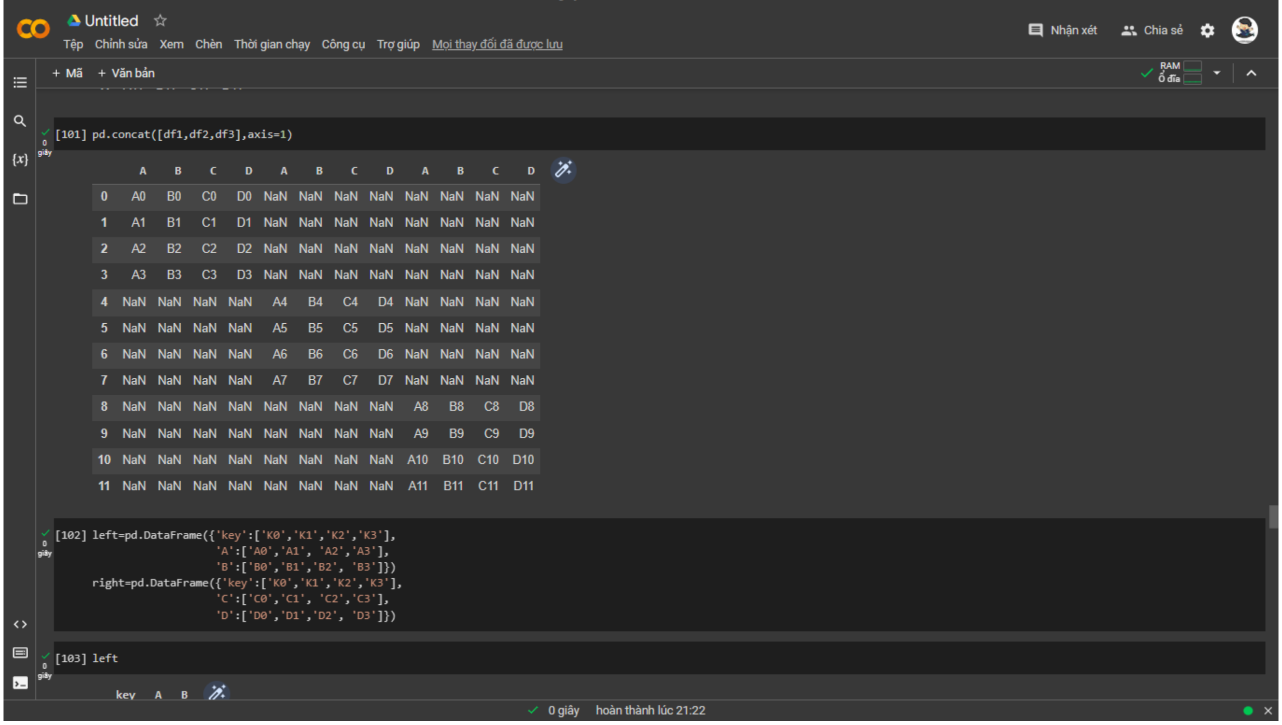
```
    A   B   C   D
4  A4  B4  C4  D4
5  A5  B5  C5  D5
6  A6  B6  C6  D6
7  A7  B7  C7  D7
```

```
[99] df3
```

```
      A    B    C    D
8    A8   B8   C8   D8
9    A9   B9   C9   D9
10  A10  B10  C10  D10
11  A11  B11  C11  D11
```

```
[100] pd.concat([df1,df1,df3])
```

```
    A   B   C   D
0  A0  B0  C0  D0
1  A1  B1  C1  D1
2  A2  B2  C2  D2
3  A3  B3  C3  D3
0  A0  B0  C0  D0
1  A1  B1  C1  D1
2  A2  B2  C2  D2
```



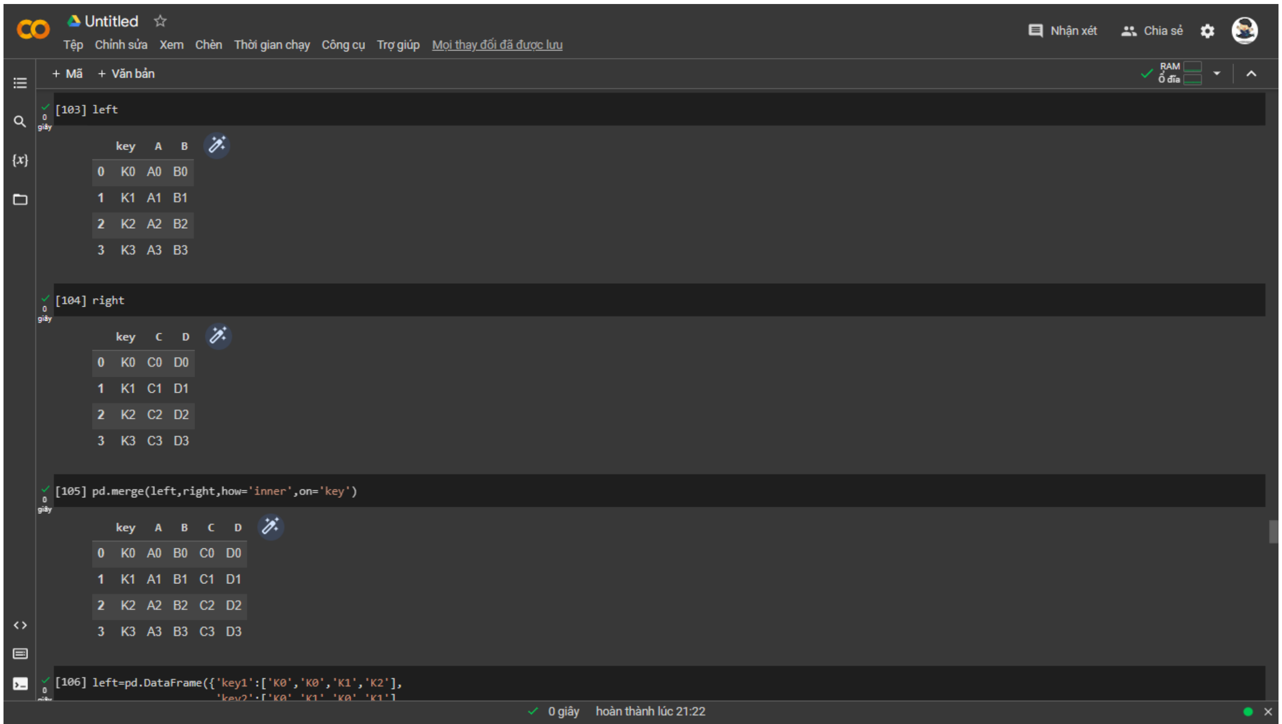
```
[101] pd.concat([df1,df2,df3],axis=1)
```

```
      A    B    C    D    A    B    C    D    A    B    C    D
0    A0   B0   C0   D0  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN
1    A1   B1   C1   D1  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN
2    A2   B2   C2   D2  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN
3    A3   B3   C3   D3  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN
4   NaN  NaN  NaN  NaN   A4   B4   C4   D4  NaN  NaN  NaN  NaN
5   NaN  NaN  NaN  NaN   A5   B5   C5   D5  NaN  NaN  NaN  NaN
6   NaN  NaN  NaN  NaN   A6   B6   C6   D6  NaN  NaN  NaN  NaN
7   NaN  NaN  NaN  NaN   A7   B7   C7   D7  NaN  NaN  NaN  NaN
8   NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN   A8   B8   C8   D8
9   NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN   A9   B9   C9   D9
10  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  A10  B10  C10  D10
11  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  A11  B11  C11  D11
```

```
[102] left=pd.DataFrame({'key':['K0','K1','K2','K3'],
                        'A':['A0','A1', 'A2','A3'],
                        'B':['B0','B1','B2', 'B3']})
      right=pd.DataFrame({'key':['K0','K1','K2','K3'],
                        'C':['C0','C1', 'C2','C3'],
                        'D':['D0','D1','D2', 'D3']})
```

```
[103] left
```

```
   key  A  B
```



```
[103] left
```

	key	A	B
0	K0	A0	B0
1	K1	A1	B1
2	K2	A2	B2
3	K3	A3	B3

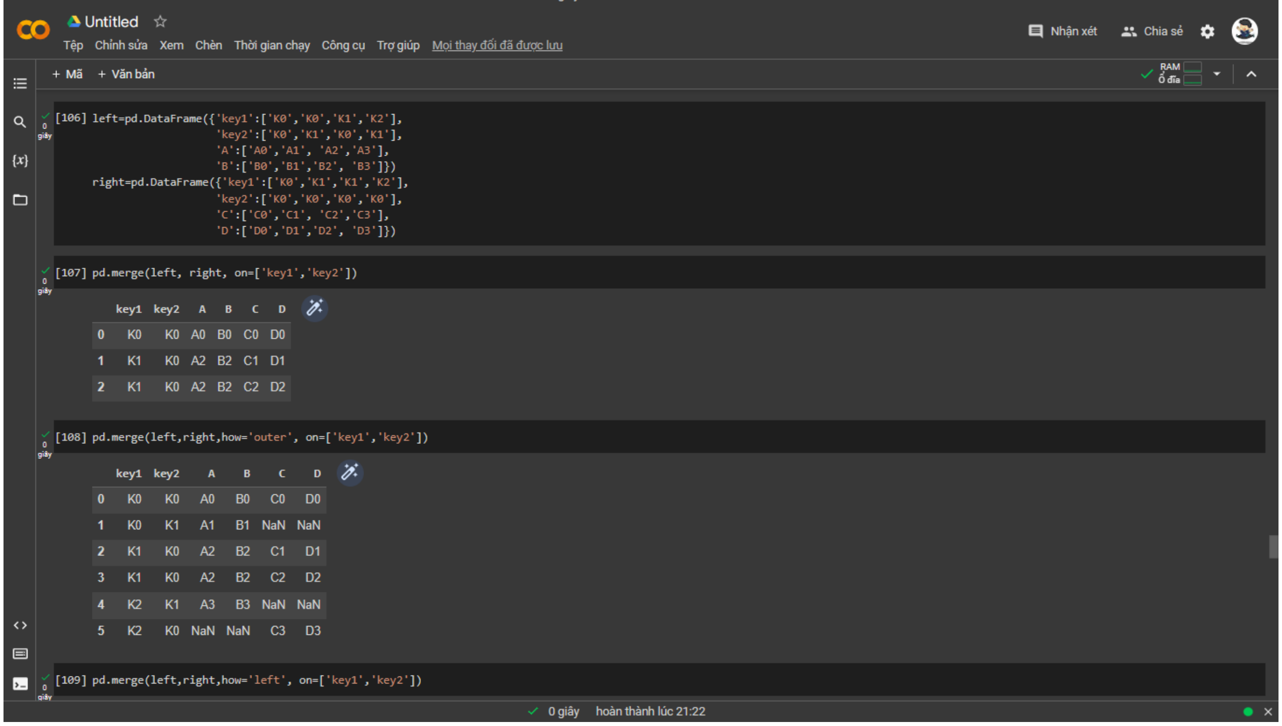
```
[104] right
```

	key	C	D
0	K0	C0	D0
1	K1	C1	D1
2	K2	C2	D2
3	K3	C3	D3

```
[105] pd.merge(left,right,how='inner',on='key')
```

	key	A	B	C	D
0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K1	A1	B1	C1	D1
2	K2	A2	B2	C2	D2
3	K3	A3	B3	C3	D3

```
[106] left=pd.DataFrame({'key1':['K0','K0','K1','K2'],
```



```
[106] left=pd.DataFrame({'key1':['K0','K0','K1','K2'],
                         'key2':['K0','K1','K0','K1'],
                         'A':['A0','A1', 'A2','A3'],
                         'B':['B0','B1','B2', 'B3']})
      right=pd.DataFrame({'key1':['K0','K1','K1','K2'],
                         'key2':['K0','K0','K0','K0'],
                         'C':['C0','C1', 'C2','C3'],
                         'D':['D0','D1','D2', 'D3']})
```

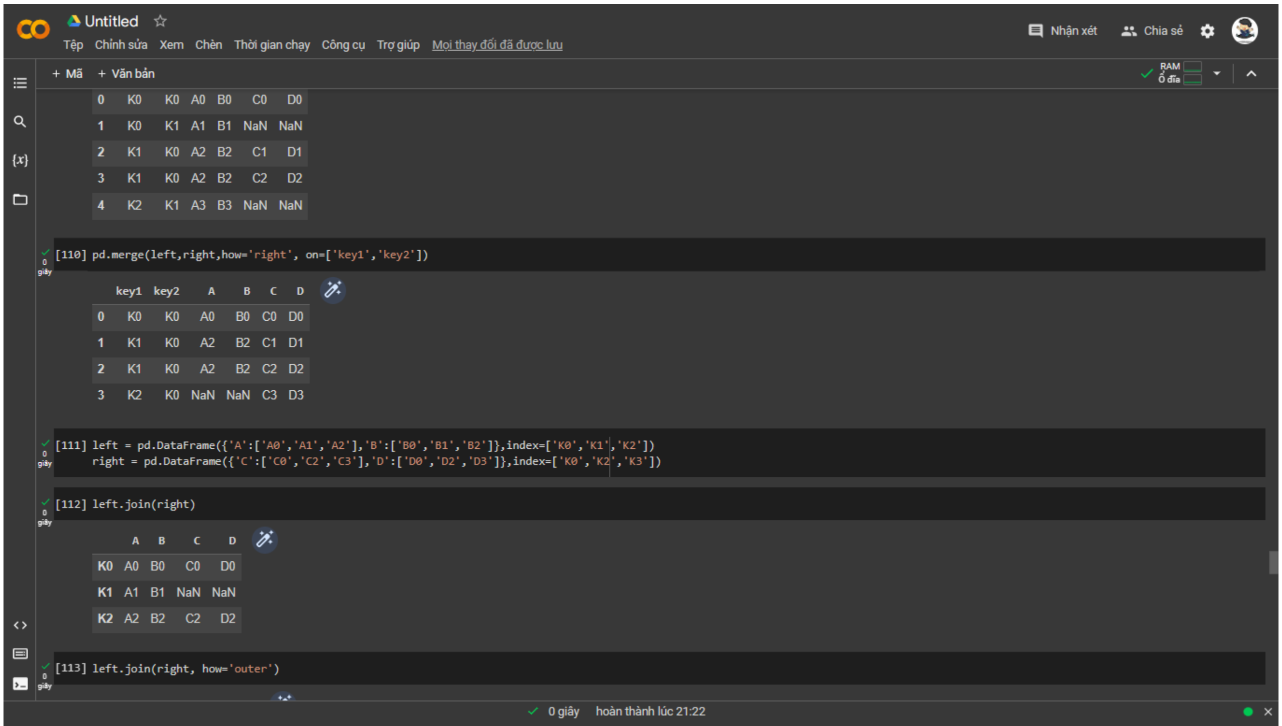
```
[107] pd.merge(left, right, on=['key1','key2'])
```

	key1	key2	A	B	C	D
0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K1	K0	A2	B2	C1	D1
2	K1	K0	A2	B2	C2	D2

```
[108] pd.merge(left,right,how='outer', on=['key1','key2'])
```

	key1	key2	A	B	C	D
0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K0	K1	A1	B1	NaN	NaN
2	K1	K0	A2	B2	C1	D1
3	K1	K0	A2	B2	C2	D2
4	K2	K1	A3	B3	NaN	NaN
5	K2	K0	NaN	NaN	C3	D3

```
[109] pd.merge(left,right,how='left', on=['key1','key2'])
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K0	K1	A1	B1	NaN	NaN
2	K1	K0	A2	B2	C1	D1
3	K1	K0	A2	B2	C2	D2
4	K2	K1	A3	B3	NaN	NaN

```
[110] pd.merge(left,right,how='right', on=['key1','key2'])
```

	key1	key2	A	B	C	D
0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K1	K0	A2	B2	C1	D1
2	K1	K0	A2	B2	C2	D2
3	K2	K0	NaN	NaN	C3	D3

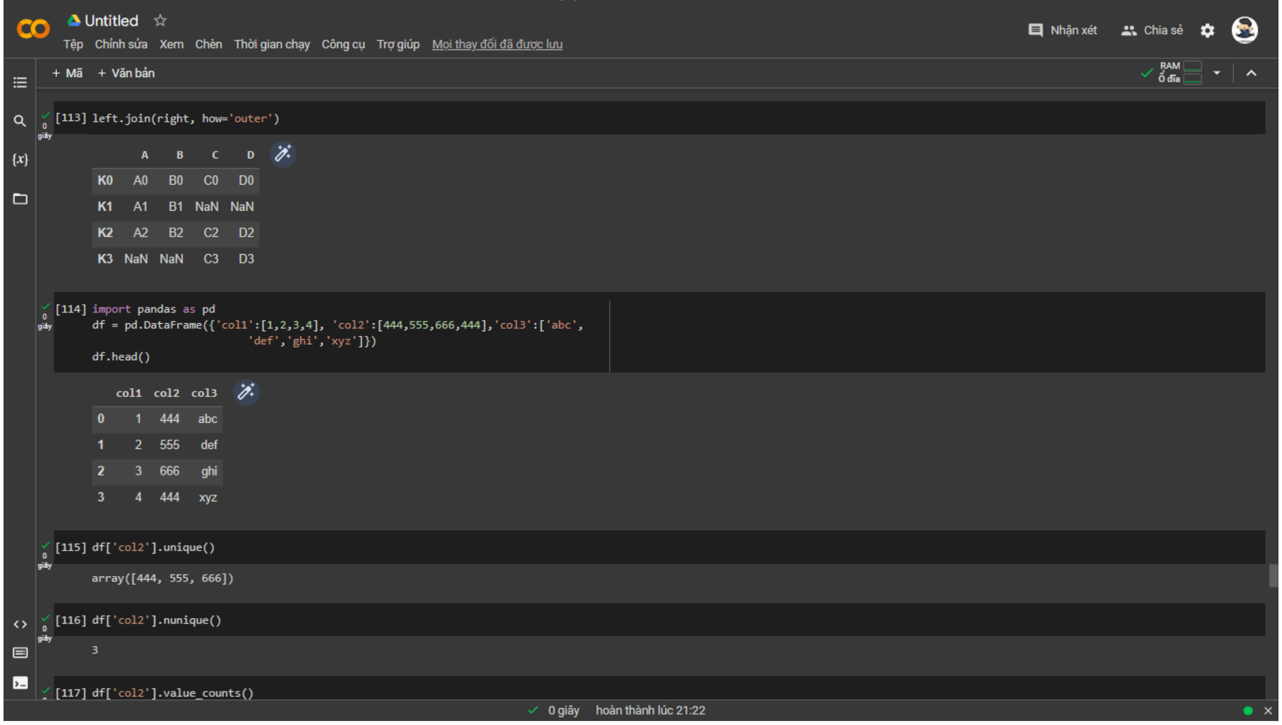
```
[111] left = pd.DataFrame({'A':['A0','A1','A2'],'B':['B0','B1','B2']},index=['K0','K1','K2'])
      right = pd.DataFrame({'C':['C0','C2','C3'],'D':['D0','D2','D3']},index=['K0','K2','K3'])
```

```
[112] left.join(right)
```

	A	B	C	D
K0	A0	B0	C0	D0
K1	A1	B1	NaN	NaN
K2	A2	B2	C2	D2

```
[113] left.join(right, how='outer')
```

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
[113] left.join(right, how='outer')
```

	A	B	C	D
K0	A0	B0	C0	D0
K1	A1	B1	NaN	NaN
K2	A2	B2	C2	D2
K3	NaN	NaN	C3	D3

```
[114] import pandas as pd
      df = pd.DataFrame({'col1':[1,2,3,4], 'col2':[444,555,666,444],'col3':['abc',
                        'def','ghi','xyz']})
      df.head()
```

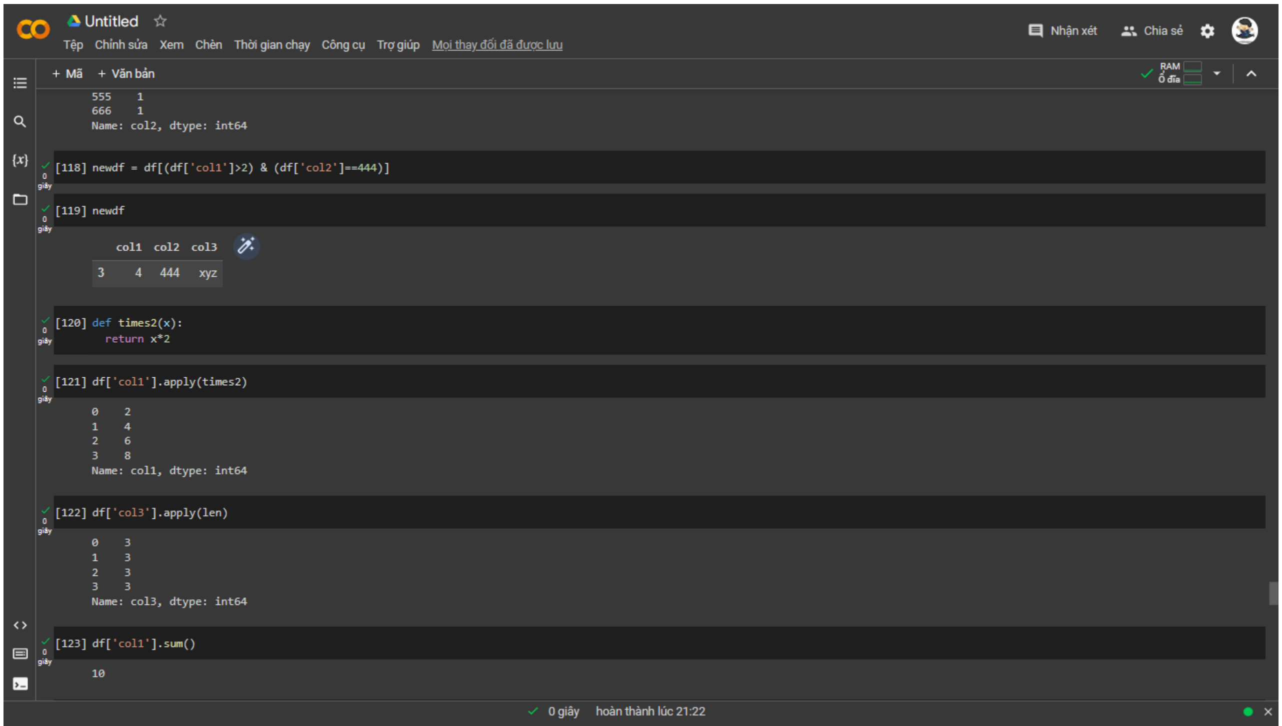
	col1	col2	col3
0	1	444	abc
1	2	555	def
2	3	666	ghi
3	4	444	xyz

```
[115] df['col2'].unique()

      array([444, 555, 666])
```

```
[116] df['col2'].nunique()

      3
```

```
[117] df['col2'].value_counts()
```

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
555    1
666    1
Name: col2, dtype: int64
```

```
[118] newdf = df[(df['col1']>2) & (df['col2']==444)]
```

```
[119] newdf
```

	col1	col2	col3
3	4	444	xyz

```
[120] def times2(x):
        return x*2
```

```
[121] df['col1'].apply(times2)
```

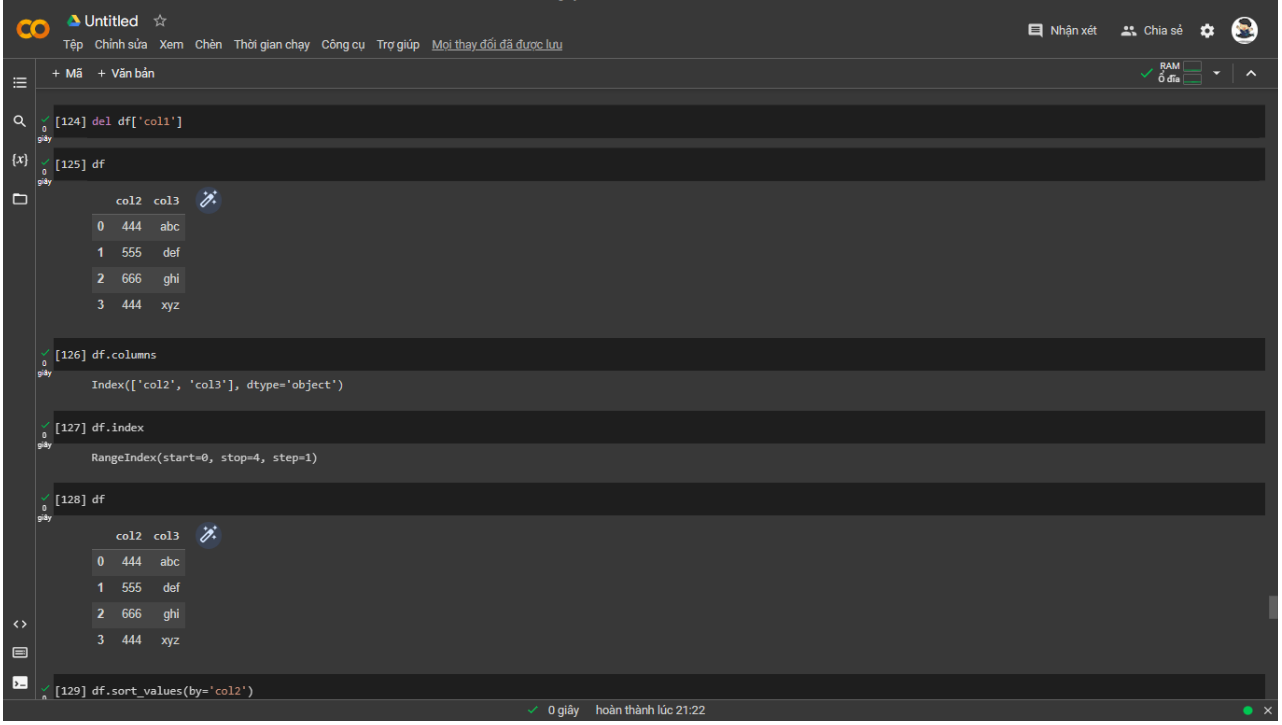
```
0    2
1    4
2    6
3    8
Name: col1, dtype: int64
```

```
[122] df['col3'].apply(len)
```

```
0    3
1    3
2    3
3    3
Name: col3, dtype: int64
```

```
[123] df['col1'].sum()
```

```
10
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[124] del df['col1']
```

```
[125] df
```

	col2	col3
0	444	abc
1	555	def
2	666	ghi
3	444	xyz

```
[126] df.columns
```

```
Index(['col2', 'col3'], dtype='object')
```

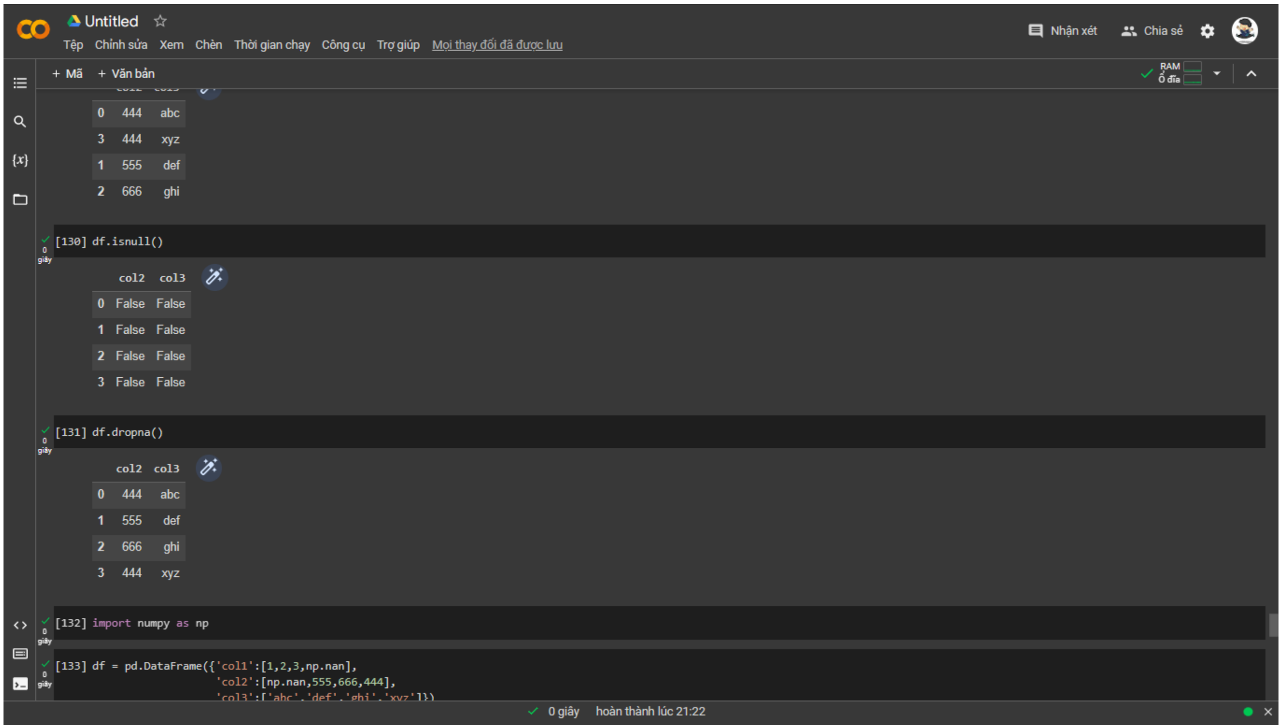
```
[127] df.index
```

```
RangeIndex(start=0, stop=4, step=1)
```

```
[128] df
```

	col2	col3
0	444	abc
1	555	def
2	666	ghi
3	444	xyz

```
[129] df.sort_values(by='col2')
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
   col2 col3
0   444  abc
3   444  xyz
1   555  def
2   666  ghi
```

```
[130] df.isnull()
```

```
    col2   col3
0  False  False
1  False  False
2  False  False
3  False  False
```

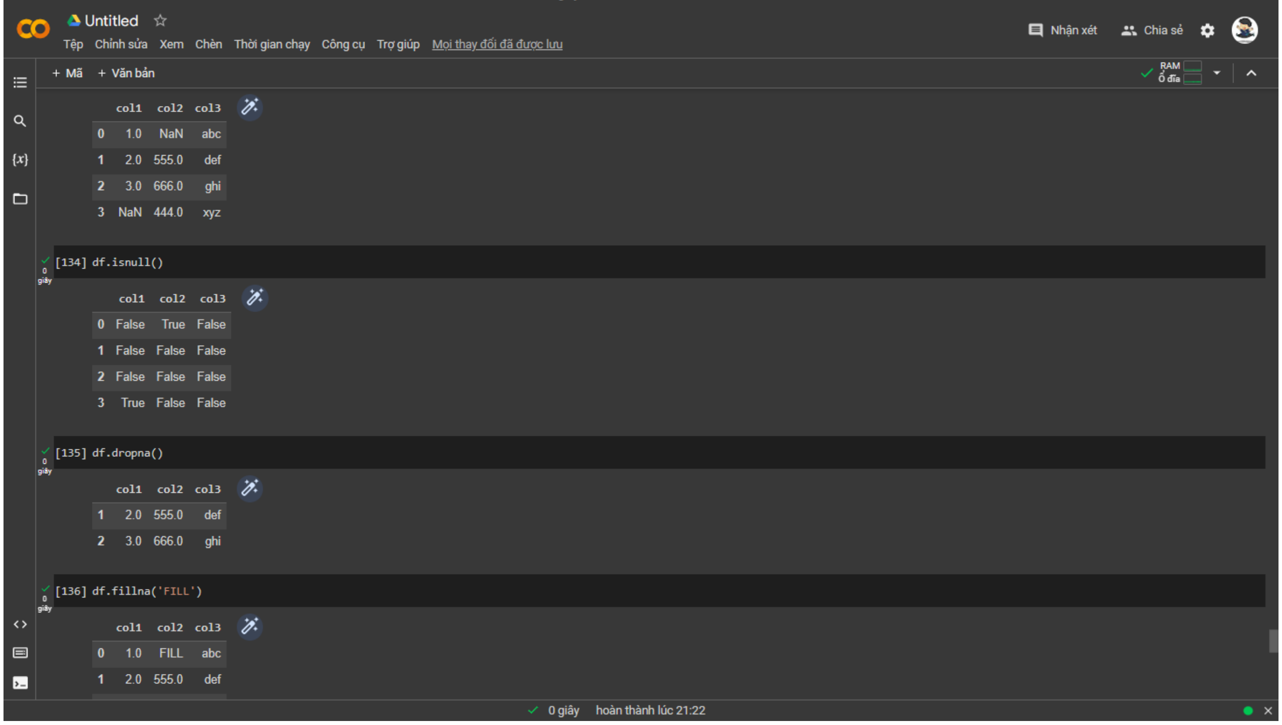
```
[131] df.dropna()
```

```
   col2 col3
0   444  abc
1   555  def
2   666  ghi
3   444  xyz
```

```
[132] import numpy as np
```

```
[133] df = pd.DataFrame({'col1':[1,2,3,np.nan],
                        'col2':[np.nan,555,666,444],
                        'col3':['abc','def','ghi','xyz']})
```

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa

```
   col1   col2 col3
0   1.0    NaN  abc
1   2.0  555.0  def
2   3.0  666.0  ghi
3   NaN  444.0  xyz
```

```
[134] df.isnull()
```

```
    col1   col2   col3
0  False   True  False
1  False  False  False
2  False  False  False
3   True  False  False
```

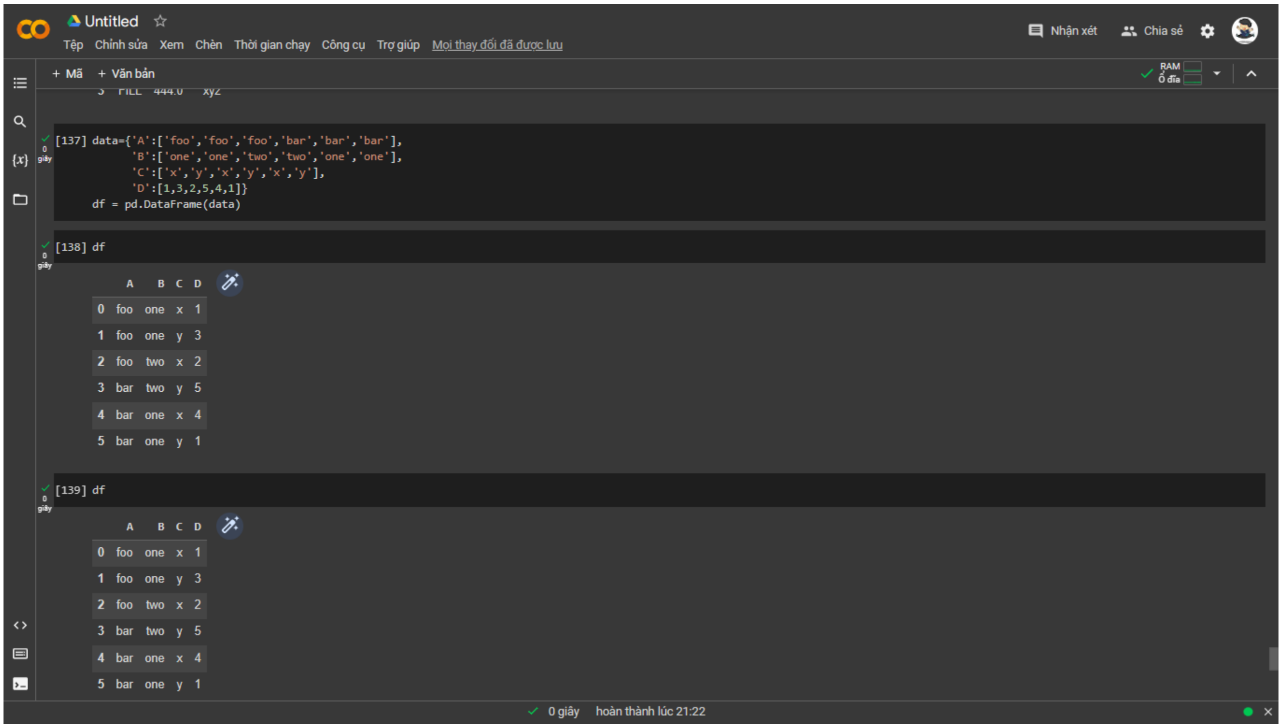
```
[135] df.dropna()
```

```
   col1   col2 col3
1   2.0  555.0  def
2   3.0  666.0  ghi
```

```
[136] df.fillna('FILL')
```

```
   col1   col2 col3
0   1.0   FILL  abc
1   2.0  555.0  def
```

0 giây hoàn thành lúc 21:22


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
5  FILL  444.0   xyz
```

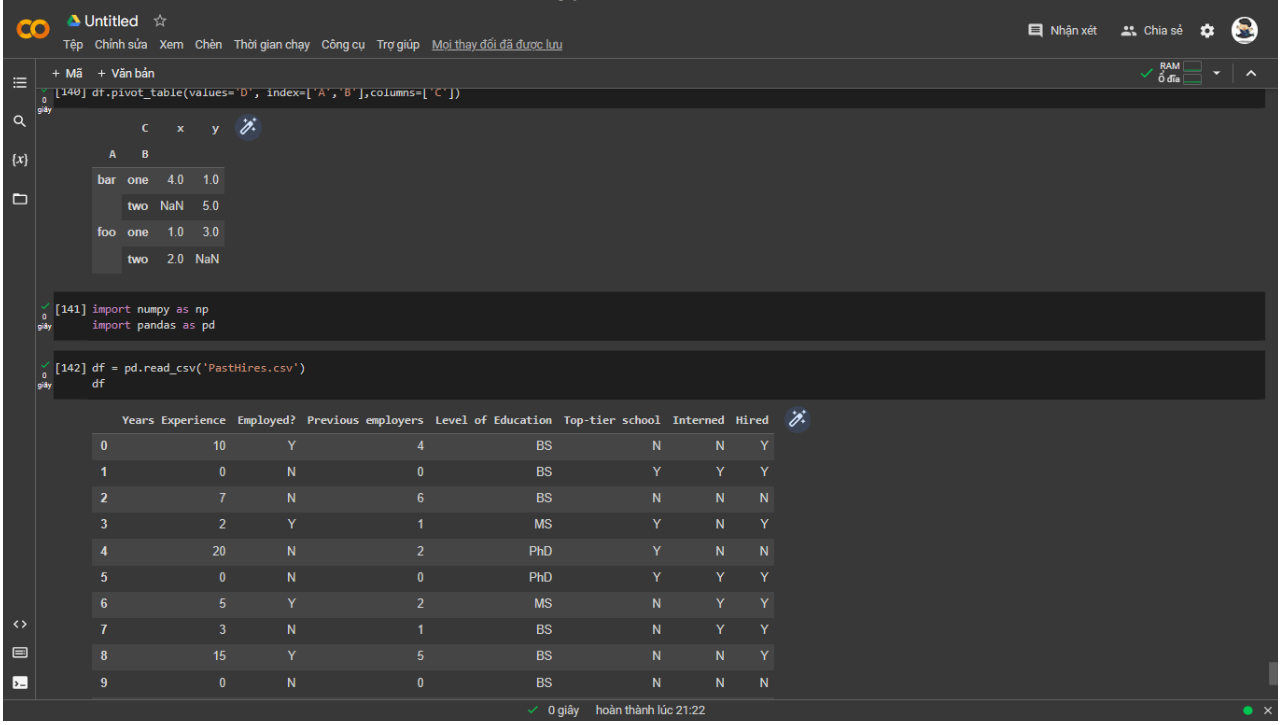
```
[137] data={'A':['foo','foo','foo','bar','bar','bar'],
            'B':['one','one','two','two','one','one'],
            'C':['x','y','x','y','x','y'],
            'D':[1,3,2,5,4,1]}
      df = pd.DataFrame(data)
```

```
[138] df
```

```
     A    B  C  D
0  foo  one  x  1
1  foo  one  y  3
2  foo  two  x  2
3  bar  two  y  5
4  bar  one  x  4
5  bar  one  y  1
```

```
[139] df
```

```
     A    B  C  D
0  foo  one  x  1
1  foo  one  y  3
2  foo  two  x  2
3  bar  two  y  5
4  bar  one  x  4
5  bar  one  y  1
```


Untitled
Tệp Chỉnh sửa Xem Chèn Thời gian chạy Công cụ Trợ giúp Mọi thay đổi đã được lưu
Nhận xét
Chia sẻ
+ Mã + Văn bản
RAM
Ổ đĩa
0 giây hoàn thành lúc 21:22

```
[140] df.pivot_table(values='D', index=['A','B'],columns=['C'])
```

```
         C    x    y
  A    B
bar  one    4.0  1.0
     two    NaN  5.0
foo  one    1.0  3.0
     two    2.0  NaN
```

```
[141] import numpy as np
      import pandas as pd
```

```
[142] df = pd.read_csv('PastHires.csv')
      df
```

```
   Years Experience  Employed?  Previous employers  Level of Education  Top-tier school  Interned  Hired
0                10          Y                   4                  BS                N         N      Y
1                 0          N                   0                  BS                Y         Y      Y
2                 7          N                   6                  BS                N         N      N
3                 2          Y                   1                  MS                Y         N      Y
4                20          N                   2                 PhD                Y         N      N
5                 0          N                   0                 PhD                Y         Y      Y
6                 5          Y                   2                  MS                N         Y      Y
7                 3          N                   1                  BS                N         Y      Y
8                15          Y                   5                  BS                N         N      Y
9                 0          N                   0                  BS                N         N      N
```