

Import Libraries

▼ Suthasinee Pojam 6220422065

```
!pip install networkx
!wget https://awards.opdc.go.th/awards_opdc/assets/fonts/THSarabunNew/THSarabunNew.ttf
!wget -q http://www.arts.chula.ac.th/ling/wp-content/uploads/TH-Sarabun_Chula1.1.zip -O font.zip
!unzip -qj font.zip TH-Sarabun_Chula1.1/THSarabunChula-Regular.ttf
!apt install fonts-thai-tlwg
```

```

Selecting previously unselected package fonts-tlwg-loma.
Preparing to unpack .../07-fonts-tlwg-loma_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-loma (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-mono-ttf.
Preparing to unpack .../08-fonts-tlwg-mono-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-mono-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-mono.
Preparing to unpack .../09-fonts-tlwg-mono_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-mono (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-norasi-ttf.
Preparing to unpack .../10-fonts-tlwg-norasi-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-norasi-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-norasi.
Preparing to unpack .../11-fonts-tlwg-norasi_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-norasi (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-purisa-ttf.
Preparing to unpack .../12-fonts-tlwg-purisa-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-purisa-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-purisa.
Preparing to unpack .../13-fonts-tlwg-purisa_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-purisa (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-sawasdee-ttf.
Preparing to unpack .../14-fonts-tlwg-sawasdee-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-sawasdee-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-sawasdee.
Preparing to unpack .../15-fonts-tlwg-sawasdee_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-sawasdee (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-typewriter-ttf.
Preparing to unpack .../16-fonts-tlwg-typewriter-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typewriter-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-typewriter.
Preparing to unpack .../17-fonts-tlwg-typewriter_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typewriter (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-typist-ttf.
Preparing to unpack .../18-fonts-tlwg-typist-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typist-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-typist.
Preparing to unpack .../19-fonts-tlwg-typist_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typist (1:0.6.4-2) ...

```

```

Preparing to unpack .../20-fonts-tlwg-typo-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typo-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-typo.
Preparing to unpack .../21-fonts-tlwg-typo_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-typo (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-umpush-ttf.
Preparing to unpack .../22-fonts-tlwg-umpush-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-umpush-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-umpush.
Preparing to unpack .../23-fonts-tlwg-umpush_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-umpush (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-waree-ttf.
Preparing to unpack .../24-fonts-tlwg-waree-ttf_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-waree-ttf (1:0.6.4-2) ...
Selecting previously unselected package fonts-tlwg-waree.
Preparing to unpack .../25-fonts-tlwg-waree_1%3a0.6.4-2_all.deb ...
Unpacking fonts-tlwg-waree (1:0.6.4-2) ...

```

```

import numpy as np
import pandas as pd
import glob
import matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib import font_manager as fm, rcParams
import seaborn as sns
import numpy as np
from sklearn.metrics import jaccard_score

```

```

from scipy.spatial.distance import cosine
from matplotlib.pyplot import figure, text
import networkx as nx

```

```

# Set font
font_list = fm.createFontList(['THSarabunChula-Regular.ttf'])
print(font_list)
fm.fontManager.ttflist.extend(font_list)
# fm.fontManager.addfont(font_list)
plt.rcParams['font.family'] = 'TH Sarabun Chula'
plt.rcParams['xtick.labelsize'] = 20.0
plt.rcParams['ytick.labelsize'] = 20.0

```

```

[<Font 'TH Sarabun Chula' (THSarabunChula-Regular.ttf) normal normal regular normal>]
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_launcher.py:16: MatplotlibDeprecationWarning:
The createFontList function was deprecated in Matplotlib 3.2 and will be removed two minor releases later.
app.launch_new_instance()

```

```

# Find font path
print(matplotlib.matplotlib_fname())

```

```
# Find font cache path
print(matplotlib.get_cachedir())
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/matplotlib/mpl-data/matplotlibrc
/root/.cache/matplotlib
```

```
from google.colab import drive
drive.mount("/content/drive")
```

Drive already mounted at /content/drive; to attempt to forcibly remount, call drive.mount("/content/drive", force_remount=True).



▼ Import Dataset

```
df = pd.read_csv('/content/Customer Preference Survey (Responses) - Form Responses 1.csv')
print(df.shape)
df.head()
```

(47, 42)

	Timestamp	playstation5	เครื่อง ทำ ขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่อง อบผ้า	เครื่อง ซัก กา แปะ แปะ
0	10/17/2021 17:29:59	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	10/17/2021 17:43:38	ไม่เคยซื้อ	ไม่เคย ซื้อ	ไม่เคยซื้อ	ไม่เคย ซื้อ	ไม่เคย ซื้อ
2	10/17/2021 17:43:41	ไม่เคยซื้อ	ไม่เคย ซื้อ	ไม่เคยซื้อ	ไม่เคย ซื้อ	ไม่เคย ซื้อ
3	10/17/2021 17:43:46	ไม่เคยซื้อ	ไม่เคย ซื้อ	ไม่เคยซื้อ	เคย ซื้อ	เคยซื้อ

```
#EDA
df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
```

```
RangeIndex: 47 entries, 0 to 46
```

```
Data columns (total 42 columns):
```

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Timestamp	47 non-null	object
1	playstation5	46 non-null	object
2	เครื่องทำขนมปัง	46 non-null	object
3	Ergonomic Wrist Rest	46 non-null	object
4	เครื่องอบผ้า	46 non-null	object
5	เครื่องชงกาแฟแคปซูล	46 non-null	object
6	เก้าอี้ LA-Z-Boy	46 non-null	object
7	เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ	46 non-null	object
8	แบตเตอรี่	45 non-null	object
9	แก้วเก็บความเย็น	46 non-null	object
10	ลู่วิ่งออกกำลังกาย	46 non-null	object
11	Kindle	46 non-null	object
12	เครื่องซักผ้า	46 non-null	object
13	Bluetooth Speaker	46 non-null	object
14	ห้องน้ำแมวอัตโนมัติ	46 non-null	object
15	PS5	46 non-null	object
16	ทรายแมว	46 non-null	object
17	ลำโพง pixel	46 non-null	object
18	Logitech Mx Master 3 Mouse	46 non-null	object
19	ตุ๊กตา ty	46 non-null	object
20	นาฬิกา	46 non-null	object
21	Robot ดูดฝุ่น	46 non-null	object
22	Mechanical keyboard	45 non-null	object
23	Nintendo switch	45 non-null	object
24	หนังสือ python	46 non-null	object
25	gaming chair	45 non-null	object
26	Deskmat	46 non-null	object
27	Dew - ไฟโรเซ	46 non-null	object
28	เทียนหอม jo malone	46 non-null	object
29	กระติกน้ำ 2 ลิตร	45 non-null	object
30	ที่นอน memory form	46 non-null	object
31	พลาสติกบรรจุอาหารเกรดพรีเมียม	46 non-null	object
32	การ์ดจอ RTX 3080	46 non-null	object
33	ขนมจีนน้ำยาปู	46 non-null	object
34	Salmon Sashimi	46 non-null	object
35	จักรยานเสือหมอบ	46 non-null	object
36	ไฟแต่งห้องมินิมอล	45 non-null	object
37	External Harddisk	46 non-null	object
38	หม้อทอดไร้น้ำมัน	45 non-null	object
39	airpods	46 non-null	object
40	ยาต้ม	46 non-null	object
41	ไฟส่องหน้าไลฟ์สด	46 non-null	object

```
dtypes: object(42)
```

```
memory usage: 15.5+ KB
```

```
df.isnull().sum()
```

Timestamp	0
playstation5	1
เครื่องทำขนมปัง	1

Ergonomic Wrist Rest	1	1
เครื่องอบผ้า	1	
เครื่องชงกาแฟแคปซูล	1	1
เก้าอี้ LA-Z-Boy	1	
เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ	1	
บิดดาเลียน	2	
แก้วเก็บความเย็น	1	
ลู่วิ่งออกกำลังกาย	1	
Kindle	1	
เครื่องซักผ้า	1	
Bluetooth Speaker	1	1
ห้องน้ำแมวอัตโนมัติ	1	
PS5	1	
ทรายแมว	1	
ลำโพง pixel	1	
Logitech Mx Master 3 Mouse	1	1
ตุ๊กตา ty	1	
นาฬิกา	1	
Robot ดูดฝุ่น	1	
Mechanical keyboard	2	
Nintendo switch	2	
หนังสือ python	1	
gaming chair	2	
Deskmat	1	
Dew - ไฟโรเซ	1	
เทียนหอม jo malone	1	1
กระติกน้ำ 2 ลิตร	2	
ที่นอน memory form	1	
พลาสติกบรรจุอาหารเกรดอาหาร	1	1
การ์ดจอ RTX 3080	1	
ขนมจีนน้ำยาปู	1	
Salmon Sashimi	1	
จักรยานเสือหมอบ	1	
ไฟแต่งห้องมินิมอล	2	
External Harddisk	1	
หม้อทอดไร้น้ำมัน	2	
airpods	1	
ยาต้ม	1	
ไฟส่องหน้าไฟฟอส	1	1

dtype: int64

▼ Data Cleansing

▼ Drop Missing Value

```
obj = df.isnull().sum()
for key,value in obj.iteritems():
    if value >= 1:
        print(key,"",value)
```

```

playstation5 , 1
เครื่องทำขนมปัง , 1
Ergonomic Wrist Rest , 1
เครื่องอบผ้า , 1
เครื่องชงกาแฟแคปซูล , 1
เก้าอี้ LA-Z-Boy , 1
เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ , 1
แบตเตอรี่ , 2
แก้วเก็บความเย็น , 1
ลู่วิ่งออกกำลังกาย , 1
Kindle , 1
เครื่องซักผ้า , 1
Bluetooth Speaker , 1
ห้องน้ำแมวอัตโนมัติ , 1
PS5 , 1
ทรายแมว , 1
ลำโพง pixel , 1
Logitech Mx Master 3 Mouse , 1
ตุ๊กตา ty , 1
น้ำพุแมว , 1
Robot ดูดฝุ่น , 1
Mechanical keyboard , 2
Nintendo switch , 2
หนังสือ python , 1
gaming chair , 2
Deskmat , 1
Dew - ไฟโรเซ , 1
เทียนหอม jo malone , 1
กระตักน้ำ 2 ลิตร , 2
ที่นอน memory form , 1
พลาสติกบรรจุหีบห่อ トラเสือ , 1
การ์ดจอ RTX 3080 , 1
ขนมจีนน้ำยาปู , 1
Salmon Sashimi , 1
จักรยานเสือหมอบ , 1
ไฟแต่งห้องมินิมอล , 2
External Harddisk , 1
หม้อทอดไร้น้ำมัน , 2
airpods , 1
ยาต้ม , 1
ไฟส่องหน้าไลฟ์สด , 1

```

```

df=df.replace(['ไม่เคย','ไม่เคยซื้อ','ไม่','ไม่เคยซื้อ'],0)
df=df.replace(['เคยซื้อ','เคย'],1)
df['Transaction_id'] = [i for i in range(1,(df.shape[0]+1))]

```

```

df[['playstation5','เครื่องทำขนมปัง','Ergonomic Wrist Rest','เครื่องอบผ้า','เครื่องชงกาแฟแคปซูล','เก้าอี้ LA-Z-Boy','เครื่องให้
=df[['playstation5','เครื่องทำขนมปัง','Ergonomic Wrist Rest','เครื่องอบผ้า','เครื่องชงกาแฟแคปซูล','เก้าอี้ LA-Z-Boy','เครื่อง
.fillna( value = df[['playstation5','เครื่องทำขนมปัง','Ergonomic Wrist Rest','เครื่องอบผ้า','เครื่องชงกาแฟแคปซูล','เก้าอี้ LA
.median())
df.tail()

```

	Timestamp	playstation5	เครื่อง ทำ ขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่อง อบผ้า	เครื่อง ชง กาแฟ แคปซูล	เก้าอี้ LA- Z- Boy	เครื่อง ให้ อาหาร สัตว์ อัตโนมัติ	บัตร ตา เขียน	ค
42	10/17/2021 17:46:06	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
43	10/17/2021 17:46:07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
44	10/17/2021 17:46:17	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
45	10/17/2021 17:46:29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
46	10/17/2021 17:46:31	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	



```
df.iloc[:,2].value_counts()
```

```
0.0    44
```

```
1.0     3
```

```
Name: เครื่องทำขนมปัง, dtype: int64
```

▼ Data Preparation

```
df_data = df.iloc[:,2:-1]
```

```
df_data
```

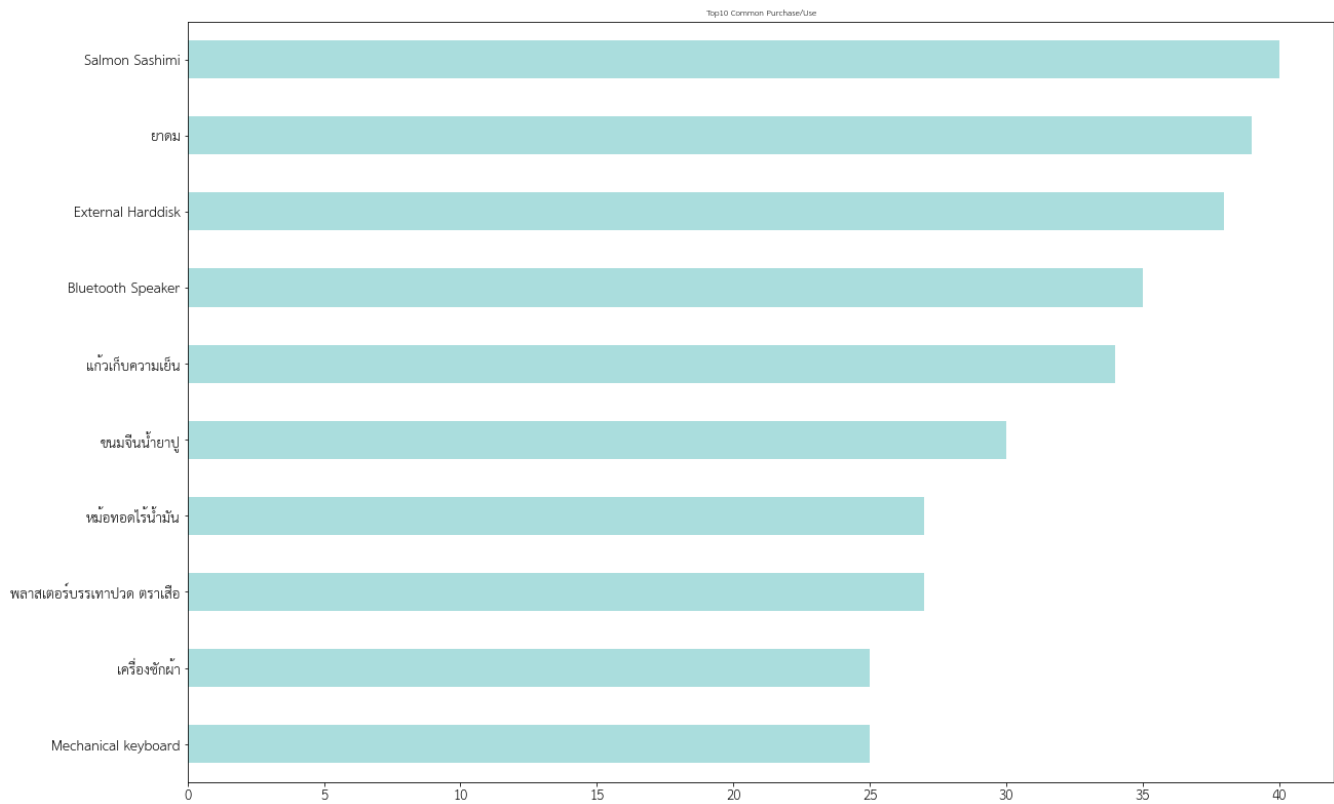
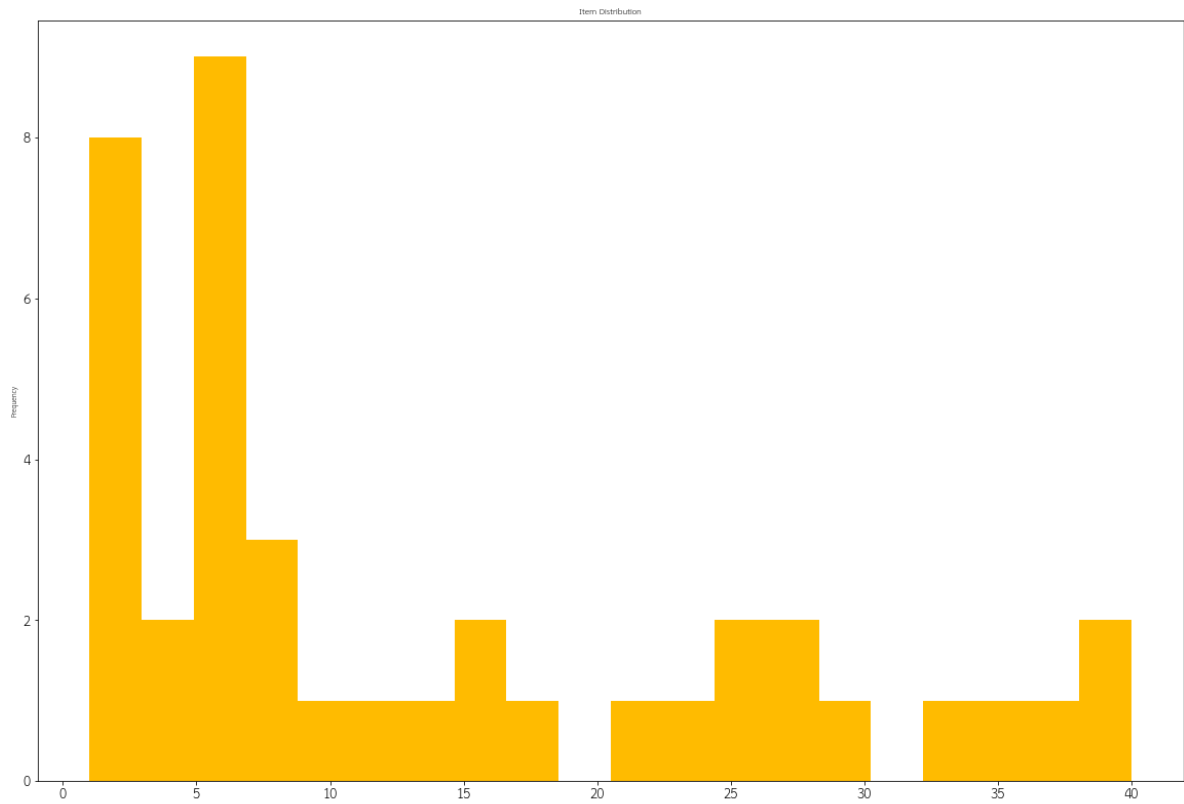
	เครื่อง ทำ ขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่อง อบผ้า	เครื่อง ชง กาแฟ แคปซูล	เก้าอี้ LA- Z- Boy	เครื่อง ให้ อาหาร สัตว์ อัตโนมัติ	พัด ตา เลื่อน	แก้ว เก็บ ความ เย็น	ลู่วิ่ง ออกกำลังกาย	Kindle	เครื่อง ซักผ้า
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
3	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
8	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0
14	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
15	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
16	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
25	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
26	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0

	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
29	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0
30	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0
31	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0
32	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0
33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
35	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
40	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0

▼ Visualization

```
figure, axes = plt.subplots(2, 1, figsize=(20,30))
df_data.sum().plot.hist(bins= 20,color = '#ffbb00' ,ax=axes[0],title= 'Item Distribution')
df_data.sum().sort_values(ascending= True).tail(10).plot.barh(color = '#aadddd' ,ax=axes[1],title='Top10 Commor

plt.show('Distribution')
```



```
df.describe().T.sort_values('mean',ascending = False)
```

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Transaction_id	47.0	24.000000	13.711309	1.0	12.5	24.0	35.5	47.0
Salmon Sashimi	47.0	0.851064	0.359875	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ยาคุม	47.0	0.829787	0.379883	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
External Harddisk	47.0	0.808511	0.397727	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Bluetooth Speaker	47.0	0.744681	0.440755	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
แก้วเก็บความเย็น	47.0	0.723404	0.452151	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
ขนมจีนน้ำยาปู	47.0	0.638298	0.485688	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
หม้อทอดไร้น้ำมัน	47.0	0.574468	0.499769	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
พลาสติกบรรจุขยะเปียก 30 ลิตร	47.0	0.574468	0.499769	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
เครื่องซักผ้า	47.0	0.531915	0.504375	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
Mechanical keyboard	47.0	0.531915	0.504375	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
หนังสือ python	47.0	0.500000	0.500000	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
airpods	47.0	0.446809	0.502538	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Deskmat	47.0	0.361702	0.485688	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
เครื่องชงกาแฟแคปซูล	47.0	0.340426	0.478975	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Robot ดูดฝุ่น	47.0	0.340426	0.478975	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
แบตเตอรี่	47.0	0.276596	0.452151	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
ไฟแต่งห้องมินิมอล	47.0	0.234043	0.427976	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
กระติกน้ำ 2 ลิตร	47.0	0.212766	0.413688	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
ลู่วิ่งออกกำลังกาย	47.0	0.170213	0.379883	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
เทียนหอม jo malone	47.0	0.148936	0.359875	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Kindle	47.0	0.148936	0.359875	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Logitech Mx Master 3 Mouse	47.0	0.127660	0.337318	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
ทรายแมว	47.0	0.127660	0.337318	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

```
item_item_matrix = pd.DataFrame(index=df.columns,columns=df.columns)
item_item_matrix1 = item_item_matrix.iloc[2:-1,2:-1]
```

item_item_matrix1

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Transaction_id	47.0	24.000000	13.711309	1.0	12.5	24.0	35.5	47.0
Salmon Sashimi	47.0	0.851064	0.359875	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ยาคุม	47.0	0.829787	0.379883	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
External Harddisk	47.0	0.808511	0.397727	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Bluetooth Speaker	47.0	0.744681	0.440755	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
แก้วเก็บความเย็น	47.0	0.723404	0.452151	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
ขนมจีนน้ำยาปู	47.0	0.638298	0.485688	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
หม้อทอดไร้น้ำมัน	47.0	0.574468	0.499769	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
พลาสติกบรรจุขยะเปียก 30 ลิตร	47.0	0.574468	0.499769	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
เครื่องซักผ้า	47.0	0.531915	0.504375	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
Mechanical keyboard	47.0	0.531915	0.504375	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
หนังสือ python	47.0	0.500000	0.500000	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
airpods	47.0	0.446809	0.502538	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Deskmat	47.0	0.361702	0.485688	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
เครื่องชงกาแฟแคปซูล	47.0	0.340426	0.478975	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
Robot ดูดฝุ่น	47.0	0.340426	0.478975	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
แบตเตอรี่	47.0	0.276596	0.452151	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
ไฟแต่งห้องมินิมอล	47.0	0.234043	0.427976	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
กระติกน้ำ 2 ลิตร	47.0	0.212766	0.413688	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
ลู่วิ่งออกกำลังกาย	47.0	0.170213	0.379883	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
เทียนหอม jo malone	47.0	0.148936	0.359875	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Kindle	47.0	0.148936	0.359875	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Logitech Mx Master 3 Mouse	47.0	0.127660	0.337318	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
ทรายแมว	47.0	0.127660	0.337318	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

▼ ITEM-ITEM Collaborative filtering

```
for i in range(0,len(item_item_matrix1.columns)) :
    # Loop through the columns for each column
```

```
# Loop through the columns for each column
for j in range(0,len(item_item_matrix1.columns)) :
    # Fill in placeholder with cosine similarities
    item_item_matrix1.iloc[i,j] = 1-cosine(df_data.iloc[:,i],df_data.iloc[:,j])
```

```
item_item_matrix1.head(10)
```

	เครื่องทำ ขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่องอบ ผ้า	เครื่องชง กาแฟ แคปซูล	เก้าอี้ LA-Z- Boy	เครื่องให้อาหาร สัตว์ อัตโนมัติ	พัดดา เลียน	แก้วเก็บ ความเย็น
เครื่องทำ ขนมปัง	1	0	0	0.433013	0	0	0	0.29704
Ergonomic Wrist Rest	0	1	0	0	0	0.5	0.196116	0.12126
เครื่องอบผ้า	0	0	1	0.306186	0.288675	0.288675	0.339683	0.42008
เครื่องชง กาแฟ แคปซูล	0.433013	0	0.306186	1	0.176777	0	0.27735	0.60024
เก้าอี้ LA-Z- Boy	0	0	0.288675	0.176777	1	0	0.392232	0.24253
เครื่องให้อาหาร สัตว์ อัตโนมัติ	0	0.5	0.288675	0	0	1	0.196116	0.24253
พัดดาเลียน	0	0.196116	0.339683	0.27735	0.392232	0.196116	1	0.47565
แก้วเก็บ ความเย็น	0.297044	0.121268	0.420084	0.600245	0.242536	0.242536	0.475651	
ลู่วิ่งออก กำลังกาย	0	0	0.288675	0.176777	0	0.25	0.392232	0.3031
Kindle	0.654654	0	0	0.377964	0	0	0	0.32410



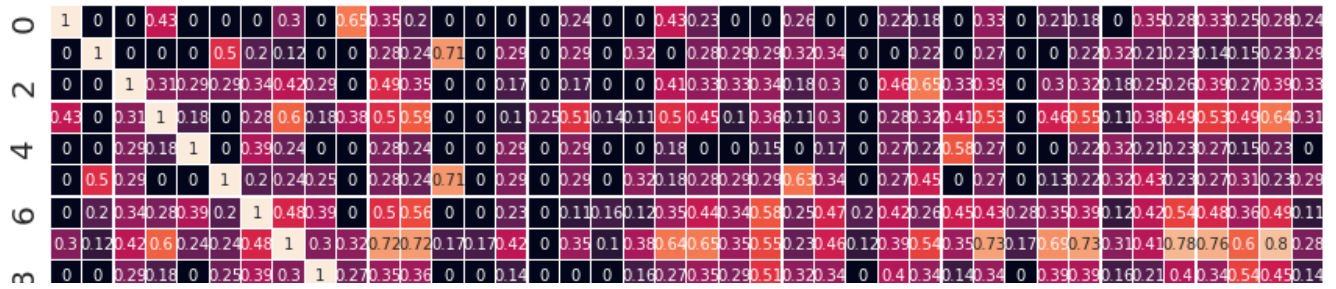
▼ ITEM-ITEM Heat Map

```
corr = np.round(np.array(item_item_matrix1).astype(float),decimals=2)
corr
```

```
array([[1. , 0. , 0. , ..., 0.25, 0.28, 0.24],
       [0. , 1. , 0. , ..., 0.15, 0.23, 0.29],
```

```
[0. , 0. , 1. , ..., 0.27, 0.39, 0.33],  
...  
[0.25, 0.15, 0.27, ..., 1. , 0.66, 0.36],  
[0.28, 0.23, 0.39, ..., 0.66, 1. , 0.26],  
[0.24, 0.29, 0.33, ..., 0.36, 0.26, 1. ]])
```

```
mask = np.zeros_like(corr)  
mask[np.triu_indices_from(mask)] = False  
plt.figure(figsize=(20,15))  
with sns.axes_style("white"):  
    ax = sns.heatmap(corr, mask=mask, vmin=0, vmax=.9, square=True, annot=True, cbar=False, linewidths=.2)  
    plt.show()
```



```
item_item_matrix1 = item_item_matrix1.dropna()
```



```
links = item_item_matrix.rename_axis('related item',
                                     axis='columns').stack().reset_index()
links.columns = ['item', 'related item', 'value']
```




```
links['value'] = links.value.apply( lambda x : round(x,3))
links.head(10)
```

	item	related item	value
0	เครื่องทำขนมปัง	เครื่องทำขนมปัง	1.000
1	เครื่องทำขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	0.000
2	เครื่องทำขนมปัง	เครื่องอบผ้า	0.000
3	เครื่องทำขนมปัง	เครื่องชงกาแฟแคปซูล	0.433
4	เครื่องทำขนมปัง	เก้าอี้ LA-Z-Boy	0.000
5	เครื่องทำขนมปัง	เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ	0.000
6	เครื่องทำขนมปัง	แบตเตอรี่	0.000
7	เครื่องทำขนมปัง	แก้วเก็บความเย็น	0.297
8	เครื่องทำขนมปัง	ลู่วิ่งออกกำลังกาย	0.000
9	เครื่องทำขนมปัง	Kindle	0.655

```
links= links.loc[(links['item'] !=links['related item'])].sort_values('value',ascending = False)
links_filtered=links.loc[(links['item'] != links['related item'])& (links['value'] > 0.75)]
links_filtered.shape
```

```
(30, 3)
```

```
links_filtered.sort_values(by = ['value'], ascending = False).head(10)
```

	item	related item	value	
734	น้ำพุมั่ว	ทรายแก้ว	0.913	
578	ทรายแก้ว	น้ำพุมั่ว	0.913	
1552	ยำต้ม	Salmon Sashimi	0.886	
1318	Salmon Sashimi	ยำต้ม	0.886	
478	Bluetooth Speaker	ยำต้ม	0.839	
1531	ยำต้ม	Bluetooth Speaker	0.839	
1555	ยำต้ม	External Harddisk	0.831	
1438	External Harddisk	ยำต้ม	0.831	

```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(25,18))
```

```
GA=nx.from_pandas_edgelist(links_filtered,source='item',target='related item',edge_attr=['value'])
```

```
weight2 = [ float(i['value']) for i in dict(GA.edges).values()]
```

```
weight2 = ((np.array(weight2)- min(weight2))/(max(weight2)-min(weight2)))*5
```

```
labels2 = [i for i in dict(GA.nodes)]
```

```
labels2 = {i:i for i in dict(GA.nodes).keys()}
```

```
pos = nx.spring_layout(GA,weight='weight2', k=12)
```

```
nx.draw_networkx_nodes(GA, pos,ax = ax,node_color = 'yellow')
```

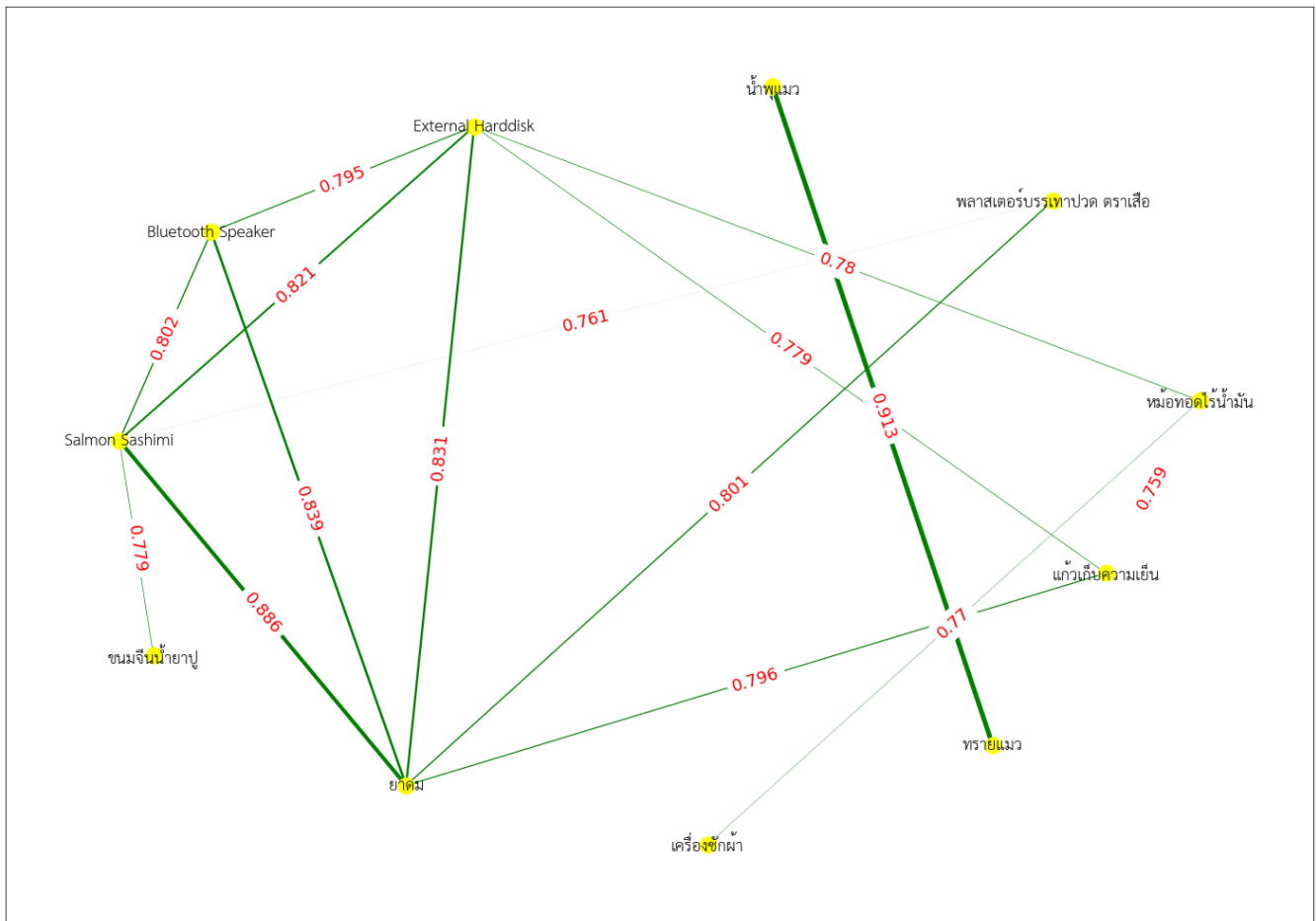
```
nx.draw_networkx_edges(GA, pos,edge_color='green',arrowsize=10, width=weight2, ax=ax )
```

```
edge_labels = nx.get_edge_attributes(GA, 'value')
```

```
nx.draw_networkx_edge_labels(GA, pos, edge_labels=edge_labels, font_color='red', font_size=18)
```

```
_ = nx.draw_networkx_labels(GA, pos, labels2, ax=ax, font_family='TH Sarabun Chula', font_size=25)
```

```
plt.show()
```

ดับเบิลคลิก (หรือกด Enter) เพื่อแก้ไข

▼ USER-USER Collaborative filtering

df.columns

```
Index(['Timestamp', 'playstation5', 'เครื่องทำขนมปัง', 'Ergonomic Wrist Rest',
      'เครื่องอบผ้า', 'เครื่องชงกาแฟแคปซูล', 'เก้าอี้ LA-Z-Boy',
      'เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ', 'พัดตาเสียง', 'แก้วเก็บความเย็น',
      'ลู่วิ่งออกกำลังกาย', 'Kindle', 'เครื่องซักผ้า', 'Bluetooth Speaker',
      'ห้องน้ำแมวอัตโนมัติ', 'PS5', 'ทรายแมว', 'ลำโพง pixel',
      'Logitech Mx Master 3 Mouse', 'ตุ๊กตา ty', 'น้ำพริก', 'Robot ดูดฝุ่น',
      'Mechanical keyboard', 'Nintendo switch', 'หนังสือ python',
```

```
'gaming chair', 'Deskmate', 'Dew - ไฟโรเซ่', 'เทียนหอม jo malone',  
'กระติกน้ำ 2 ลิตร', 'ที่นอน memory form', 'พลาสติกบรรจุอาหารเกรดพรีเมียม',  
'การ์ดจอ RTX 3080', 'ขนมจีนน้ำยาปู', 'Salmon Sashimi',  
'จักรยานเสือหมอบ', 'ไฟแต่งห้องมินิมอล', 'External Harddisk',  
'หม้อทอดไร้น้ำมัน', 'airpods', 'ยาต้ม', 'ไฟสองหน้าไลฟ์สด',  
'Transaction_id'],  
dtype='object')
```

```
df_uu = df.drop(['Timestamp', 'Transaction_id'], axis=1)  
df_uu
```

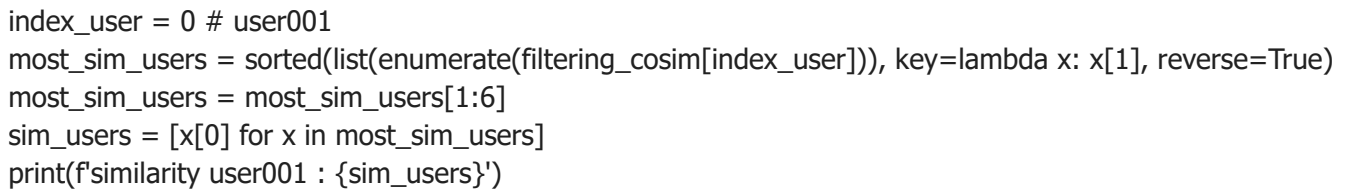
	playstation5	เครื่อง ทำ ขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่อง อบผ้า	เครื่อง ขง กาแฟ แคปซูล	เก้าอี้ LA- Z- Boy	เครื่อง ให้ อาหาร สัตว์ อัตโนมัติ	บัต ตา เลื่อน	แก้ว เก็บ ความ เย็น	ลู่วิ่ง ออก กำลัง กาย	K
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
3	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
16	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	
24	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
from sklearn.metrics.pairwise import cosine_similarity											
26	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	

```
filtering_cosim = cosine_similarity(df_uu, df_uu)
print(filtering_cosim)
```

```
[[1.      0.4417261 0.63757671 ... 0.6260879 0.64972212 0.7407972 ]
 [0.4417261 1.      0.4330127 ... 0.37796447 0.58834841 0.3354102 ]
 [0.63757671 0.4330127 1.      ... 0.43643578 0.45291081 0.38729833]
 ...
 [0.6260879 0.37796447 0.43643578 ... 1.      0.44474959 0.59160798]
 [0.64972212 0.58834841 0.45291081 ... 0.44474959 1.      0.52623481]
 [0.7407972 0.3354102 0.38729833 ... 0.59160798 0.52623481 1.      ]]
```

▼ USER-USER Heat Map

```
mask = np.zeros_like(filtering_cosim)
mask[np.triu_indices_from(mask)] = False
plt.figure(figsize=(20,15))
with sns.axes_style("white"):
    ax = sns.heatmap(filtering_cosim, mask=mask, vmin=0, vmax=1, square=True, cmap="YlGnBu", annot=True,
plt.show())
```



t

0.680	0.5743	0.530	0.432	0.430	0.506	0.5043	0.502	0.603	0.430	0.604	0.704	0.429	0.406	0.550	0.530	0.430	0.703	0.605	0.550	1.04	0.430	0.504	0.430	0.580	0.403	0.503	0.607
-------	--------	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

0.64 0.50 0.39 0.67 0.69 0.54 0.57 0.40 0.60 0.40 0.26 0.50 0.34 0.59 0.67 0.40 0.64 0.74 0.60 0.42 0.52 0.69 0.50 0.33 0.64 0.53 0.59 0.50 0.69 0.50 0.60 0.49 0.59 0.50 0.28 0.50 0.45 0.34 0.42 0.57 1.05 0.44 0.48 0.68 0.53 0.7

21/23

```
Timestamp    playstation5    เครื่องทำ Ergonomic Wrist Rest    เครื่องอบผ้า    เครื่องซักผ้า    แก้ว LA-Z-Boy    เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ    บัตรเดบิต    แก้วเก็บความเย็น    ลู่วิ่งออกกำลังกาย    K


list_users = []
for u in sim_users:
    list_users.append(df.iloc[u,0])
list_users

['10/17/2021 17:44:27',
'10/17/2021 17:43:57',
'10/17/2021 17:44:22',
'10/17/2021 17:45:05',
'10/17/2021 17:44:27']

10/17/2021

df_sim_u = df_uu.iloc[sim_users, :]
df_sim_u
```

	playstation5	เครื่องทำขนมปัง	Ergonomic Wrist Rest	เครื่องอบผ้า	เครื่องซักผ้าแคปซูล	แก้ว LA-Z-Boy	เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ	บัตรเดบิต	แก้วเก็บความเย็น	ลู่วิ่งออกกำลังกาย	K
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
21	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	



```
mean_score = pd.Series(df_sim_u.mean(axis=0))
mean_score = mean_score.sort_values(axis=0, ascending=False)
mean_score

ขนมจีนน้ำยาปู    1.0
Salmon Sashimi    1.0
ยาดม    1.0
External Harddisk    1.0
พลาสเตอร์บรรเทาปวด ตราเสือ    1.0
Bluetooth Speaker    0.8
เครื่องซักผ้า    0.8
แก้วเก็บความเย็น    0.8
หนังสือ python    0.6
หม้อทอดไร้น้ำมัน    0.4
```

Mechanical keyboard	0.4
Deskmate	0.4
Nintendo switch	0.4
ตุ๊กตา ty	0.2
ลู่วิ่งออกกำลังกาย	0.2
นาฬิกา	0.2
ทรายแมว	0.2
Robot ดูดฝุ่น	0.2
แบตเตอรี่	0.2
เทียนหอม jo malone	0.2
เครื่องชงกาแฟแคปซูล	0.2
airpods	0.2
เก้าอี้ LA-Z-Boy	0.0
เครื่องอบผ้า	0.0
Ergonomic Wrist Rest	0.0
เครื่องทำขนมปัง	0.0
Kindle	0.0
เครื่องให้อาหารสัตว์อัตโนมัติ	0.0
ไฟส่องหน้าโทรศัพท์	0.0
ห้องน้ำแมวอัตโนมัติ	0.0
PS5	0.0
ลำโพง pixel	0.0
Logitech Mx Master 3 Mouse	0.0
gaming chair	0.0
Dew - ไฟโรเซ่	0.0
กระติกน้ำ 2 ลิตร	0.0
ที่นอน memory form	0.0
การ์ดจอ RTX 3080	0.0
จักรยานเสือหมอบ	0.0
ไฟแต่งห้องมินิมอล	0.0
playstation5	0.0

dtype: float64

```
recom = list(mean_score.iloc[0:10].keys())
```

```
for i in recom:
```

```
    print("แนะนำ {} ให้กับ {}".format(i,list_users))
```

```
แนะนำ ขนมจีนน้ำยาปู ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/20
แนะนำ Salmon Sashimi ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/
แนะนำ ยาดม ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/2021 17:4
แนะนำ External Harddisk ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/1
แนะนำ พลาสมาดอรรบรรเทาปวด ตราเสือ ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:4
แนะนำ Bluetooth Speaker ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/1
แนะนำ เครื่องซักผ้า ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/2021
แนะนำ แก้วเก็บความเย็น ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/
แนะนำ หนังสือ python ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/2
แนะนำ หม้อทอดไร้น้ำมัน ให้กับ ['10/17/2021 17:44:27', '10/17/2021 17:43:57', '10/17/2021 17:44:22', '10/17/
```

