ศิวกร เสงี่ยมมหาศาล (sunioatm@gmail.com)

1. Data Retrieving

ขั้นแรกทำได้โดยการนำเข้า library ต่างๆที่ต้องใช้ในการประมวลผลข้อมูล และทำการอ่านไฟล์ csv

```
import numpy as np
import pandas as pd
from pandas_profiling import ProfileReport
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

df_original = pd.read_csv('Diabetes.csv')

profile = ProfileReport(df_original)
profile
```

2. Data Manipulation

ใช้ library ProfileReport เพื่อดูข้อมูลต่างๆว่ามีข้อมูลแต่ละ column เป็นยังไง มีลักษณะยังไง มีข้อมูลสูญหายหรือไม่

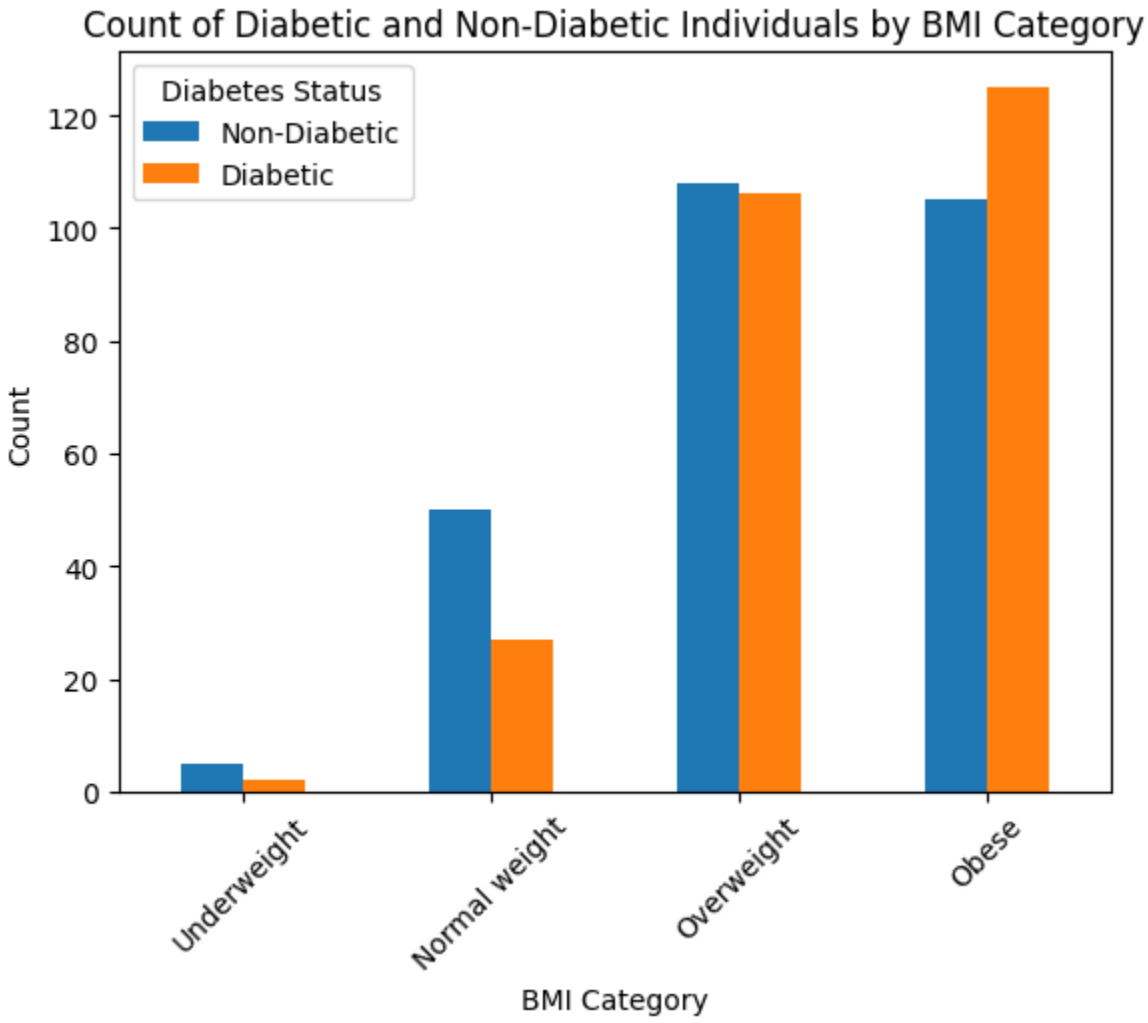
ต่อจากนั้นทำการ dropna ทิ้งข้อมูลที่มีค่าว่างไปเลย เพราะดูจาก profile report แล้วมีจำนวนข้อมูลที่ missing น้อยกว่าจำนวนข้อมูลต้นฉบับมาก เพื่อความง่ายจึงเลือกที่ drop ทั้งหมดทิ้งไปเลย เปลี่ยน Male เป็น 0 และ Female เป็น 1 นอกจากนี้ยังลบข้อมูลที่ smoking_history เป็น No Info และเพิ่ม column ใหม่คือ smoking_history_rank ตามโค้ดที่กำหนดด้านล่าง และสุดท้ายคือเพิ่ม column bmi_result เพื่อดูว่าค่า bmi ของแต่ละคนอยู่ในเกณฑ์ไหน

```
df = df_original.copy()
df = df.dropna()
df['gender'] = df['gender'].replace({'Male': 0, 'Female': 1})
df.sample(5)
df = df[df['smoking_history'] != 'No Info']
smoking_rank_map = {
    'never': 1,
    'former': 2,
    'current': 3,
    'ever': 4
}
df['smoking_history_rank'] = df['smoking_history'].map(smoking_rank_map)

def categorize_bmi(bmi):
    if bmi < 18.5:
        return 'Underweight'
    elif 18.5 <= bmi < 25:
        return 'Normal weight'
    elif 25 <= bmi < 30:
```

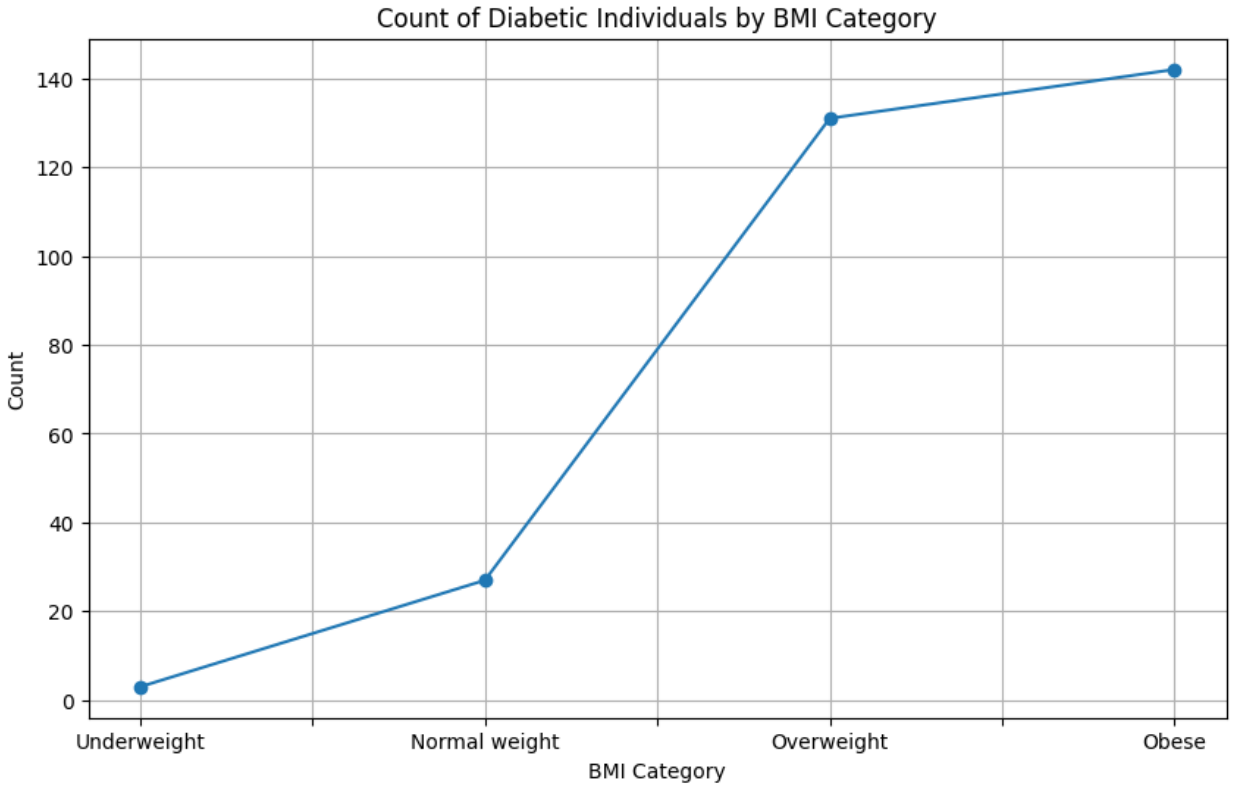
```
        return 'Overweight'
    else:
        return 'Obese'

df.dropna(subset=['bmi'], inplace=True)
df['bmi_result'] = df['bmi'].apply(categorize_bmi)
```

3. Data Visualization

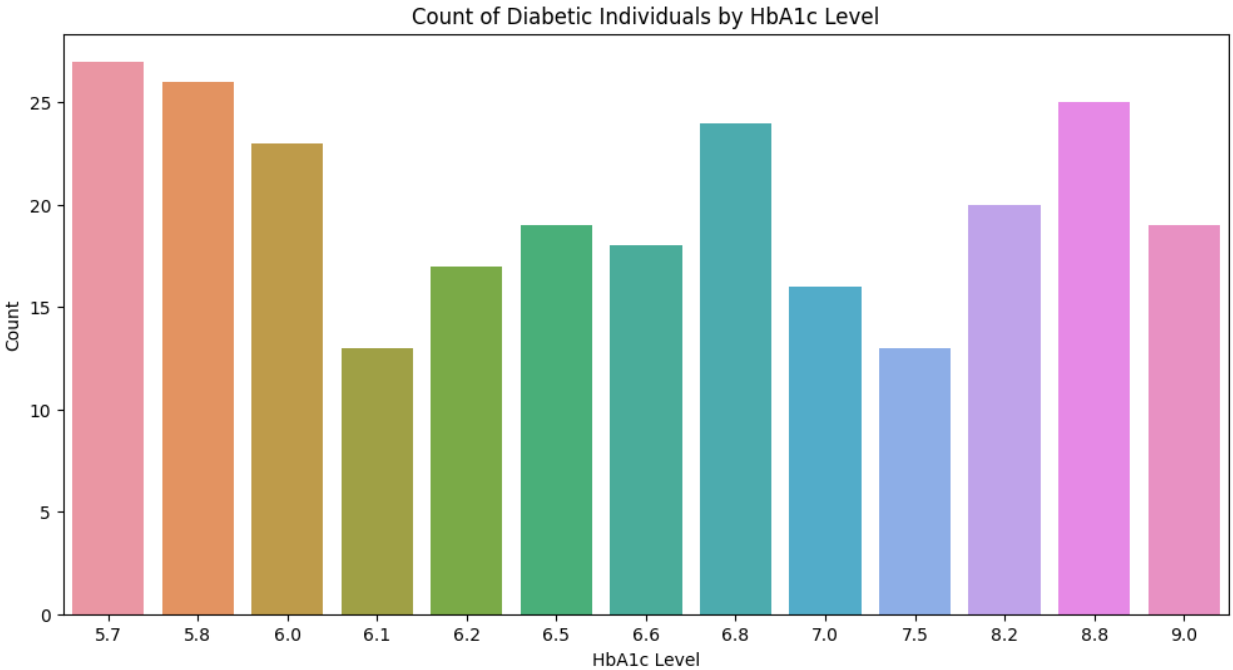
ได้ทำการลอง plot ดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ (แนบมาพร้อมกับไฟล์นี้) แต่จะขอนำมาแสดงเฉพาะส่วนที่คิดว่าน่าสนใจ ดังนี้



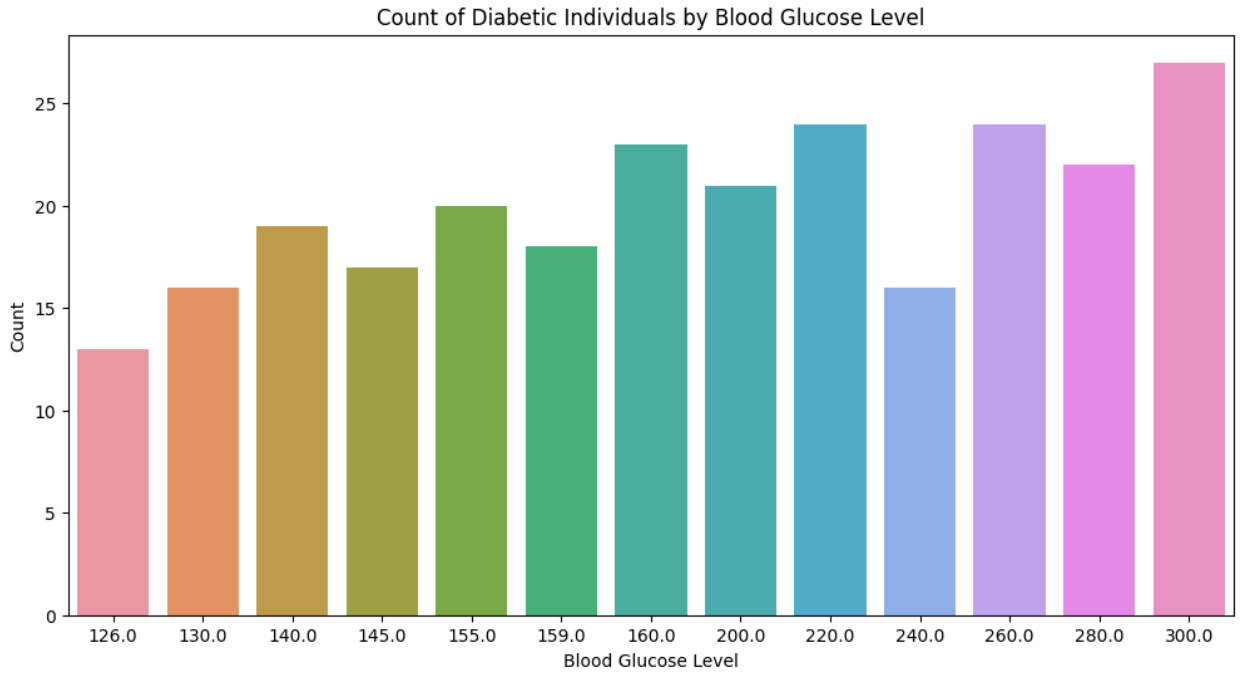
ศิวกร เสงี่ยมมหาศาล (sunioatm@gmail.com)



คือความสัมพันธ์ระหว่าง bmi และการเป็นเบาหวานแสดงให้เห็นว่ายิ่ง bmi มากจะทำให้มีแนวโน้มเป็นเบาหวานได้เยอะขึ้น นอกจากนี้ยังมี



ศิวกร เสงี่ยมมหาศาล (sunioatm@gmail.com)



ที่อาจจะสังเกตุด้วยตาเปล่าได้ยาก จึงต้องใช้การคำนวณทางสถิติมาช่วย

4. Data Analysis

เมื่อทำการหา linear regression model

```
X = df[["age","gender","hypertension","heart_disease","smoking_history_rank",
"bmi", "HbA1c_level", "blood_glucose_level"]]
y = df["diabetes"]

X = X.dropna()
y = y[X.index]

X = sm.add_constant(X)
model = sm.OLS(y, X).fit()
print(model.summary())
```

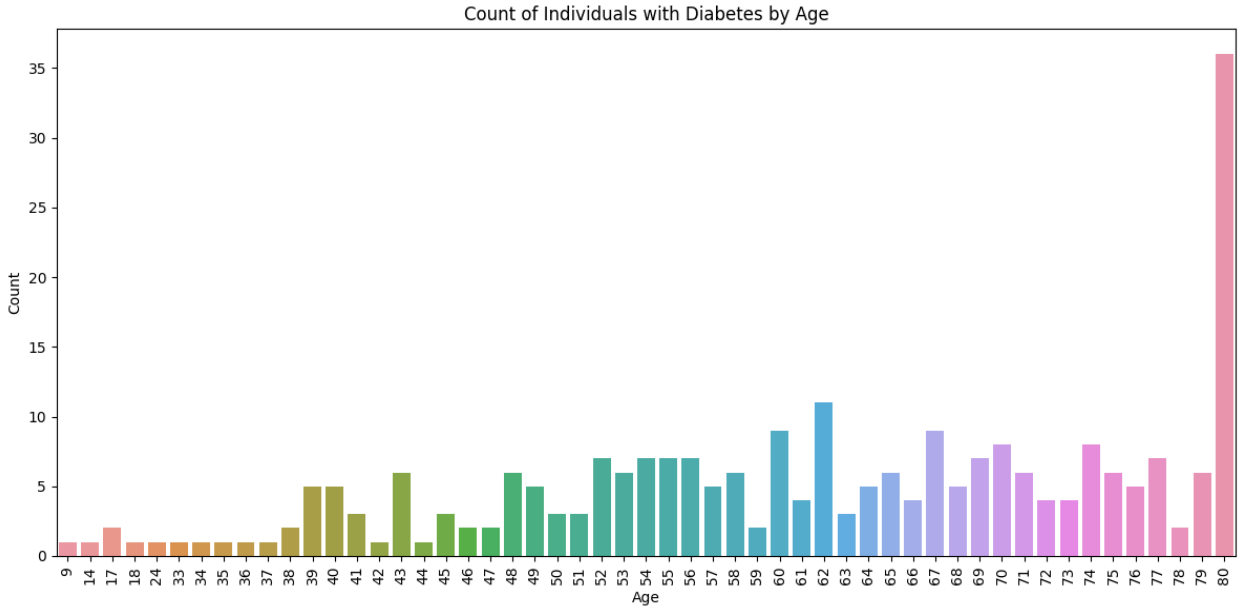
จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

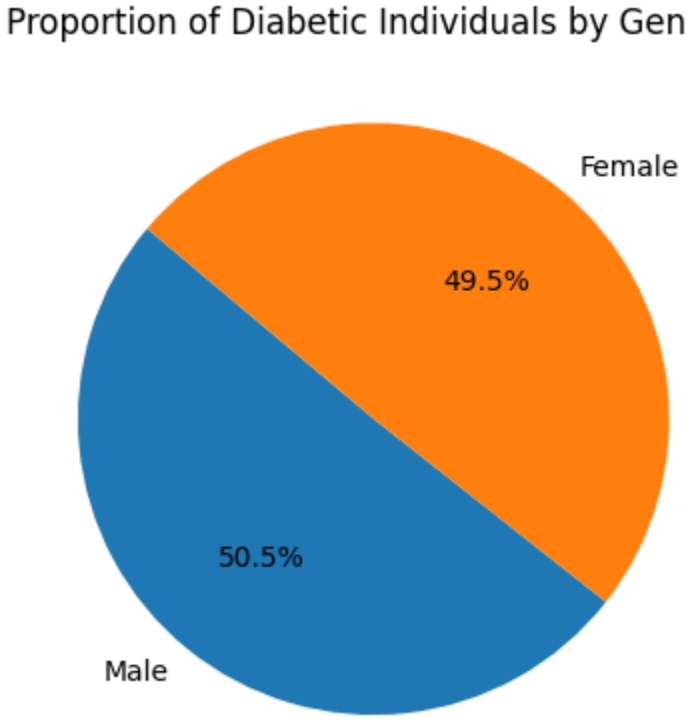
```
                            OLS Regression Results
==============================================================================
Dep. Variable:               diabetes   R-squared:                       0.587
Model:                            OLS   Adj. R-squared:                  0.580
Method:                 Least Squares   F-statistic:                     83.96
```

```
Date:                Tue, 26 Dec 2023   Prob (F-statistic):           8.99e-86
Time:                        21:19:45   Log-Likelihood:                -136.13
No. Observations:                 481   AIC:                             290.3
Df Residuals:                     472   BIC:                             327.9
Df Model:                           8
Covariance Type:            nonrobust
==============================================================================
                 coef    std err          t      P>|t|      [0.025      0.975]
------------------------------------------------------------------------------
const         -0.9325      0.134     -6.951      0.000      -1.196      -0.669
age            0.0004      0.001      0.379      0.705      -0.002       0.003
gender         0.0318      0.031      1.037      0.300      -0.028       0.092
hypertension  -0.2365      0.033     -7.159      0.000      -0.301      -0.172
heart_disease -0.2113      0.035     -6.048      0.000      -0.280      -0.143
smoking_history_rank -0.0059      0.015     -0.389      0.697      -0.036       0.024
bmi            0.0058      0.002      2.544      0.011       0.001       0.010
HbA1c_level    0.1420      0.012     11.542      0.000       0.118       0.166
blood_glucose_level  0.0032      0.000     11.915      0.000       0.003       0.004
==============================================================================
Omnibus:                       13.664   Durbin-Watson:                   2.086
```

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลนี้แล้วจะได้ว่าไม่ควรพิจารณา age, gender และ smoking_history_rank เนื่องจากมีค่า p-value ที่มากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าสัมประสิทธิ์ควรเป็น 0 (ฉะนั้นสัมประสิทธิ์จึงเป็น 0) ซึ่งถ้าดูจากกราฟที่ plot ไว้ก็จะสังเกตุได้ว่าไม่น่าจะมีความเกี่ยวข้องกัน เช่น

ศิวกร เสงี่ยมมหาศาล (sunioatm@gmail.com)





ที่อายุและเพศดูเหมือนจะไม่มีผลกับการเป็นเบาหวาน

หลังจากนั้นจะนำ column ที่ควรมาคำนวณใหม่จะได้ดังนี้

```
X = df[["hypertension","heart_disease", "bmi", "HbA1c_level",
"blood_glucose_level"]]
y = df["diabetes"]

X = X.dropna()
y = y[X.index]

X = sm.add_constant(X)
model = sm.OLS(y, X).fit()
print(model.summary())
```

```
                            OLS Regression Results
==============================================================================
Dep. Variable:               diabetes   R-squared:                       0.586
Model:                            OLS   Adj. R-squared:                  0.582
Method:                 Least Squares   F-statistic:                     147.9
Date:                Tue, 26 Dec 2023   Prob (F-statistic):           1.41e-97
Time:                        21:24:23   Log-Likelihood:                -150.23
No. Observations:                 528   AIC:                             312.5
Df Residuals:                     522   BIC:                             338.1
Df Model:                           5
Covariance Type:            nonrobust
================================================================================
======
                         coef    std err          t      P>|t|      [0.025
0.975]
--------------------------------------------------------------------------------
------
const                  -0.9101      0.107     -8.470      0.000      -1.121
-0.699
hypertension           -0.2327      0.031     -7.430      0.000      -0.294
-0.171
heart_disease          -0.2147      0.031     -6.904      0.000      -0.276
-0.154
bmi                     0.0056      0.002      2.561      0.011       0.001
0.010
HbA1c_level             0.1411      0.012     11.906      0.000       0.118
0.164
blood_glucose_level     0.0033      0.000     13.243      0.000       0.003
0.004
==============================================================================
Omnibus:                       15.598   Durbin-Watson:                   2.042
Prob(Omnibus):                  0.000   Jarque-Bera (JB):               14.390
Skew:                           0.350   Prob(JB):                     0.000750
Kurtosis:                       2.596   Cond. No.                     1.39e+03
```

ศิวกร เสงี่ยมมหาศาล (sunioatm@gmail.com)

นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการทางสถิติอื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น

```
import scipy.stats as stats

# Splitting the dataset into two groups
group1 = df[df['diabetes'] == 1]['bmi']
group2 = df[df['diabetes'] == 0]['bmi']

statistic1, p_value1 = stats.shapiro(group1)
statistic2, p_value2 = stats.shapiro(group2)

print(f"statistic1: {statistic1}, p_value1: {p_value1}")
print(f"statistic2: {statistic2}, p_value2: {p_value2}")


u_statistic, u_p_value = stats.mannwhitneyu(group1.dropna(), group2.dropna())

print("Mann-Whitney U test statistic:", u_statistic)
print("P-value:", u_p_value)
```

จะได้ผลลัพธ์

```
statistic1: 0.9422594904899597, p_value1: 1.3836563894642495e-08
statistic2: 0.9484157562255859, p_value2: 4.093081784617425e-08
Mann-Whitney U test statistic: 40238.5
P-value: 0.0020398990301492537
```

ซึ่งสามารถตีความได้ว่าคนที่เป็นเบาหวานและไม่เป็นเบาหวานมีค่า meadian ของ bmi แตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งจากข้อมูลที่ได้มาในส่วนแรกจาก Shapiro ค่า p-values ของทั้ง group1 (เป็นเบาหวาน) และ group2 (ไม่เป็นเบาหวาน) มีค่าน้อยกว่า 0.05 แปลว่าไม่มีการแจกแจงปกติ จึงต้องใช้ Mann-Whitney U Test และผลลัพธ์ออกมาน้อยกว่า 0.05 จึงสรุปได้ว่าผู้ที่เป็นเบาหวานและไม่เป็นเบาหวานมี meadian ของ bmi ที่ไม่เท่ากัน