

Öncelikle kullanıcıya aritmetik mi yoksa mantıksal mı işlem yapılacağı soruluyor. Kullanıcının aritmetik ya da mantıksal cevapları dışında bir cevap vermesi kesinlikle engellenmiş durumda aşağıdaki kod satırı ile.

```
while True:
    inp = input("Which process do you want to do? Math or Logic\n").lower().strip()
    if inp == "math":
        process = True # math
        break
    elif inp == "logic":
        process = False # logic
        break
    else:
        print("Answer must be math or logic")
```

Aynı zamanda kodlar while True içerisinde olduğundan kullanıcı yanlışlıkla (typo vs) başka bir girdi verse bile program kullanıcıya yanlış cevap girdiğini ve tekrardan soruyu cevaplamasını istemekte.

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
test
Answer must be math or logic
Which process do you want to do? Math or Logic
|
```

Eğer kullanıcı matematik işlemi yapmayı tercih ederse program kullanıcıdan sırayla iki sayı almakta. Terminal üzerinden aldığı sayıları önce int sayıya, daha sonra da int sayıyı binary sayıya çevirmekte. Burada önemli husus program sayıları sabit bir bit sayısında göstermeyi hedeflediğinden 255'e kadar olan (8 bite kadar olan sayıları) 8 bitlik formatta göstermektedir. Bunun amacı kullanıcı eğer 1 sayısını girerse binary olarak sadece 1 göstermesini istememem. Bunun yerine 00000001 şeklinde göstermesini tercih etmemdir.

```
if process:
    print('Enter the first number:')
    a = int(input())
    bin_a = format(a, '08b') # Converting to 8 bit binary
    print("First number is:", a)
    print('It equal', bin_a, 'on binary.')

    print('Enter the second number:')
    b = int(input())
    bin_b = format(b, '08b') # Converting to 8 bit binary
    print("First number is:", b)
    print('It equal', bin_b, 'on binary.')

```

Aşağıda görülebildiği gibi sayılar minimum 8 bit olarak gösterilmeye ayarlanmıştır.

```
Which process do you want to do? Math or Logic
math
Enter the first number:
1
First number is: 1
It equal 00000001 on binary.
Enter the second number:
123
First number is: 123
It equal 01111011 on binary.
```

Burada da 255 üzeri bir sayı girdiğimde 9 bit ile devam etmektedir.

```
Which process do you want to do? Math or Logic
math
Enter the first number:
290
First number is: 290
It equal 100100010 on binary.
Enter the second number:
123
First number is: 123
It equal 01111011 on binary.
```

Ardından kullanıcı sayıları girdikten sonra program kullanıcıya hangi işlemi yapmak istediğini sormaktadır.

```
while True:
    math = input('Which mathematical process do you want to do? \n'
                 '+ for addition \n'
                 '- for subtraction \n'
                 '* multiplication \n'
                 '/ for division \n')

    if math == "+":
        result = a + b
        print('Result is:', result)
        print('it equal', format(result, '08b'), 'on binary.')
        break
    elif math == "-":
        result = a - b
        print('Result is:', result)
        print('it equal', format(result, '08b'), 'on binary.')
        break
    elif math == "*":
        result = a * b
        print('Result is:', result)
        print('it equal', format(result, '08b'), 'on binary.')
        break
    elif math == "/":
        result = a / b
        print('Result is:', result)
        print('it equal', format(result, '08b'), 'on binary.')
        break
    else:
        print("Wrong operation, try again")
```

Burada yine while True içerisinde olmasının sebebi kullanıcının hatalı girişinde programın sıfırdan başlatılmasına gerek duyulmaması içindir. Eğer while True olmasaydı kullanıcı programı tekrar kapatıp açması gerekecek ve bununla daha önce yaptığı işlemleri kaybetmiş olacaktı.

Aşağıda programın matematik kısmına genel bir bakış gösterilmiştir. İşlem girdisinde bilerek “test” yazılarak hatalı girdide ne olacağı gözlemlenmiştir.

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
math
Enter the first number:
12
First number is: 12
It equal 00001100 on binary.
Enter the second number:
5
First number is: 5
It equal 00000101 on binary.
Which mathematical process do you want to do?
+ for addition
- for subtraction
* multiplication
/ for division
test
Wrong operation, try again
Which mathematical process do you want to do?
+ for addition
- for subtraction
* multiplication
/ for division
*
Result is: 60
it equal 00111100 on binary.
```

Matematiksel işlemler burada tamamlanmaktadır.

Sırada Mantıksal İşlemlere bakarsak projenin en büyük kısmı bu kısımdır.

Aşağıda kullanıcıdan sadece 0 ve 1'lerden oluşan, 4 bitlik bir sayı girmesi istenmektedir. Ardından alınan sayı ilerideki kontroller için Array yapısına çevrilip ayrı bir değişkende tutulmaktadır.

Binary değişkeninin amacı ise ileride 1 ve 0 kontrolü yapmamız içindir.

```
if not process:
    print("Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.")
    while True:
        print('Enter the first binary number:')
        c = input()
        array_c = [int(i) for i in str(c)] # Converting to Array
        binary1 = {'0', '1'}
        set_binary1 = set(c)
```

Aşağıdaki if yapısı ile 4 bitlik ve 1 ve 0'lardan oluşup oluşmadığını kontrol etmektedir. While True içerisinde olan if yapısı ile de daha önce input ile aldığımız cevaba göre NOT işlemi uygulamaktadır. Her bir array elemanını kontrol ederek 1 ise 0; 0 ise 1'e çevirmektedir.

```
if binary1 == set_binary1 or set_binary1 == {'0'} or set_binary1 == {'1'} and len(c) == 4: # Input MUST contain only 1 and 0, and length MUST be 4 bit
    q = input("Inverts all the bits? Yes or No \n").lower().strip() # NOT logical operator
    while True:
        if q == "yes":
            if array_c[0] == 1:
                array_c[0] = 0
            elif array_c[0] == 0:
                array_c[0] = 1
            if array_c[1] == 1:
                array_c[1] = 0
            elif array_c[1] == 0:
                array_c[1] = 1
            if array_c[2] == 1:
                array_c[2] = 0
            elif array_c[2] == 0:
                array_c[2] = 1
            if array_c[3] == 1:
                array_c[3] = 0
            elif array_c[3] == 0:
                array_c[3] = 1
            break
        elif q == "no":
            break
        else:
            print("Wrong operation")
            break
    else:
        print("Value is not a binary or not 4 bit binary number.")
```

Terminal çıktısı:

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
logic
Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.
Enter the first binary number:
1010
Inverts all the bits? Yes or No
yes
First binary number is 0101
```

NOT işleminin sağlıklı bir şekilde yapıldığı açıkça görülmektedir.

İkinci sayıda da aynı işlemi yapıp, kontrolleri sağlayıp bizi artık nihai olarak hangi işlemi yapacağımızı soracağı kısma yönlendirmektedir.

```
while True:
    logic = input('Which logical process do you want to do? \n'
                  'AND \n'
                  'OR \n'
                  'XOR \n'
                  'XNOR \n').lower().strip()
```

Eğer cevap örneğin AND ise buna uygun koşula girip arraydeki her biti ikinci array ile karşılaştırıp buna uygun reaksiyon almaktadır. Karşılaştırmaların sonucunda elde ettiği sonucu ise yeni bir array'e atarak sonucu hazırlamaktadır.

```
if logic == "and":

    # First bit
    if array_c[0] == 0 and array_d[0] == 0:
        array_logic[0] = 0
    if array_c[0] == 0 and array_d[0] == 1:
        array_logic[0] = 0
    if array_c[0] == 1 and array_d[0] == 0:
        array_logic[0] = 0
    if array_c[0] == 1 and array_d[0] == 1:
        array_logic[0] = 1

    # Second Bit
    if array_c[1] == 0 and array_d[1] == 0:
        array_logic[1] = 0
    if array_c[1] == 0 and array_d[1] == 1:
        array_logic[1] = 0
    if array_c[1] == 1 and array_d[1] == 0:
        array_logic[1] = 0
    if array_c[1] == 1 and array_d[1] == 1:
        array_logic[1] = 1

    # Third Bit
    if array_c[2] == 0 and array_d[2] == 0:
        array_logic[2] = 0
    if array_c[2] == 0 and array_d[2] == 1:
        array_logic[2] = 0
    if array_c[2] == 1 and array_d[2] == 0:
        array_logic[2] = 0
    if array_c[2] == 1 and array_d[2] == 1:
        array_logic[2] = 1

    # Fourth Bit
    if array_c[3] == 0 and array_d[3] == 0:
        array_logic[3] = 0
    if array_c[3] == 0 and array_d[3] == 1:
        array_logic[3] = 0
    if array_c[3] == 1 and array_d[3] == 0:
        array_logic[3] = 0
    if array_c[3] == 1 and array_d[3] == 1:
        array_logic[3] = 1
```

Terminalde işlemleri yaptığımızda göreceğimiz üzere doğru sonucu bize döndürmektedir.

AND:

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
logic
Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.
Enter the first binary number:
1010
Inverts all the bits? Yes or No
yes
First binary number is 0101
Enter the second number:
1111
Inverts all the bits? Yes or No
no
Second binary number is 1111
Which logical process do you want to do?
AND
OR
XOR
XNOR
and
Result of the AND operation: 0101
```

OR:

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
logic
Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.
Enter the first binary number:
1010
Inverts all the bits? Yes or No
no
First binary number is 1010
Enter the second number:
1111
Inverts all the bits? Yes or No
no
Second binary number is 1111
Which logical process do you want to do?
AND
OR
XOR
XNOR
or
Result of the OR operation: 1111
```

XOR:

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
logic
Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.
Enter the first binary number:
1010
Inverts all the bits? Yes or No
no
First binary number is 1010
Enter the second number:
1111
Inverts all the bits? Yes or No
no
Second binary number is 1111
Which logical process do you want to do?
AND
OR
XOR
XNOR
XOR
Result of the XOR operation: 0101
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture>
```

XNOR:

```
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture> python .\main.py
Which process do you want to do? Math or Logic
logic
Numbers MUST be between 0000 and 1111, 0000 and 1111 are included. Numbers also must written in 4 digit.
Enter the first binary number:
1010
Inverts all the bits? Yes or No
no
First binary number is 1010
Enter the second number:
1111
Inverts all the bits? Yes or No
no
Second binary number is 1111
Which logical process do you want to do?
AND
OR
XOR
XNOR
XNOR
Result of the XNOR operation: 1010
PS C:\Users\kutlu\PycharmProjects\computerArchitecture>
```