**Pascal Üçgeni ile Çarpma Algoritması**

İlk tabloda belirtilen, tüm sayıların karelerini oluşturan ikili grupları yazmak olacaktır.Bu ikililer çarpma istediğimiz sayıların kareleridir.Çarpılacak sayıları küçükten büyüğe alırsak işlem karmaşası olmayacaktır.Eğer büyükten küçüğe alırsak algoritma mantığı değişecektir.

                                  0         1 0 1’in karesini veren ikili bileşenleri (0,1)

                                 1   2   1         2’nin bileşenleri (1,3)

                                  1     3    3    1     3’ün bileşenleri (3,6)

                                1     4    6     4    1       4’ün bileşenleri (6,10)

                            1     5   10    10    5     1         5’in bileşenleri (10,15)

                          1     6   15    20    15    6     1        6’nın bileşenleri (15,21)

                        1    7    21   35    35     21    7     1    7’nin bileşenleri (21,28)

            --------------------------           28    8      1     8’nin bileşenleri (28,36)

                                                                  36      9      1       9’un bileşenleri (36,45)

                                                                        45      10     1     10’nun (45,55)

                                                                              55     11      1     11’in (55,66)

                                                                                   66      12      1    12’nin (66,78)

                                                                                      78        13      1   13’ün (78,91)

Bu aşamada çarpılan iki sayı arasındaki fark kadar çıkarılacak sayılar aşağıda verilmiştir.

 0         1

                                 1   2   1

                                  1     3    3    1

                                1     4    6     4    1

                            1     5   10    10    5     1

                          1     6   15    20    15    6     1

                        1    7    21   35    35     21    7     1

            --------------------------           28    8      1

                                                                  36      9      1

                                                                        45      10     1

Bu tabloda küçükten büyüğe doğru sayıları seçebiliriz.

basit örnek olarak 3 ile 7’ yi bu tabloya göre çarparsak;

 ilk tabloda 3' ün karesini veren ikililer (3,6) 'dır.     7' nin karesini veren ikililer  (21,28) 'dir.

                                   (3,6) ile (21,28) de ki sayılardan içteki sayıları yok sayıyoruz.

                                   geriye 3 ve 28 kalıyor.Sonrasında 3 ile 28 'i topluyoruz.31 oluyor.

2.tabloda üst çaprazda kalan sayılar ele alınan iki sayının arasındaki farkları gösteriyor.Ok işareti olarak gösterilen ise son aşamada olan 31 sayısından çıkaracağımız sayı olacaktır.3 ile 7 arasında 4 sayı fark vardır.onu ifade eden ok 10 sayısıdır.31-10=21 sonucu çıkacaktır.Bilgisayarların işletim sistemlerinde ve bazı bilimsel amaçlı programlarda çarpma algoritmaları kullanılmaktadır.Bu yöntem c yada phyton vb programlama ile yazılırsa çok daha büyük sayılar çarpımında ikililerin belirlenmesi sonucunda bir toplama ve iki çıkarma işlemi ile sonuç bulunabilmektedir.Bu algoritma henüz program dilinde yazılmadı.Ancak yazılırsa seçeceğimiz tüm sayılarda aynı mantıkla yapılacaktır.

**İzlenecek Yol**

 **Adım 1-** Pascal üçgeni bir programlama dilinde yazılmalı,

**Adım 2-** Pascal üçgeninde bulunan her sayının karesini veren ikililer tanımı ve konumu yapılmalı,

**Adım 3-**İşlem yapılırken ilk küçük sayı sonra büyük sayı yazılmalı

**Adım4-** Küçük sayının sahip olduğu ikiliden ilki,büyük sayının sahip olduğu ikiliden 2.cisi alıp toplanmalı,

**Adım5-**Çarpılacak olan iki sayının farkı alınmalı,ve yukarıdaki tablo 2 deki mantıkla bir çıkarma işlemi daha yapılmalı,(Bu durum çarpılacak iki sayı arasındaki farkı baz alıp,Bu fark sayısını oluşturan ikili bulunup,bu ikililerden 2.sayı çıkarılmalıdır.)

**Adım6-** Sonuç yazılmalı.

A= küçük sayı olsun, B= büyük sayı olsun.

İkililer sayı

(0,1) 1

(1,3) 2

(3.6) 3

(6,10) 4

(10,15) 5

(15,21) 6

Bu ikililer toplandığında kendine karşılık gelen sayıların karesini vermektedir.

AxB=?

A ve B sayısı ikilileri aşağıdaki gibi olsun.A’yı ve B’yi oluşturan bileşenlerden birincisi X ikincisi Y olarak tanımlıdır.Bu ikilileri net tanımlamak için ilk bileşeni A1,B1… olarak adlandırılır.İkinci bileşenleri ayırmak için A2,B2….şeklinde tanımlanır.

A B

(XA1,YA2) (XB1,YB2)

A sayısı için XA1, B sayısı için YB2  alınıp toplama işlemi yapılır.

XA1+YB2 olur.

(A<B koşulu unutulmamalıdır.Yoksa algoritma Mantığı değişir.Başka bir yol izlememiz gerekir.)

A ve B farkı alındığından sonuç bir M sayısı olsun.

AxB=(XA1+YB2) – (A -B)=

1. = XA1+YB2 -1
2. = XA1+YB2 -3
3. = XA1+YB2 -6
4. = XA1+YB2 -10

M’i oluşturan ikililerde(XA-B,YA-B) olsun, üçgende M’nin ikilisine bakılarak ta 2.nci sayı Yani YA-B sayısı fark olarak yazılmalıdır.

 A-B=M , MA-B=(XA-B,YA-B) ,M2=(XA-B+YA-B),YA-B=YM2

 AxB=(XA1+YB2) – (A -B)= XA1+YB2 –YA-B

AxB=XA1+YB2-YA-B

Eğer 3 ya da daha fazla sayıyı çarpmak istersek önce iki sayı seçilir,Çıkan sonuç diğer sayıdan küçük ise ilk yazılır,büyük ise ikinci sayı olarak adlandırılır ve yukarıda ki mantık uygulanır.Yukarıdaki formülde diyelim bir C sayısı daha çarpmamız gerekecek.AxB sonucu C den küçük ise AxB çarpmının sonucu olan sayı ilk yazılır.Bu sayı T olsun.Bu iki ifadenin farkı N olsun.N in ikinci bileşeni fark ifadesidir.(YN2=Yc-T)

T=AxB=XA1+YB2-YA-B olacaktır. Bu da sonuç olarak, TxC=XT1+YC2-YC-T  olacaktır.Mantık sürekli küçük sayıdan büyük sayıya doğru olmalıdır.