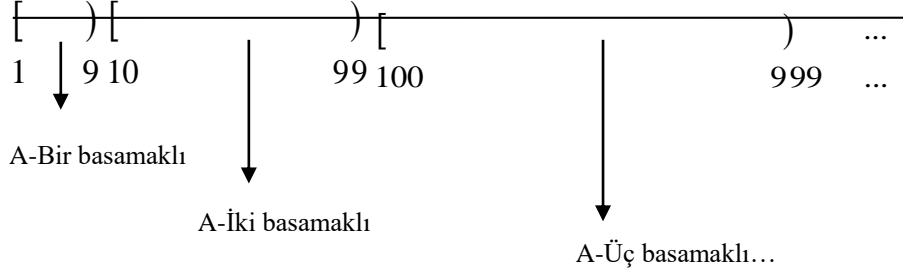


Problem-1.3. Verilen Bir Sayının Kaç Basamaklı Olduğunu Bulma

Verilen bir sayının kaç basamaklı olduğunu bulan algoritmayı geliştirelim ve programı yazalım. Herhangi A tamsayısının kaç basamaklı olduğunu bulmak için aşağıdaki işlemler yapılır.



Eğer $10^0 \leq A < 10^1$ ise A bir basamaklıdır.

Eğer $10^1 \leq A < 10^2$ ise A iki basamaklıdır.

Eğer $10^2 \leq A < 10^3$ ise A üç basamaklıdır.

...

Eğer $10^N \leq A < 10^{N+1}$ ise A $N + 1$ basamaklıdır.

Buna göre algoritma adımları ve program aşağıdaki gibidir.

A1. A tamsayısını GİR/OKU

A2. $N=0$ al

A3. EĞER $A \geq 10^N$ VE $A < 10^{(N+1)}$ İSE

“A, $N+1$ Basamaklıdır” YAZ, DUR

A4. $N=N+1$ al

A5. A3'e GİT

INPUT "SAYIYI GIRINIZ=", A

N = 0

A3:

IF $A \geq 10^N$ AND $A < 10^{(N+1)}$ THEN

PRINT "SAYI"; N + 1; "BASAMAKLIDIR"

END

END IF

N = N + 1

GOTO A3

Problem-1.4. Fibonacci Dizisinin Elemanlarını Bulma

$x_1=1, x_2=1$ olmak üzere $n > 2$ için $x_n = x_{n-1} + x_{n-2}$ dizisinin elemanlarını hesaplayan algoritmayı geliştirelim. Bu dizi 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946, ... şeklinde devam eden bir dizidir. Dizinin her bir elemanı kendinden önceki iki elemanın toplamı ile elde edilir. Bu dizi Fibonacci dizisi olarak bilinir. Şimdi bu dizinin n adet elemanının hesaplanacağı algoritmayı geliştirelim. Bunun için öncelikle dizinin ilk üç elemanını göz önüne alalım. Birinci elemanı A değişkenine, ikinci elemanı B değişkenine aktaralım. Dizinin ilk iki

elemanının bilindiğini ifade eden *sayac* isimli yeni bir değişken tanımlayalım ve *sayac=2* olarak alalım. Dizinin üçüncü elemanına C diyelim. Buna göre $C=A+B$ ile üçüncü eleman bulunacaktır ve *sayac* değişkeni de $sayac=sayac+1$ olacaktır. Dizinin her bir elemanı kendinden önceki iki elemanın toplamı olarak elde edildiğinden dizinin devam eden elemanlarını bulmak için aktarma işleminden faydalanılır. Yani, $A=B$ ve $B=C$ olarak alınıp $C=A+B$ hesaplanır ve aynı işlem $sayac=n$ oluncaya kadar tekrarlanır. Böylece, $sayac=n$ olduğunda dizinin n . elemanı da bulunmuş olur. Anlatılanlara göre algoritma adımları aşağıdaki gibi olacaktır.

A1. Hesaplanacak olan n-eleman sayısını GİR/OKU

A2. $A=1, B=1, sayac=2$ al

A3. $C=A+B$ al

A4. C değerini YAZ

A5. $A=B$

$B=C$ al

A6. $sayac=sayac+1$ al.

A7. EĞER $sayac < n$ İSE

A3' e GİT

A8. DUR

Fibonacci dizisinin elemanları arasında aşağıda verilen ilişkiler dikkat çekicidir.

$$1. x_1 + x_2 + \dots + x_n = x_{n+2} - 1$$

$$2. x_1 + x_3 + \dots + x_{2n-1} = x_{2n}$$

$$3. x_2 + x_4 + \dots + x_{2n} = x_{2n+1} - 1$$

$$4. x_1 - x_2 + \dots + (-1)^{n+1} x_n = (-1)^{n+1} x_{n+1} + 1$$

$$5. x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = x_n x_{n+1}$$

Fibonacci dizisinin en önemli özelliği

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_{n+1}}{x_n} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618\dots$$

sabitine ulaşılmasıdır. Bu sabite “Altın Oran” denilmektedir. Tablo 1.3.’de Fibonacci dizisinin her bir elemanının ardışık olarak birbirine oranlanması sonucu Altın Oran’ın hangi sayıya yakınsadığı görülebilir. Bunun için algoritmada $\frac{C}{B}$ oranını hesaplamak yeterlidir. Şekil 1.1.’e dikkat ediniz.

Tablo 1.3. Fibonacci dizisinin ilk 20 elemanının ardışık oranları.

Fibonacci Dizisi Elemanları	Ardışık Fibonacci Dizisi Elemanlarının Oranı
1	
1	1/1=1
2	2/1=2

3	3/2=1.5
5	5/3=1.666667
8	8/5=1.6
13	13/8=1.625
21	21/13=1.615385
34	34/21=1.619048
55	55/34=1.617647
89	89/55=1.618181
144	144/89=1.617977
233	233/144=1.618056
377	377/233=1.618026
610	610/377=1.618037
987	987/610=1.618033
1597	1597/987=1.618034
2584	2584/1597=1.618034
4181	4181/2584=1.618034
6765	6765/4181=1.618034
10946	10946/6765=1.618034

'DEFDBL A-Z

'DEFLNG A-Z

INPUT "kaç eleman hesaplanacak=",n

A=1; B=1

sayac=2

A3:

C=A+B

PRINT C, C/B

A=B

B=C

sayac=sayac+1

IF sayac<n THEN GO TO A3

Yukarıdaki program çalıştırıldığında, hiçbir tanımlama yapılmadığında fibonacci dizisinin 187. elemanına kadar hesaplandığı, DEFDBL A-Z tanımlaması yapıldığında 1476. elemanına kadar hesapladığı, DEFLNG A-Z tanımlaması yapıldığında 46. elemanına kadar hesapladığı görülür Ayrıca, hiçbir tanımlama yapılmadığında fibonacci dizisi elemanlarının 7. basamağa kadar hesaplandığı, DEFDBL A-Z tanımlaması yapıldığında 16. basamağa kadar hesapladığı, DEFLNG A-Z tanımlaması yapıldığında 10. basamağa kadar hesapladığı görülür. Buna göre fibonacci dizisinin 78. elemanına kadar hesaplanan çıktıları Tablo 1.4.'deki gibi olacaktır.

Tablo 1.4. n=78 için fibonacci dizisi elemanlarının tanımlama yok, DEFDBL, DEFLNG tanımlamalarına göre elde edilen sonuçlar.

Tanımlama yok	DEFDBL	DEFLNG
2	2	2
3	3	3
5	5	5
8	8	8
13	13	13
21	21	21
34	34	34
55	55	55
89	89	89
144	144	144
233	233	233
377	377	377
610	610	610
987	987	987
1597	1597	1597
2584	2584	2584
4181	4181	4181
6765	6765	6765
10946	10946	10946
17711	17711	17711
28657	28657	28657
46368	46368	46368
75025	75025	75025
121393	121393	121393
196418	196418	196418
317811	317811	317811
514229	514229	514229
832040	832040	832040
1346269	1346269	1346269
2178309	2178309	2178309
3524578	3524578	3524578
5702887	5702887	5702887
9227465	9227465	9227465
1.493035E+07	14930352	14930352
2.415782E+07	24157817	24157817
3.908817E+07	39088169	39088169
6.324598E+07	63245986	63245986
1.023342E+08	102334155	102334155
1.655801E+08	165580141	165580141
2.679143E+08	267914296	267914296
4.334944E+08	433494437	433494437
7.014086E+08	701408733	701408733
1.134903E+09	1134903170	1134903170
1.836312E+09	1836311903	1836311903
2.971215E+09	2971215073	---
4.807526E+09	4807526976	---
7.778741E+09	7778742049	---
1.258627E+10	12586269025	---
2.036501E+10	20365011074	---
3.295128E+10	32951280099	---
5.331628E+10	53316291173	---
8.626756E+10	86267571272	---

1.395838E+11	139583862445	---
2.258514E+11	225851433717	---
3.654353E+11	365435296162	---
5.912866E+11	591286729879	---
9.567219E+11	956722026041	---
1.548009E+12	1548008755920	---
2.50473E+12	2504730781961	---
4.052739E+12	4052739537881	---
6.557469E+12	6557470319842	---
1.061021E+13	10610209857723	---
1.716768E+13	17167680177565	---
2.777789E+13	27777890035288	---
4.494556E+13	44945570212853	---
7.272344E+13	72723460248141	---
1.17669E+14	117669030460994	---
1.903924E+14	190392490709135	---
3.080614E+14	308061521170129	---
4.984539E+14	498454011879264	---
8.065153E+14	806515533049393	---
1.304969E+15	1304969544928657	---
2.111484E+15	2111485077978050	---
3.416454E+15	3416454622906707	---
5.527938E+15	5527939700884757	---
8.944392E+15	8944394323791464	---