ALGORİTMALAR VE PROGRAMLAMA II

Hafta 2
C Programlarının Bellek Düzeni ve Rekürsif (Özyinelemeli) Fonksiyonlar

Saklama Sınıfları

- Dört depolama sınıfı auto, extern, register ve static olarak verilir.
  - **auto:** Fonksiyon içinde bildirilen değişkenler varsayılan olarak otomatiktir. Bu değişkenler fonksiyon kapsamında kullanılabilir. auto double x, y;

    Stack bölgesinde tutulurlar.
    Global değişkenler ve parametre değişkenleri auto özelliği alamaz.
  - **extern:** Bloklar ve fonksiyonlar arasında bilgi aktarma yöntemlerinden biri harici değişkenleri kullanmaktır. extern ile tanımlanan değişkene başlangıç değeri verilmez ise derleyici tarafından hafızada yer ayrılmaz.

Örnekler: auto & extern

- Extern'inbu kullanımı derleyiciye bu dosyada veya başka bir dosyada "başka yerde arama" yapmasını söylemek için kullanılır.

example1.c

```
#include <stdio.h>
int a = 1, b = 2; c = 3;
int f(void); int
main(void) {

    printf("%3d\n", f());
    printf("%3d%3d%3d\n", a, b, c);


     return 0;



}
```

file2.c

```
int f(void) {
      extern a;
      int b, c;
      b = c = a;
      return (a + b + c);
}
```

Saklama Sınıfları

- **register:** Saklama sınıfı register, derleyiciye ilişkilendirme değişkenlerinin yüksek hızlı bellek kayıtlarında saklanması gerektiğini söyler.

  Belleğe erişim, yazmaçlara erişimden daha yavaştır. Çünkü belleklere erişim için belli bir makine zamanı gerekir.

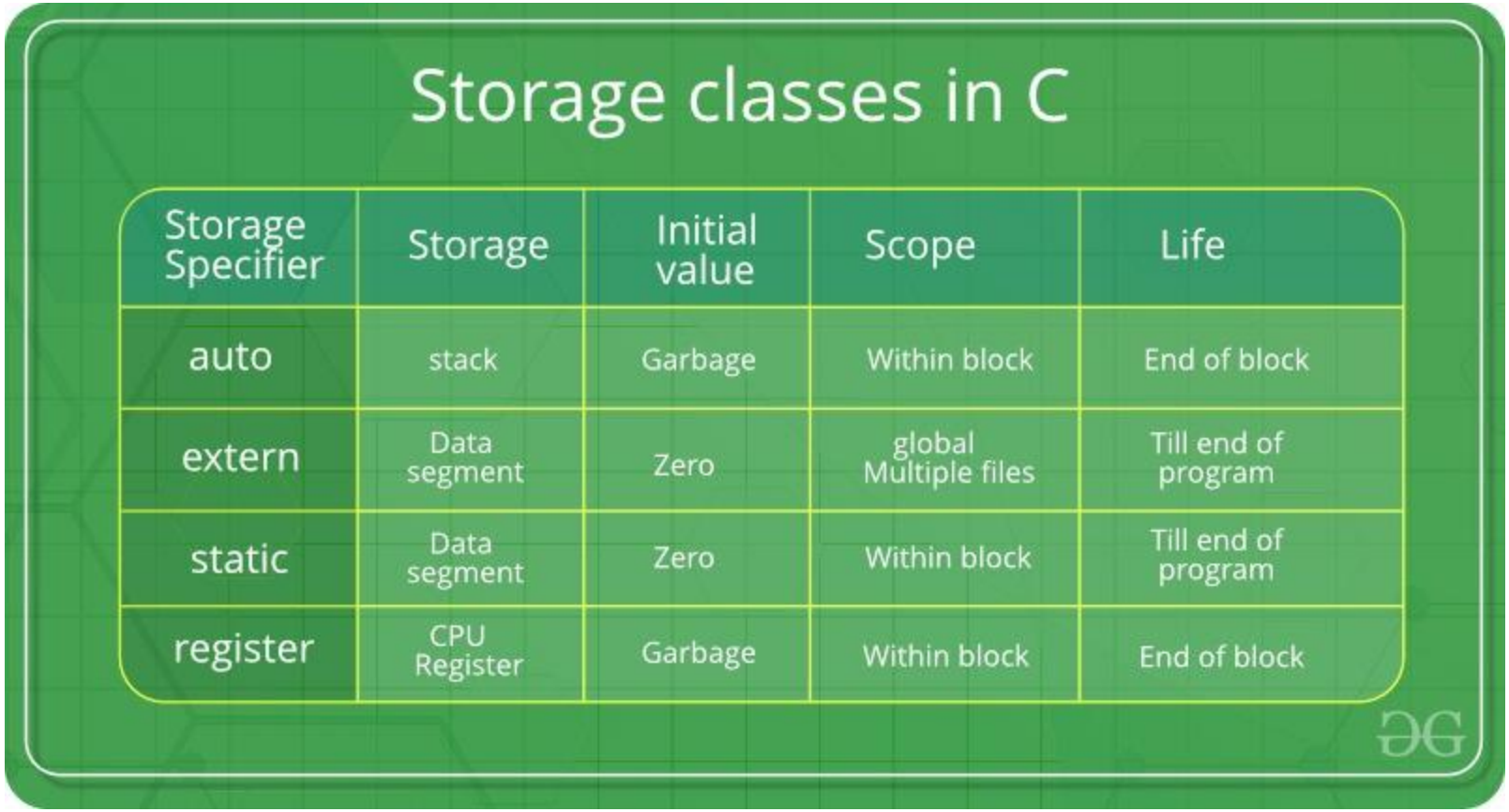
- **static:** Fonksiyonlar içinde tanımlanan yerel değişkenlerdir.

  Fonksiyon sonlandıktan sonra değişken değeri saklanır.

  Sadece tanımlandıkları fonksiyonda geçerlidirler.

  Statik yerel ve global değişkenler **data segment** bölgesinde tutulur.

Saklama Sınıfları

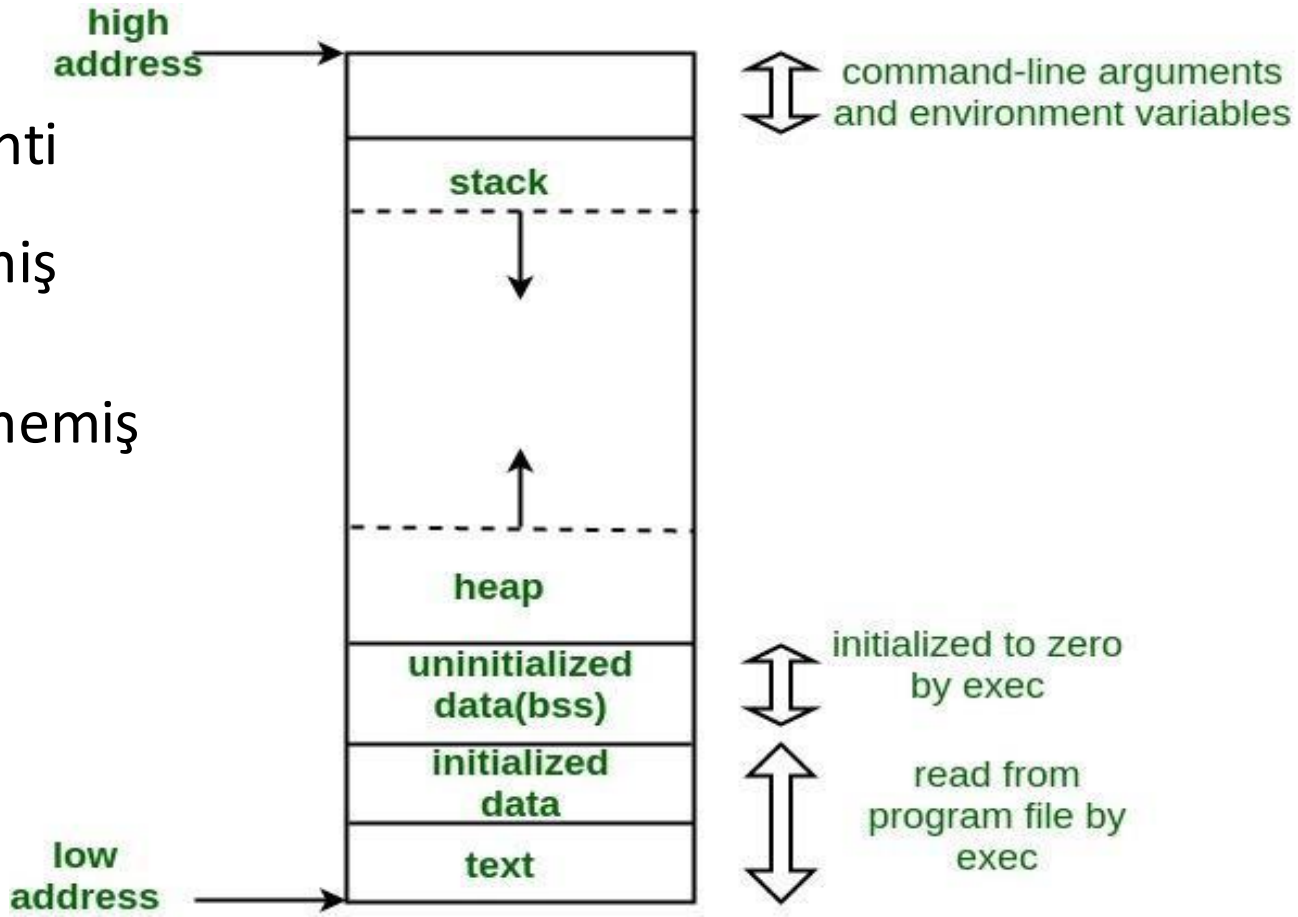


https://www.geeksforgeeks.org/storage-classes-in-c/

C Programlarının Bellek Düzeni

- C programının tipik bir hafıza temsili aşağıdaki bölümlerden oluşur.

1. Metin segmenti
2. İlk değer verilmiş veri segmenti
3. İlk değer verilmemiş veri segmenti
4. Yığın (Stack)
5. Öbek (Heap)



C Programlarının Bellek Düzeni

1. Metin (Kod) Segmenti:

- Bir programın bir nesne dosyasındaki veya bellekteki yürütülebilir komutları içeren bölümlerinden biridir.

- Derlenen programın makine kodunu tutar.

- Genellikle, metin kesimi paylaşılabilir olduğundan, metin düzenleyicileri, C derleyicisi, kabukları vb. gibi sık kullanılan programlar için tek bir kopya bu paylaşımlı bölgede bulunur.

- Ayrıca, bir programın talimatlarını yanlışlıkla değiştirmesini önlemek için metin segmenti salt okunurdur.

C Programlarının Bellek Düzeni

2. İlk Değer Verilmiş Veri Segmenti:

- Veri segmenti, programcı tarafından başlatılan global değişkenleri ve statik değişkenleri içeren bir programın sanal adres alanının bir kısmıdır.

3. İlk Değer Verilmemiş Veri Segmenti:

- Bu bölümdeki veriler, program başlatılmamış verileri çalıştırmaya başlamadan önce çekirdek tarafından aritmetik ‘0’ (sıfır) olarak başlatılır. Veri bölümünün sonunda başlar ve tüm global değişkenleri ve sıfır olarak başlatılmış veya kaynak kodda açık bir şekilde başlatılmamış statik değişkenleri içerir.

C Programlarının Bellek Düzeni

4. Yığın (Stack):

- Yığın, bir fonksiyon çağrıldığında kaydedilen bilgilerle birlikte otomatik değişkenlerin saklandığı yerdir.
- Bir fonksiyon her çağrıldığında, geri dönülecek yerin adresi ve arayanın ortamı ile ilgili bazı makine kayıtları gibi bazı bilgiler yığında saklanır.
- Yeni çağrılan fonksiyon daha sonra otomatik ve geçici değişkenleri için yığında yer ayırır.
- Bu, C'deki özyinelemeli fonksiyonların çalışmasını sağlar.
- Özyinelemeli bir işlev kendisini her çağırdığında, yeni bir yığın çerçevesi kullanılır, bu nedenle bir değişken kümesi, işlevin başka bir örneğindeki değişkenlere müdahale etmez.

C Programlarının Bellek Düzeni

5. Öbek (Heap): ►Öbek, dinamik bellek ayırma işleminin genellikle gerçekleştiği bölümdür.

►Öbek alan malloc, realloc ve free tarafından yönetilir.

```
#include <stdio.h>

int global; /* Uninitialized variable stored in bss*/
int main(void)
{
    int *ptr_one;
    ptr_one = (int *)malloc(sizeof(int)); /* memory allocating in heap segment */
    int c;//local variable stored in stack
    static int i = 100; /* Initialized static variable stored in DS*/
    static int k; /* Initialized static variable stored in bss*/
    return 0;
}
```

Geniş Programlar Oluşturma

- Büyük programlar genelde farklı klasörlerde bulunan .h uzantılı headerdosyaları ve .c uzantılı dosyalardan oluşur.
- Preprocessor programı #include<"dosya_adı"> direktifini aldığında bu dosyayı aynı klasörde veya sistemde tanımlı yerlerde arar.
- Bulamaz ise hata mesajı verilir derleme durdurulur.
- .h uzantılı dosyalarda, #include, #define direktifleri, Struct yapılar, fonksiyon prototipleri bulunabilir.

Geniş Programlar Oluşturma


```
#include "pgm.h"

int main(void)
{
        int i;
        for (i= 0; i< N;i++)
                f2();

        return 0;
}
```

program.c

```
#include <stdio.h>
#define  N  5

void f2(void)
{
        printf("Hello from f2()\n");
}
```

pgm.h

Özyineleme (Rekürsif)

- Kendi kendini çağıran fonksiyonlardır.
- Eğer fonksiyon temel durum ile çağırılırsa bir sonuç döndürür.
- Eğer fonksiyon daha karmaşık bir problem ile çağırılırsa, fonksiyon problemi iki kavramsal parçaya böler;
  - Birincisi: fonksiyonun işi nasıl yapacağını bildiği kısım
  - İkincisi: fonksiyonun işi nasıl yapacağını bilmediği kısım
    - İkinci kısım orijinal probleme benzemelidir.
    - Fonksiyonun bilmediği kısmı çözebilmek için kendisinin bir kopyasını çalıştırır.
- Sonunda temel durum çözülür.

Özyineleme (Rekürsif)

- 1'den N sayısına kadar olan sayıları ekrana yazdıran program.

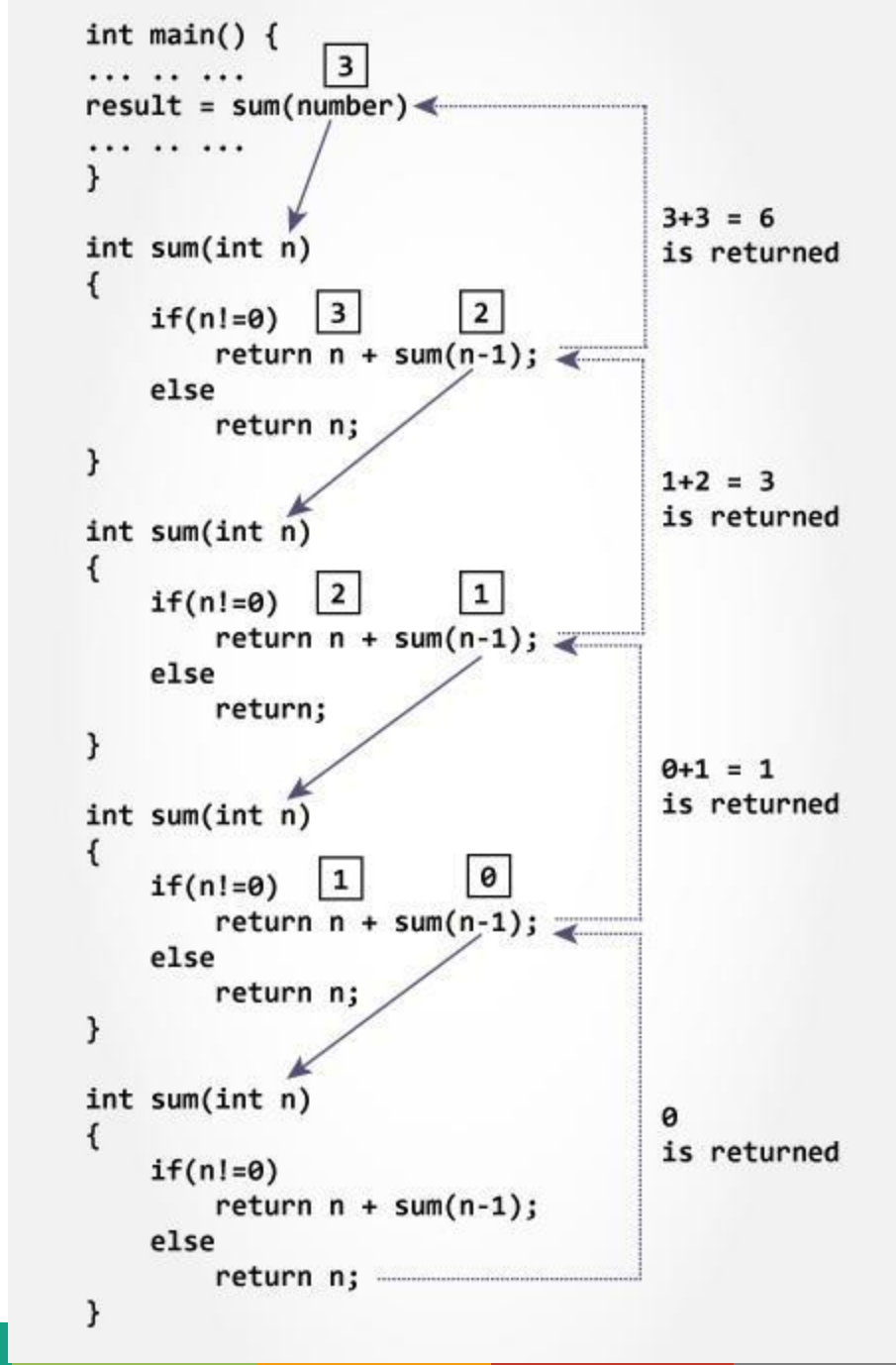
```
#include <stdio.h>
int f(int n) {
    if (n == 0)
        return 0;
    f(n - 1);
    printf("%d\n", n);

}
 int main(void) {
    intsayi= 10;
    f(sayi);
    return 0;
}
```

Özyineleme (Rekürsif)

- 1'den N sayısına kadar olan sayıların toplamını bulan rekürsif bir fonksiyon tasarlamak istersek.

```
#include <stdio.h>
int toplam(int n)
{
        if(n == 1)
                return n; return(n +
        else    toplam(n -1));

} int main(void) {


        intsayi = 10;

        printf("Sonuc= %d", toplam(sayi));
        return 0;

}
```

Özyineleme (Rekürsif)



Özyineleme (Rekürsif)

- Rekürsif olarak çarpım tablosunu yazdıran program.

```
#include <stdio.h>
void tablo(x) {
        int i;
        if(x<=10) {
                for(i = 1; i<11; i++)
                        printf("%-3d", x*i);
                printf("\n");
                returntablo(x + 1);
        }
        else return1;
}

int main(void){
        intx  =  1;
        tablo(x);
        return 0;
}
```

Özyineleme (Rekürsif)

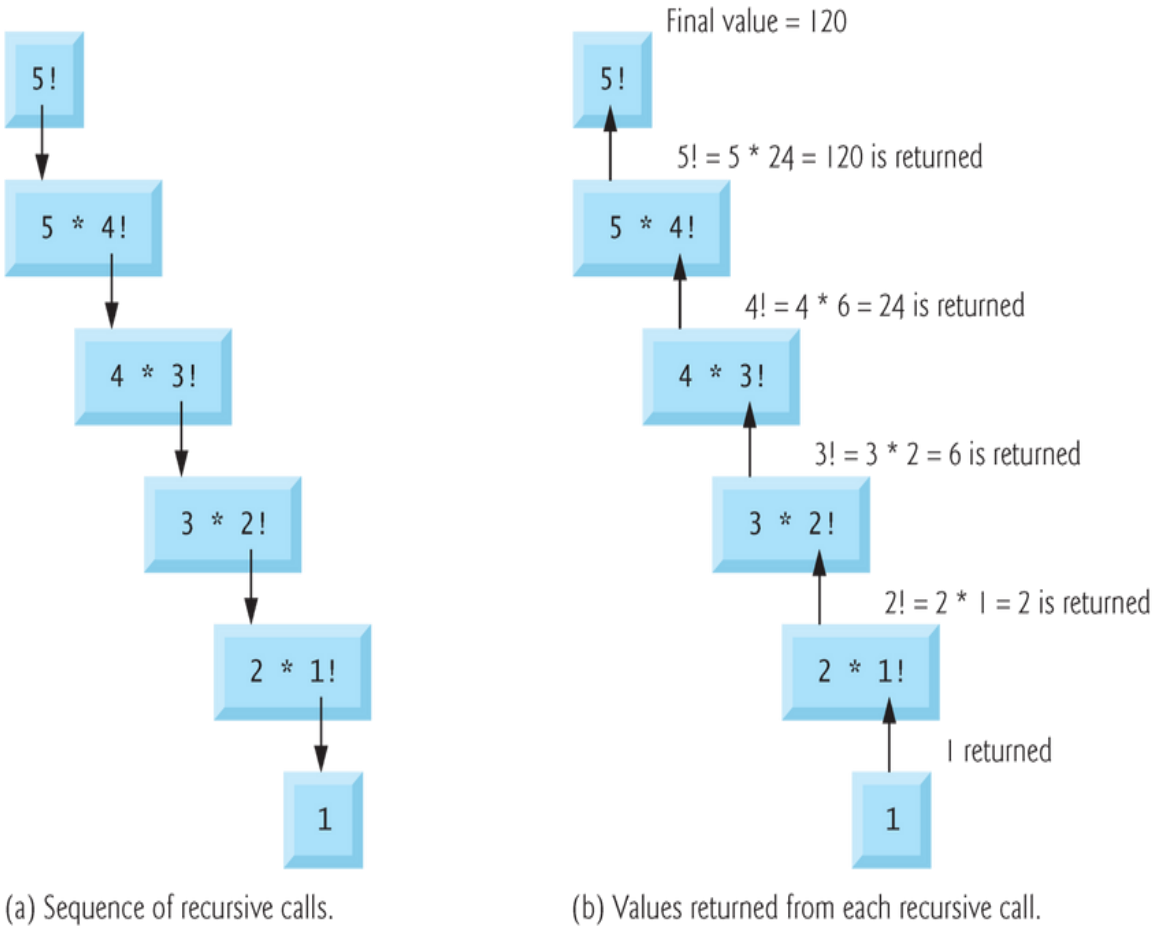
- Faktöriyel probleminin rekürsiftanımlaması aşağıdaki gibi yapılır.

  n! = n. (n-1)!

- Örneğin: faktöriyel
  - 5! = 5. 4. 3. 2. 1
  - Dikkat edin
    5! = 5. 4!
    4! = 4. 3!...
  - Faktöriyel hesabı rekürsifolarak hesaplanabilir.
  - Temel durumu çöz (1! = 0! =1) daha sonra

    2! = 2. 1! = 2*1 = 2
    3! = 3. 2! = 3*2 = 6

Özyineleme (Rekürsif)



(a) Sequence of recursive calls.

(b) Values returned from each recursive call.

Özyineleme (Rekürsif)

- 0-10 arası tam sayılı faktöriyelleri hesaplamak ve yazdırmak için özyineleme programı.

```
#include <stdio.h>
long faktoryel(long n){
        if(n <= 1)
                return 1;
         else
                return(n*faktoryel(n -1));
} int main (void){

        int i;
        for(i = 0; i <= 10; i++) {
                printf("%d! = %d\n", i, faktoryel(i));
        }
        return 0;
}
```

Özyineleme Fibonacci Sayıları

- Fibonacciserisi: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8... Her bir sayı
- kendinden önceki iki sayının toplamıdır Temel
- durum:

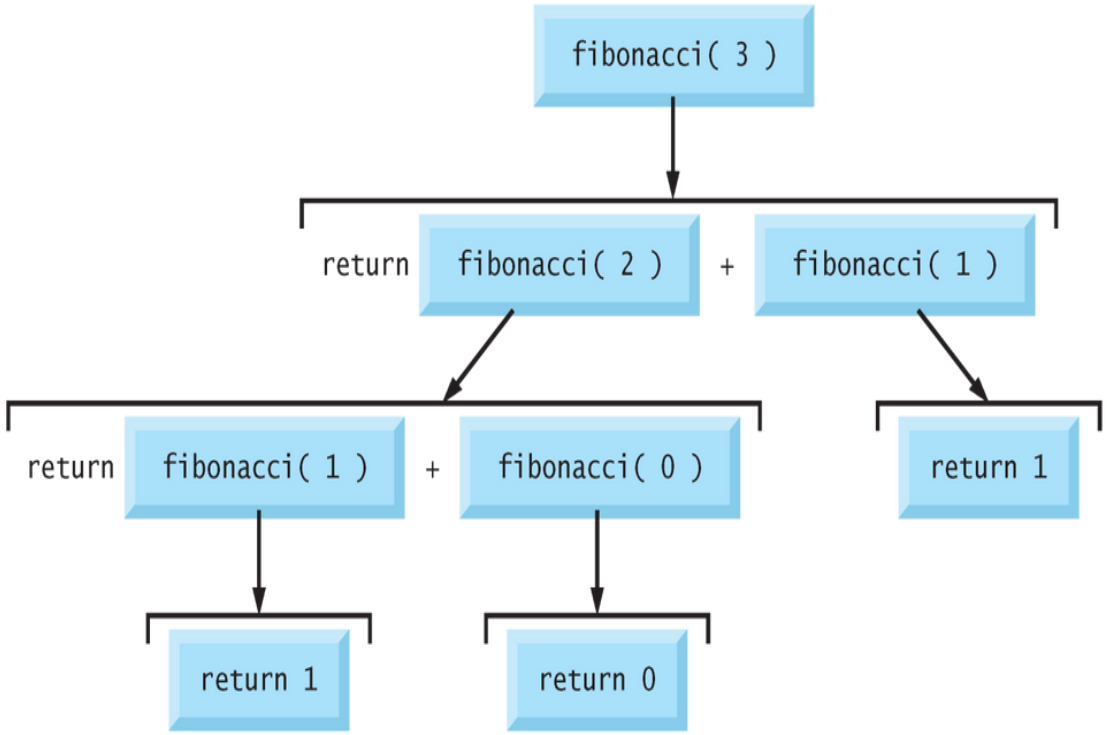
  Fib(0) = 0
  Fib(1) = 1

- Rekürsif olarak çözülebilir :

  Fib(n) = Fib(n-1) + Fib(n-2)

Özyineleme FibonacciSayıları

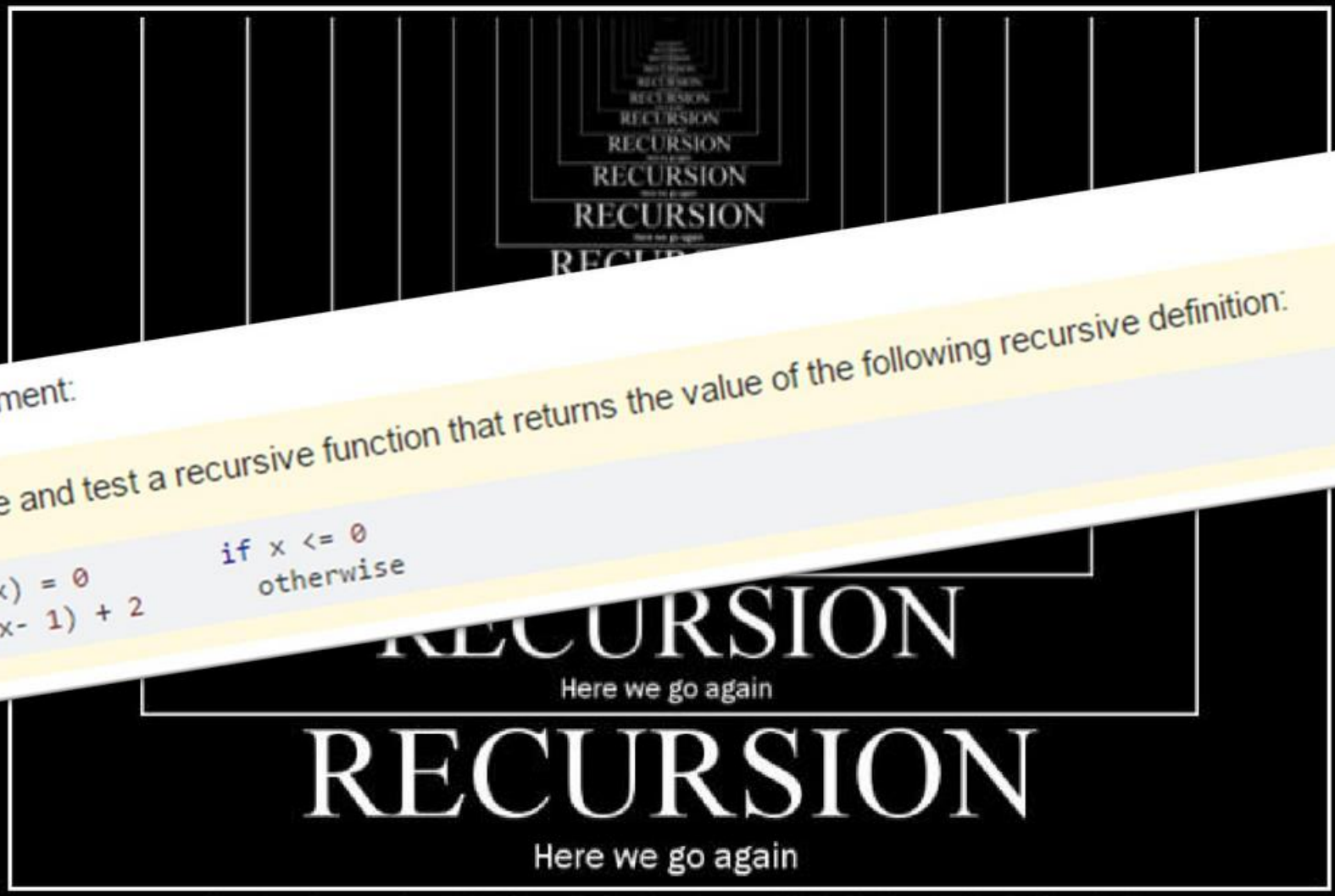
- Şekil, Fibonacciişlevinin fibonacci(3)'ü nasıl değerlendireceğini göstermektedir.



Özyineleme Fibonacci Sayıları

- İlk n adet Fibonaccisayısını yazdıran program

```
#include <stdio.h>
long fibonacci(long n){
        if(n == 0 || n == 1)
                return n;
        else
                return fibonacci(n -1) + fibonacci(n -2);
}
int main(void){
        long i, n;
        printf("How many fibonacci numbers?:");
        scanf("%d", &n);
        for(i = 1; i <= n ; i++){
                printf("Number%d: %ld\n", i, fibonacci(i));
        }
        return 0;
}
```



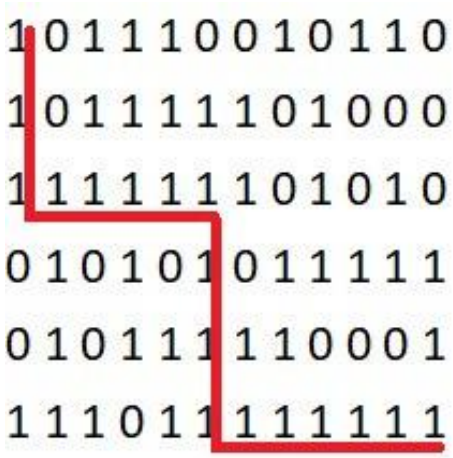
Assignment:

Write and test a recursive function that returns the value of the following recursive definition:

```
f(x) = 0          if x <= 0
f(x- 1) + 2         otherwise
```

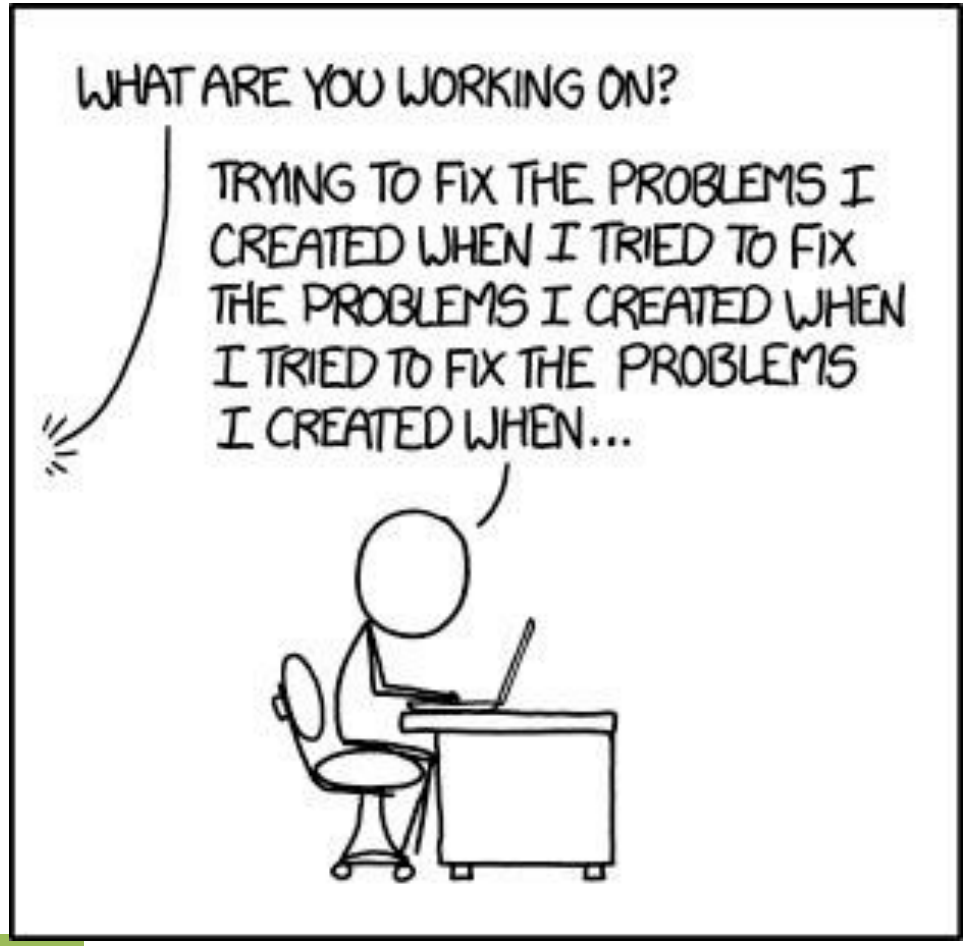
Rekürsif En Kısa Yol Bulma Ödevi

- m x n boyutunda bir ve sıfırlardan oluşan bir matris olsun. 0x0 noktasından mxn noktası arasındaki en kısa yolu bulan C programını rekürsif olarak yazınız. Matris içerisindeki bir (1) değerleri yolu, sıfır (0) değerleri ise duvarı ifade etmektedir. Yani değeri sıfır olan koordinata ya da pozisyona gidemezsiniz. Toplam dört yöne hareket edebilirsiniz (Yukarı, aşağı, sola ve sağa). Aşağıda örnek bir yol görülmektedir.



Gelecek Hafta

- Rekürsif fonksiyonlarla ilgili örnekler



Kaynaklar

- **Doç. Dr. Caner ÖZCAN, KBÜ Yazılım Mühendisliği www.canerozcan.net***
- Doç. Dr. Fahri Vatansever, “Algoritma Geliştirme ve Programlamaya Giriş”, Seçkin Yayıncılık, 12. Baskı, 2015.
- Kaan Aslan, “A’dan Z’ye C Klavuzu8. Basım”, Pusula Yayıncılık, 2002.
- Paul J. Deitel, “C How toProgram”, HarveyDeitel.
- “A bookon C”, AllKelley, İraPohl

* Bu dersin slaytları genelde bu kaynaktan türetilmiştir.

S o r u l a r ?

Dinlediğiniz için teşekkürler