

۱- حاصل فراخوانی  $k = \text{sample}(9, 12)$  چیست؟ (با ذکر دلیل)

```
int sample( int x, int y)
{
    if (x>y) return 2-sample(x-1, y+2);
    else if (y>x) return 1+sample(y+2, x+1);
    else return 3;
}
```

۲- هریک از ساختارهای داده ای زیر چند بایت گنجایش دارند؟ (با ذکر دلیل)

الف) union data {	ب) struct record {
Int x, y ;	unsigned kind : 1;
float m ;	char name[10] ;
char s[5] ;	unsigned code : 4 ;
} ;	}

۳- ساختار داده ای زیر مربوط به درخت دودویی است که اشاره گر ریشه آن root می باشد:

```
typedef struct record rec ;
struct record {
    char name[15] ;
    rec *left, *right ;
} ;
```

برای پیمایش این درخت به روش میان ترتیبی، فقط تابع inorder را بنویسید.

۴- لیست اعداد زیر (به ترتیب از چپ به راست)، به کامپیوتر وارد شده است:

۱۲ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۶ و ۲ و ۸ و ۶ و ۷ و ۲۱ و ۱۹ و ۱۸ و ۱۶

نمودار درختی روی کاغذ رسم کنید، به طوری که با روش پیمایش میان ترتیبی، از کوچک به بزرگ مرتب شود.

۵- ساختار داده ای زیر موجود است. و اشاره گر رأس آن head می باشد:

```
typedef struct rec node;
struct node {
    int data ;
    node *next;
} ;
```

برنامه کاملی بنویسید که با استفاده از لیست یک پیوندی، تعدادی عدد صحیح را بخواند و پیمایش کند. (ورودی صفر به منزله پایان داده ها می باشد).

۶- ساختار پشته زیر موجود است. و اشاره گر رأس آن top می باشد:

```
typedef struct rec stack;
struct rec {
    int data ;
    node *next;
} ;
```

برای برداشتن اطلاعات از پشته، فقط تابع pop را بنویسید. توجه کنید که در صورت خالی بودن پشته، خطای underflow نیز بررسی و گزارش شود.

۷- برنامه ای بنویسید که نام یک فایل متنی دلخواه را خوانده سپس آنرا ایجاد نماید و همانند یک ویرایشگر، متنهای نوشته شده توسط کاربر را در آن قرار دهد. (شرط پایان کار، وارد نمودن کلمه end می باشد).

۸- فایل داده ای به نام "iran.dat" از قبل موجود است که ساختار رکوردهای آن بدین شرح می باشد:

```
typedef struct record city ;
struct record {
    char name[25] ;           نام شهر یا شهرستان
    long int population ;    جمعیت بر حسب نفر
    float area ;             مساحت بر حسب کیلومتر مربع
} ;
```

برنامه کاملی بنویسید که اطلاعات این فایل را خوانده (بازیابی) و بر روی مانیتور نشان دهد. و در کنار مشخصات هر شهر، تراکم جمعیتی آن بر کیلومتر مربع نیز نشان داده شود. در پایان تعداد شهرها و مجموع جمعیت آنها نشان داده شود.