

به نام خدا

*C++ Programming*  
*Homework IV*



مهلت ارسال این تمرین تا پایان ساعت ۲۳:۵۵ روز دوشنبه ۱۱ دی ماه می باشد.

توجه: در تمام سوالات زیر، پس از نوشتن تابع، برنامه ای بنویسید که از آن تابع استفاده کند.  
کوئیز آخر، در جلسه آخر و از سوالات ۱ تا ۴ خواهد بود.

۱- تابعی بازگشتی بنویسید که با گرفتن عدد  $n$ ،  $n$ -امین جمله از دنباله اعداد فیبوناچی را برگرداند. مثلا عدد ۷ را بگیرد و ۱۳ را برگرداند:  $1,1,2,3,5,8,13$

۲- تابعی بازگشتی بنویسید که یک آرایه بگیرد و در صورتی که اعضای آرایه همگی در شرط  $0 < x < 1$  صدق کنند True برگرداند، در غیر اینصورت False برگرداند.

۳- تابعی بازگشتی بنویسید که یک آرایه را بگیرد و در صورتی که اعضای آرایه به صورت نزولی مطلق باشند true برگرداند، در غیر اینصورت false برگرداند.

۴- یک تابع بازگشتی بنویسید که ب.م.م. دو عدد را بر اساس روابط زیر پیدا کند:

$$\text{GCD} ( 2m , 2n ) = 2 * \text{GCD}( m , n )$$

$$\text{GCD} ( 2m , 2n+1 ) = \text{GCD} ( m , 2n+1 )$$

$$\text{GCD} ( 2m+1, 2n+1 ) = \text{GCD} ( n-m , 2m+1 ) \quad (m < n)$$

$$\text{GCD} ( m , m ) = m$$

۵- تابع مک کارتی ۹۱ به صورت زیر تعریف میشود:

$$M(n) = \begin{cases} n - 10, & \text{if } n > 100 \\ M(M(n + 11)), & \text{if } n \leq 100 \end{cases}$$

تابعی بازگشتی بنویسید که مقدار  $M(n)$  را حساب کند و مشخص کند به ازای چند مرحله فراخوانی تابع، به جواب رسیده‌ایم. برای مثال  $M(99)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$99 \leq 100 \quad \rightarrow \quad M(99) = M(M(110))$$

$$110 > 100 \quad \rightarrow \quad = M(100)$$

$$100 \leq 100 \quad \rightarrow \quad = M(M(111))$$

$$111 > 100 \quad \rightarrow \quad = M(101)$$

$$101 > 100 \quad \rightarrow \quad = 91$$

که  $M(99)$  برابر ۹۱ شده، و در ۵ مرحله تابع را فراخوانده‌ایم:

۱- محاسبه  $M(99)$

۲- محاسبه  $M(110)$

۳- محاسبه  $M(100)$

۴- محاسبه  $M(111)$

۵- محاسبه  $M(101)$

توجه: خروجی تابع باید مقدار  $M(n)$  باشد و تعداد مراحل فراخوانی به عنوان آرگومان ورودی ذکر شود.

پس از نوشتن تابع و محاسبه‌ی مقدار آن به ازای چندین عدد دیگر، احتمالاً دلیل نامگذاری تابع را حدس خواهید زد!

۶- برنامه‌ای بنویسید که تعداد و اعضای یک آرایه را از کاربر بگیرد. سپس عدد  $S$  را از کاربر بپرسد و به روش بازگشتی (به کمک یک تابع بازگشتی) تعیین کند آیا زیرمجموعه‌ای از اعضای آرایه وجود

دارد که حاصل جمعش با  $S$  برابر شود یا خیر. مثلا اگر کاربر آرایه  $5,2,9,6,10$  و عدد  $s=18$  را وارد کند، جواب مثبت چاپ کند زیرا  $2+6+10=18$  می شود.

۷- برنامه ای بنویسید که تعدادی عدد تا رسیدن به عدد  $0$  را از کاربر بپرسد و آنها را در یک لیست پیوندی قرار دهد. سپس آن را به دو لیست مجزا تقسیم کند. به این صورت که لیست اول دارای خانه های فرد لیست اصلی و لیست دوم دارای خانه های زوج لیست اصلی باشد. در نهایت هر دو لیست را چاپ کنید.