

## آزمون میان‌ترم اول آشنایی با برنامه سازی

وقت: ۱۵۰ دقیقه

چهارشنبه ۸ آذر ۸۵

مدرس: احسان ناظر فرد

دقت کنید: پاسخ هر سوال را در یک برگه جداگانه و با دقت بنویسید.

۰) تصحیح میان-ترم ..... ۲.۵ نمره

یکی از سوالاتی که کاندیدای سوال میان-ترم بود سوال زیر است:

«برنامه ای بنویسید که آرایه ای ۱۰ عضوی ایجاد کرده به صورتی که در درایه  $n$ ام آن برابر با  $k$   $\sum_{k=0}^i$  باشد.»  
دانش جویی مثل شما تیزهوش! جواب زیر را برای این سوال نوشته است:

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int[10] 1x = { 0 }
    int i = 0 ;
    For( int i = 1 , i <= 10 , i++ ){
        1x[i] = 1x[i-1] + i ;
    } return 0;
}
```

TA درس برنامه سازی به C شما می خواهد برگه های میان ترم را صحیح کند. او تصمیم دارد به هر گونه قلمی! اعم از تایپی یا مفهومی ۱- نمره اختصاص دهد. حساب کنید دانشجوی فوق از ۱۰ نمره چند خواهد گرفت. کلیه غلط های جواب فوق را با ذکر دلیل و نوشتن صورت صحیح در برگه پاسخ خود مشخص کنید.

۱) صفرشماری ..... ۴ نمره

همه ساله در روز ۳۱ اسفند شریفی ها به انجام آیین «صفرشماران» می پردازند. در این آیین مقدس یک عدد بزرگ (مثلاً ۱۰۰۰) داده می شود و بقیه شروع به شمردن تعداد صفر های سمت راست این عدد می نمایند. هدف شما طراحی فلوجارتی است که بشمارد عدد  $n!$  به چه تعداد صفر ختم می شود.

مثال:

ورودی: ۶

خروجی: ۱

۲) سری ..... ۴ نمره

یکی از روش هایی که برای بسط توابع به کار می رود بسط تیلور می باشد. این بسط راه خوبی را برای تقریب عدد  $\pi$  در اختیار ما می گذارد. ( بسط تیلور تانژانت را که یادتان هست! ) به هر صورت سری نامتناهی زیر برابر با مقدار دقیق  $\pi$  می باشد:

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \dots$$

برنامه ای بنویسید که عدد  $\pi$  را با دقت  $10^{-6}$  حساب کند.

توجه: از دو سوال ۳ زیر ( ادغام یا میانه ) تنها به یک سوال و به انتخاب خودتان پاسخ دهید.

۳) ادغام ..... ۴.۵ نمره

دو آرایه مرتب شده A و B به طول  $n$  و  $m$  ( با فرض  $n < m$  ) و آرایه صفر C به طول  $m + n$  مفروض است. برنامه ای بنویسید که دو آرایه A و B را به نحوی با هم در آرایه C ادغام کند که در انتها اعضای C مرتب شده باشند. تنها نوشتن کد قسمت ادغام کافی است. برای مثال:

```
int A[] = { 2, 4, 7 } ; int B[] = { 3, 5, 6, 6 } ;
-> C = { 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7 } ;
```

۳) میانه ..... ۴.۵ نمره

برنامه ای بنویسید که ابتدا تعداد اعضای یک مجموعه و بعد خود اعضا را گرفته و سپس عضو میانه آن مجموعه مشخص نماید. فرض کنید تعداد اعضا عددی کوچکتر از ۱۰۰۰ است.

مثال:

۴	۵
۱۹۲۳۸	۱۲۱۲۹۷
۸.۵	۷

خروجی:

۴) مسئله مرگ و زندگی، حتی برای شما! ..... ۵ نمره

آقای Flavius Josephus یکی از مورخان قرن اول میلادی است که شهرت (و البته زندگی) خود را مدیون استعداد ریاضی خود است. او در خلال جنگ روم با یهودیان در یک گروه ۴۱ نفره از شورشیان یهودی در یک غار در محاصره رومی ها قرار گرفتند که در چنان شرایطی خودکشی را بر اسارت ترجیح دادند. به همین منظور یک دایره تشکیل دادند و قرار شد که با شروع از یک نفر ( شماره یک ) و در جهت ساعت گرد به ترتیب هر فرد، فرد کناری خود را بکشد. تا بجایی که جز یک نفر کسی باقی نماند. Josephus ( خیانت کار!) که نمی خواست در این بازی کشته شود به سرعت محل نجات بخش را در این دایره مرگ محاسبه کرد و به عنوان آخرین بازمانده جان سالم بدست برد.

برای مثال برای  $n = ۱۰$  نفر ترتیب کشته شدن افراد به صورت ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۳، ۷، ۱ و ۹ می باشد و فرد شماره ۵ زنده می ماند. مساله یافتن این محل حیات بخش،  $J(n)$ ، برای حالت کلی  $n$  نفر است. جواب این مسئله به صورت ریاضی از روی رابطه بازگشتی زیر قابل محاسبه می باشد:

$$J(1) = 1$$

$$J(2k) = 2J(k) - 1, \quad k \geq 1$$

$$J(2k + 1) = 2J(k) + 1; \quad k \geq 1$$

برنامه ای بنویسید که با گرفتن عدد  $n$ ،  $J(n)$  را به صورت بازگشتی حساب کرده و در خروجی بنویسد.

«موفق باشید.»