

باسمه تعالی
دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر
آزمون میان دوره‌ای درس زبان

پنج‌شنبه ۴ مرداد ۱۳۸۶

وقت: ۱۰۰ دقیقه

اوپس قرن

مسئله‌ی اول: ۲۰ نمره

آرایه‌ی n عنصری a به همراه یک عدد k به شما داده شده است. شما بایستی بدنه‌ی حلقه‌ی زیر را بدون استفاده از هیچ متغیر یا آرایه‌ای به غیر از a و n و k به نحوی تکمیل کنید که در پایان مجموع اعداد $a[0], a[k], a[2 \times k], \dots$ در یک سطر از خروجی، مجموع اعداد $a[1], a[k+1], a[2 \times k+1], \dots$ در سطر دیگر و ... تا مجموع اعداد $a[k-1], a[2 \times k-1], \dots$ در سطر از خروجی نوشته شوند.

```
for (int i=0; i<n; i++){  
    .....  
}
```

مثلاً اگر آرایه‌ی a به ترتیب محتوی اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ باشد (یعنی $a[0] = ۱$ و $a[1] = ۲$ و ...)، و $k = ۳$ باشد، خروجی شما به صورت زیر (یا هر ترتیب دیگری از این اعداد) خواهد بود.

12

7

9

دقت کنید ترتیب نوشتن اعداد در خروجی مهم نیست.

مسئله‌ی دوم: ۲۰ نمره

خطاهای زمان کامپایل برنامه‌ی زیر را بیابید. (خطاهای اشتباه نمره‌ی منفی دارند)

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
void g()  
void f(int a, b){  
    if (a>b)
```

```

return a
else
g();
}
void g(){
cout < "salam << endl;
}
int main(){
int *b;
char c;
c=b;
for (int i=0, j=n-1; i<j; i++; j--)
;
for (int i=0; i<10; i++){
int j=0;
cout << j+2 << endl;
}
while (2)
}

```

مسئله‌ی سوم: ۲۰ نمره

با استفاده از توابع بازگشتی برنامه‌ای بنویسید که تمام روشهایی که می‌توان k خانه از یک جدول $m \times n$ را انتخاب کرد را در خروجی بنویسد. در فایل ورودی استاندارد اعداد m و n داده شده است. شما بایستی هر خانه از جدول $m \times n$ را به صورت (x, y) در خروجی بنویسید که x شماره‌ی سطر و y شماره‌ی ستون آن است.

بعنوان مثال اگر $m = 2$ و $n = 2$ و $k = 2$ باشد خروجی به صورت زیر (یا هر ترتیب دیگری از سطرها) خواهد شد:

```

(1,1) (1,2)
(1,1) (2,1)
(2,2) (1,2)
(2,2) (2,1)

```

مسئله‌ی چهارم: ۲۰ نمره

همان طوریکه از مشکلاتی که در برنامه نویسی وجود دارد، عدم توانایی کامپیوتر در نگه‌داری متغیرهای یک بیتی است. در این مسئله یک آرایه به نام a با سایز $\lceil \frac{n}{8} \rceil$ از نوع char به شما داده شده است. می‌توانید فرض کنید که

همه‌ی عناصر a در ابتدا صفر هستند. شما بایستی بدون استفاده از هیچ آرایه‌ی اضافی توابع زیر را بنویسید که بتوانند n متغیر ۱ بیتی از 0 تا $n-1$ را ذخیره کنند یا مقدار ذخیره شده را بازگردانند (در ابتدا همه‌ی متغیرها صفر هستند):

- تابع `void set(int i, bool x)` این تابع مقدار متغیر i ام ($0 \leq i < n$) را x قرار می‌دهد. زمان این تابع باید از $O(1)$ باشد.

- تابع `bool get(int i)` این تابع مقدار متغیر i ام را بر می‌گرداند. زمان این تابع باید از $O(1)$ باشد.

مسئله‌ی پنجم: $0 \dots 0$ ۲ نمره

یکی از روشهای نمایش اعداد روش گاما کد است. در این روش عدد صحیح x که $x < 0$ است، به صورت زیر نشان داده می‌شود.

اگر $2^k \leq x < 2^{k+1}$ ، نمایش مبنای دوی x به صورت مقابل است: $a_0 a_1 \dots a_{k-1} a_k$. در این صورت گاما کد x به این صورت خواهد شد: $a_0 a_1 a_2 \dots a_k$ (که تعداد ۱ها k تا است). به این ترتیب مثلاً گاما کد ۱۳ برابر 1110101 خواهد شد و گاما کد ۱ برابر 0 خواهد شد. به این ترتیب طول گاما کد عدد x برابر $1 + \lfloor \log x \rfloor$ خواهد شد^۱ شما بایستی برنامه‌ای بنویسید که تعدادی عدد که گاما کد آنها در ورودی استاندارد داده شده را بخواند و آنها را در مبنای 10 در خروجی استاندارد بنویسد. (اعداد را در خروجی با فاصله از هم جدا کنید)

بعنوان مثال اگر ورودی رشته‌ی مقابل باشد: 111000101101111000 ، خروجی برابر $4 \ 7 \ 1 \ 9$ خواهد بود.

موفق باشد

^۱ این موضوع از مزایای گاما کد است