

باسمه تعالی  
دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر  
آزمون میان دوره‌ای درسی زبان  
پنج‌شنبه ۱۴ مردادماه ۱۳۸۵

وقت: ۹۰ دقیقه

اوپس قرن

مسئله‌ی اول: ..... ۱۰ نمره

دو سطر مقابل دو سطر از یک برنامه است.

y=x;

x=y;

در هر کدام از حالات زیر مشخص کنید که آیا ممکن است مقدار متغیر  $x$  عوض شود یا خیر؟ برای هر قسمت جواب بله یا خیر کافی است.

(۱) اگر  $x$  از نوع `int` و  $y$  از نوع `char` باشد.

(۲) اگر  $x$  از نوع `int` و  $y$  از نوع `float` باشد.

(۳) اگر  $x$  از نوع `float` و  $y$  از نوع `double` باشد.

(۴) اگر  $x$  از نوع `char` و  $y$  از نوع `short int` باشد.

فرض کنید که فضایی که هر کدام از نوع‌های `int`، `char` و ... اشغال می‌کند طبق مطالبی که در کلاس گفته شده در نظر گرفته شود.

مسئله‌ی دوم: ..... ۲۵ نمره

خروجی برنامه‌ی زیر را بنویسید.

```
#include<iostream>
using namespace std;
void swap(int *p, int **q){
    int c=**q;
    **q=*p;
    *p=c;
}
```

۱ type

```

void swap1(int **p, int **q){
    int *c=*p;
    *p=*q;
    *q=c;
}

int main(){
    int a, *p, **q;
    q=new int *;
    *q=new int;
    p=*q;
    *p=0;
    ++**q;
    a=*p+**q;
    cout << a << '\n';
    swap(p, q);
    cout << *p << '\n';
    *q=&a;
    swap(p, q);
    cout << *p << '\n';
    swap1(&p, q);
    cout << *p << '\n';
    a--;
    cout << *p << '\n';
}

```

## مسئله سوم: ..... ۲۵ نمره

تابع *Becharkhun* یک آرایه یک بعدی از نوع *int*، تعداد عناصر ذخیره شده در آرایه همچنین یک اندیس از این آرایه را بعنوان ورودی می گیرد و عناصر آرایه را حول اندیس داده شده دوران می دهد مثلاً فرض کنید که آرایه‌ی  $a = \{1, 4, 5, 3, 6, 7\}$  را داریم اگر تابع را به این صورت صدا بزنیم: *Becharkhun(a, 6, 3)* آرایه‌ی *a* به صورت زیر تغییر می کند:  $\{3, 6, 7, 1, 4, 5\}$  حال اگر یک بار دیگر تابع را به این صورت صدا بزنیم *Becharkhun(a, 5, 1)*، *a* به صورت زیر می شود:  $\{4, 3, 6, 7, 1, 5\}$ .

شما بایستی این تابع را در  $O(n)$  پیاده سازی کنید که  $n$  تعداد عناصر آرایه‌ای است که بعنوان ورودی داده شده است. در ضمن شما می توانید از حافظه‌ی اضافی از  $O(1)$  استفاده کنید. شما نمی توانید از متغیرها یا آرایه‌های *Global* استفاده کنید.

راهنمایی: تعریف کردن و استفاده از تابع *reverse* برای وارون کردن ترتیب عناصر یک آرایه ممکن است برایتان سودمند باشد.

شکل ۱: نمایش ترتیب قرار گرفتن اعداد ۱ تا ۱۶ در یک جدول  $4 \times 4$

مسئله‌ی چهارم: ..... ۳۰ نمره

تابعی بنویسید که دو ورودی از نوع `node *` بگیرد. فرض کنید که `node` نوع عناصر یک `linked list` است. اعلان تابع بصورت زیر می‌باشد: `node *rev_link(node *p, node *q=NULL)`. این تابع بصورت زیر صدا زده می‌شود: `start=rev_link(start)` فرض کنید که `start` متغیر شروع یک `linked list` را نشان می‌دهد. در ضمن می‌دانیم برای هر عضو از `linked list`، `next` به عنصر بعدی آن اشاره می‌کند و `next` عنصر آخر `NULL` است. تابع `rev_link` بایستی `next` هر عنصر را، عنصر قبلیش قرار دهد، و اولین عنصر را آخرین عنصر قرار دهد. همچنین این تابع بایستی یک اشاره‌گر به آخرین عنصر `linked list` را بعنوان خروجی بدهد. بدیهی است که شما در نوشتن این تابع نمی‌توانید از متغیرها یا آرایه‌های `Global` استفاده کنید. برای راحتی فرض کنید که تعداد عناصر `linked list` بیشتر از ۱ است. راهنمایی: متغیر دوم که در آرگومان تابع قرار دارد یک متغیر کمکی است که شما می‌توانید برای نوشتن تابع از آن بهره ببرید.

مسئله‌ی پنجم: ..... ۳۵ نمره

فرض کنید یک آرایه‌ی دوبعدی به نام  $a$  به شما داده شده است. فرض کنید که مقدار اولیه‌ی همه‌ی عناصر آرایه ۰ است. برنامه‌ای بنویسید که یک عدد  $n$  را از ورودی بخواند و اعداد  $1, 2, \dots, n^2$  را در این آرایه قرار دهد. برنامه‌ی شما بایستی از  $O(n^2)$  باشد. اعداد بایستی به ترتیب مشخصی در آرایه قرار بگیرند، یک مثال برای  $n = 4$  در شکل ۱ داده شده است. در برنامه‌ی خود از توابع استفاده نکنید، در برنامه‌ی خود حداکثر از ۱ حلقه استفاده کنید.