

## تمرین سری چهارم برنامه نویسی پیشرفته

### ۱. چند ریختی - کلاس چند ضلعی

- کلاس CPolygon را به صورت زیر در نظر بگیرید. سه کلاس CRectangle و CTriangle و CEllipse (بیضی) را از آن مشتق کرده و رابطه مساحت آنها را اصلاح کنید. سپس از هر کدام از کلاسها یک نمونه پویا (با استفاده از اشاره گر) بسازید و مقادیر طول و عرض را ۵ و ۱۰ بدهید و برای هر یک تابع printarea را فراخوانی کنید.

```
class CPolygon {
protected:
    int width, height;
public:
    void set_values (int a, int b)
        { width=a; height=b; }
    virtual int area (void) =0;
    void printarea (void)
        { cout << this->area() << endl; }
};
```

### ۲. چند ریختی - کلاس سازمان

- در یک شرکت دو نوع کارمند مشغول هستند. نوع اول، حقوق ساعتی دریافت می‌کنند. این دسته، نرخ دستمزد ثابتی برای هر ساعت دارند و حقوق آنها حاصل ضرب این نرخ در تعداد ساعت کار آنها می‌باشد. نوع دوم، حقوق ثابت دارند، به این ترتیب که برای ۱۴۰ ساعت کارکرد خود در ماه، مبلغ ثابتی دریافت می‌کنند و برای بیشتر از ۱۴۰ ساعت، به ازای هر ساعت ۵۰٪ اضافه دریافت می‌کنند. به عنوان مثال، اگر حقوق ثابت کارمندی ۱۴ میلیون ریال باشد، یعنی به ازای هر ساعت صد هزار ریال دریافت می‌کند. حال اگر چنین فردی ۱۸۰ ساعت کار کند، برای ۱۴۰ ساعت اول ۱۴ میلیون ریال و برای ۴۰ ساعت اضافه کار، ساعتی صد و پنجاه هزار ریال دریافت می‌کند. در نتیجه کل درآمد این شخص برای ۱۸۰ ساعت بیست میلیون ریال خواهد بود. یک کلاس مجرد کارمند تعریف کنید که دو زیرکلاس برای دو نوع کارمند ساعتی و ثابت داشته باشد. تابع `int earnings(int hours)` را برای این کلاسها تعریف کنید. فیلدها، سازنده‌ها و متدهای مورد نیاز را نیز برای این کلاسها تعریف کنید.
- در ادامه‌ی سؤال قبل، کلاسی به نام Organization (سازمان) تعریف کنید که تعدادی کارمند (از هر دو نوع) را دارد، متدی به شکل `int total_earnings(int avg_hrs)` برای کلاس سازمان تعریف کنید که مجموع درآمد تمام افراد سازمان را برمی‌گرداند اگر تمام کارمندا، به طور مساوی، `avg_hrs` ساعت در یک ماه کار کرده باشند.
- **اختیاری:** اگر کلاس سازمان شامل یک یا چند زیرسازمان از نوع Organization باشد، بخش قبل را طوری اصلاح کنید که درآمد تمام کارمندا، خود سازمان و تمام زیرسازمانها را حساب کند.

### ۳. آشنایی بیشتر با وراثت

- این کلاسها را در نظر بگیرید:

```
class A {
public:
```

```

void f() { cout << "A::f"; }
virtual void g() { cout << "A::g"; }
void h() { cout << "A::h"; f(); g(); }
};

class B : public A {
public:
void f() { cout << "B::f"; }
void g() { cout << "B::g"; }
void h() { cout << "B::h"; f(); g(); }
};

```

نتیجه‌ی قطعه کد زیر را (بدون اجرا کردن) مشخص کنید:

```

A a;
B b;
A* ap = &b;
ap->f();
ap->g();
ap->h();

```

### سوالات اختیاری

#### ۴. آشنایی بیشتر با سربارگذاری عملگرها برای یک کلاس

با مراجعه به فصل ۱۱ کتاب C++ how to program 8th.edition برنامه موجود در Fig. 11.9 تا Fig. 11.11 را پیاده سازی کنید. برای تمام توابع و عملگرهایی که در کلاس Array این برنامه پیاده شده است توضیحی در داخل فایل word بنویسید. به طور خاص دلیل استفاده از کلمه کلیدی friend در سربارگذاری عملگرهای << و >> را بنویسید (ص ۴۶۱ کتاب را مطالعه کنید). برای دریافت فایل pdf کتاب به بنده مراجعه کنید

#### ۵. خطاهای کامپایل برنامه‌ی زیر را (بدون کامپایل کردن) مشخص کنید:

```

#include <iostream>
using namespace std;

class A {
public:
void f() { cout << "A::f"; }
virtual void g() = 0;
void h() { cout << "A::h"; f(); g(); }
private:
int a;
void k() { cout << "A::k"; }
};

class B : public A {
public:
int f() { cout << "B::f"; return 0; }
int f(int x) { return x + a; }
int k() { cout << "B::k"; }
protected:
void h() { cout << "B::h"; }
};

class C : public A {

```

```
public:
    void g() { cout << "C::g"; }
};

int main() {
    A a;
    B b;
    C c;
    A* ap = &c;
    ap->g();
    B* bp = &c;
    bp->g();
}
```

## 🔴 روش تهیه و ارسال تمرینها

- 🔴 یک فایل word ایجاد کنید و کد نوشته شده به همراه یک نمونه اجرای برنامه را در آن قرار دهید (از خروجی برنامه با فشردن همزمان دکمه‌های Alt و Print Screen عکس بگیرید و داخل فایل word کپی کنید).
- 🔴 به پوشه پروژه ای که ایجاد کرده اید رفته و فایل‌های با پسوند \*.vcxproj, \*.h, \*.cpp و احتمالا پوشه res را در پوشه ای با نام خودتان (مثلا HosseinKhosravi) کپی کنید (پوشه‌های Debug و Release و ipch را **نپاید اضافه کنید**).
- 🔴 فایل word را هم در همان پوشه کپی کنید و سپس پوشه را zip کنید.
- 🔴 اگر مراحل فوق درست انجام شده باشد فایل zip شده باید نوعا حجمی کمتر از ۵۰۰ کیلوبایت داشته باشد. این فایل را به آدرس استاد حل تمرین بفرستید
- 🔴 عنوان ایمیل (subject) حتما شامل عبارت **CPP\_HW\_04** باشد.

## 🔴 موعده تحویل ۱ اردیبهشت ماه ۹۶

🔴 موفق باشید؛ خسروی