کوییز دوم درس برنامه سازی پیشرفته

مدرس: دکتر محمودی داریان - بهار ۱۴۰۵ | طراح: سید محمد حسین نبوی | زمان کوییز: ۴۵ دقیقه

۱. شما در حال کار روی یک دستگاه حضور و غیاب مبتنی بر بینایی ماشین هستید که در هر لحظه یک فریم تصویر سیاه و سفید را از دوربین گرفته، به صورت پویا (Dynamic) در کلاس Image ذخیره کرده، پردازش می‌کند و بعد سراغ فریم بعدی می‌رود. گزارش شده که این دستگاه پس از هر چند ساعت کار مداوم به علت پر شدن حافظه رم، ریست می‌شود.

کلاس Image که تصاویر در آن ذخیره می‌شود به شما داده شده است.

```
class Image {
private:
    int width;
    int height;
    int** pixels;

public:
    Image(int w, int h) : width(w), height(h) {
        pixels = new int*[width];
        for (int i = 0; i < width; ++i) {
            pixels[i] = new int[height];
        }

        for (int i = 0; i < width; ++i) {
            for (int j 0; j < height; ++j) {
                pixels[i][j] = getCameraPixel(i, j);
            }
        }
    }

    ~Image() delete[] pixels;

    bool saveToFile(const std::string& filename);
    void applyFilter(int filterType);
    int getPixel(int width, int height) const;
};
```

خواسته های سوال:

(۱) کد صحیح قسمتی که ایراد دارد را بنویسید. (نیازی به نوشتن کل قسمت های کلاس **نیست**!)

(۲) به صورت خلاصه توضیح دهید که چه چیزی باعث ایجاد این مشکل شده بود.

۲. کد زیر مربوط به بخشی از یک سیستم خانه هوشمند است که سنسور ها و دستگاه های هوشمند به هاب مرکزی(CentralHub) متصل شده و داده های خود را به سیستم ارسال می‌کنند. اتصال سنسور ها می‌تواند با وای فای، بلوتوث یا سیم باشد.

```
class SmartDevice {
private:
    std::string data;
public:
    virtual void connect() = 0;
};

class CentralHub {
private:
    SmartDevice* devices[10];
    int count = 0;

public:
    void addDevice(SmartDevice* d) {
        if (count < 10) {
            devices[count++] = d;
        }
    }

    void connectAll() {
        for (size_t i = 0; i < count; ++i) devices[i]->connect();
    }
};

class WireDevice : public SmartDevice {
public:
    void connect() override {
        std::cout << "Wired device Connected\n";
    }
};
```

خواسته سوال:

کلاس WireDevice برای نمونه یک دستگاهی که با سیم به هاب مرکزی متصل می‌شود به شما داده شده است. شما نیز کلاس های WiFiDevice و BluetoothDevice را برای دستگاه هایی که به صورت بیسیم قرار است متصل شوند بنویسید به صورتی که اگر دستگاه با وای فای بخواهد متصل شود، باید Username و Password مودم را به عنوان ورودی کلاس دریافت کند و اگر با بلوتوث بخواهد متصل شود، باید Device Name دستگاه را به عنوان ورودی کلاس دریافت کند. چاپ روش اتصال به همراه ورودی های کلاس در متد connect() مانند نمونه داده شده الزامی است! (دقت کنید فقط باید دو کلاس گفته شده را به صورت کامل مانند نمونه داده شده بنویسید!)

۳. شما در حال پیاده سازی یک سیستم اتوماسیون برای محاسبه مبلغ قبض آب، برق و تلفن همراه کاربران با توجه به مصرف آن ها هستید. با توجه به شرایط مسئله که به شما داده شده است. خواسته های سوال را پیاده سازی کنید.

شرایط مسئله:

(۱) یک کلاس پایه(Base) که شناسه قبض، قیمت قبض و توابع مورد نیاز در آن تعریف شده باشند نیاز است.

(۲) برخی متد ها درصورت نیاز باید حتما به صورت مجازی محض(Abstract) تعریف شوند.

(۳) کلاس مخصوص قبض آب باید مقدار مصرف کاربر برحسب متر مکعب را گرفته و قیمت قبض را به ازای هر متر مکعب ۶۵۰۰۰ ریال محاسبه کند.

(۴) کلاس مخصوص قبض برق باید مقدار مصرف کاربر برحسب کیلووات ساعت را گرفته و قیمت قبض را به ازای هر کیلووات ساعت ۲۲۰۰ ریال محاسبه کند.

(۵) کلاس مخصوص قبض تلفن همراه باید اوپراتور کاربر را به صورت یک رشته و مصرف کاربر را به صورت تعداد پیامک های ارسالی و دقیقه مکالمه کاربر بگیرد و برحسب اوپراتور کاربر که فعلا فقط شامل همراه اول و ایرانسل می‌شود، مبلغ قبض را با این تعرفه ها محاسبه کند. ایرانسل: هر پیامک ۱۵۰ ریال و هر دقیقه مکالمه ۱۳۵۰ ریال. همراه اول: هر پیامک ۱۱۶ ریال و هر دقیقه مکالمه ۸۱۵ ریال. مبلغ نهایی قبض برابر است با جمع پیامک ها در تعرفه پیامک اوپراتور به علاوه تعداد دقیقه مکالمه در تعرفه مکالمه اورپراتور وارد شده.

خواسته های سوال:

(۱) تمامی کلاس های گفته شده را به صورت کامل بنویسید.

(۲) نمودار UML کلاس ها را رسم کنید.

دقت کنید که نیازی به نوشتن تابع main برای این سوال نیست و فقط نوشتن کلاس ها کافی است. رعایت اصول کپسوله سازی(Encapsulation) الزامی است!

نیازی به پیاده سازی امکاناتی که در شرایط مسئله گفته نشده، نیست!