نمونه سوال اول

نکات امتحان

1- در این سوال مجاز به استفاده از هیچ یک از STL ها مانند vector و list نیستید.

2 - اگر در صورت سوال، در مورد جنبه ای از کد توضیح داده نشده است، در شیوه پیاده سازی آزاد هستید.

3 - اگر در صورت سوال نام متغیر یا کلاسی صراحتاً ذکر شده است، برنامه حتماً باید از همان نام استفاده کند. در غیر این صورت نمره کسر می شود.

4 - نمره تمامی بخش ها با هم برابر است.

سوال

برنامه ای بنویسید که دو مجموعه به نامهای A و B از اعداد صحیح را از ورودی دریافت می کند (کاربر اعداد مجموعه اول را در خط اول و اعداد مجموعه دوم را در خط دوم وارد می کند و بین اعداد هر مجموعه، فاصله یعنی space قرار میدهد).

1) هر مجموعه را در یک لیست پیوندی قرار دهید.

2) در کلاس لیست پیوندی تابعی به نام Union پیاده سازی کنید. در main تابع Union را صدا زنید. تابع Union باید حاصل اجتماع دو مجموعه A و B را در خروجی چاپ کند.

مثال

```
Input:
1  2  0  4
2  1   9
```

```
Output:
1  2  0  4  9
```

نمونه سوال دوم

نکات

1- در این سوال مجاز به استفاده از هیچ یک از STL ها مانند vector و list نیستید.

2 - اگر در صورت سوال، در مورد جنبه ای از کد توضیح داده نشده است، در شیوه پیاده سازی آزاد هستید.

3 - اگر در صورت سوال نام متغیر یا کلاسی صراحتاً ذکر شده است، برنامه حتماً باید از همان نام استفاده کند. در غیر این صورت نمره کسر می شود.

4 - نمره تمامی بخش ها با هم برابر است.

سوال

برنامه ای بنویسید که دو مجموعه به نامهای A و B از اعداد صحیح را از ورودی دریافت می کند (کاربر اعداد مجموعه اول را در خط اول و اعداد مجموعه دوم را در خط دوم وارد می کند و بین اعداد هر مجموعه، فاصله یعنی space قرار می دهد).

1) هر مجموعه را در یک لیست پیوندی دو طرفه قرار دهید.

2) در کلاس لیست پیوندی دوطرفه تابعی به نام Intersection پیاده سازی کنید. در main تابع Intersection را صدا زنید. تابع Intersection باید حاصل اشتراک دو مجموعه A و B را در خروجی چاپ کند.

مثال

```
Input:
1  2  0  4
2  1   9
```

```
Output:
1   2
```

نمونه سوال سوم

1- کد زیر را در نظر بگیرید و با توجه به این کد به سوالات بعدی پاسخ دهید.

```
class base{
public:
    static int count;
    base(){ count ++;}
    ~base(){count - -;}
};
class derived: public base{
public:
    derived(){count ++;}
    derived(const derived& d){
        cout << "derived copy constructor\n";
    }
    ~derived(){count--;}
}:
int base::count;
void f(derived m){
    derived n;
    cout << "objects in existence: "<<m.count << "\n";
}
```

الف) خروجی برنامه زیر را بنویسید.

```
int main(){
    derived ob1[5];
    cout<< "objects in existence : " << base::count << "\n";
    f(ob1[4]);
    cout<< "objects in existence : " << base::count << "\n";
    base ob2;
    cout<< "objects in existence : " << base::count << "\n";
    return 0;
}
```

ب) خطا یا خطاهای کد زیر را بنویسید.

```
int main(){
    base *b;
    derived d1,*d2;
    b=new derived();
    d2=b;
    b=&d1;
}
```

نمونه سوال چهارم

کلاس MyString به صورت زیر برای کار با رشته ها در قابل هدر تعریف شده است:

```
class MyString{
privet:
   char * str;
   int len;
public:
   MyString(char *s);
   ~MyString();
   int getlen();
   MyString split (char c);
   MyString join(const MyString& s);
}
```

تابع getlen طول رشته موردنظر را باز می گرداند.

تابع split (char) اولین کاراکتر c موجود در رشته را یافته و کاراکتر های بعد از C را از رشته حذف می کند. همچنین کاراکتر های حذف شده را به صورت یک رشته جدید در قالب MyString باز می گرداند. در صورت عدم وجود کاراکتر c، رشته اولیه تغییر نمی کند و رشته بازگشتی خالی و دارای طول صفر است.

تابع join(Mystring s) رشته ای برمی گرداند که از اضافه شدن رشته s به انتهای رشته کلاس بدست می آید. دقت کنید که در این تابع رشته خود کلاس تغییر نمی کند.

در پاسخ به سوالات زیر فرض کنید توابع len و spilit نوشته شده اند و می توانید در صورت نیاز از آنها استفاده کنید.

الف) سازنده و مخرب کلاس را با الگوی داده شده پیاده سازی کنید.

ب)تابع join را پیاده سازی کنید.

ج) یک copy constructor برای این کلاس تعریف و پیاده سازی کنید.

د) تابعی خارج از این کلاس پیاده سازی کنید که یک رفرنس از آبجکت const با نوع MyString و یک کاراکتر دریافت کند و تعداد رخدادهای کاراکتر داده شده را در آن پیدا کرده و به عنوان خروجی تابع برگردانید.

نمونه سوال پنجم

کلاس زیر برای ساخت یک لیست پیوندی تعریف شده است.

```
class LinkedList{
   int data;
   LinkedList *next;
public:
   LinkedList(int);
   void add(LinkedList*);
   void add(int newdata);
   void print();
   int remove(int i);
};
```

الف) برای کلاس تابع add(Linkedlist*) را پیاده سازی کنید.

ب) برای این کلاس تابع remove را پیاده سازی کنید که i مین نود لینک لیست را حذف کند. در صورتی که لیست عضو i ام ندارن 1- برگرداند.

ج) تابع main را به صورتی تکمیل کنید که لیستی به طول 5 با داده های 1و2و3و4و5 ساخته شود. سپس لیست را در خروجی چاپ کنید.

```
int main(){
   LinkedList *l;
   ....
}
```

نمونه سوال ششم

کلاس هایی Data و People به صورت زیر نوشته شده است.

```
class Data{
    int day;
    int mon;
    int year;
public:
    Data(int y= 2023,int m=1,int d=1);
};
class People{
    string name;
    string family;
    string id;
    Date bdate;
public:
     People(string name,string family);
     void setId(string id);
     void setBdata(Date date);
     virtual void printInfo()=0;
};
```

الف) با توجه به کد بالا، در قطعه کد زیر، کدام خط یا خطها شامل خطاست؟ خطا را شرح دهید.

```
People *p = new People ("Gholi","GholiPoor");
p->setId("1282929100");
p->setBdata(Date(91,2,2));
```

ب) یک کلاس با نام Student تعریف کنید که از کلاس People ارث ببرد(فقط تعریف کنید، پیاده سازی لازم نیست)

نکته: Student دارای یک تاریخ ورود به دانشگاه و یک شماره دانشجویی می باشد. سازنده ای نیز به صورت زیر به آن اضافه کنید. سپس فقط سازنده کلاس را پیاده سازی کنید.

```
Student(string name,string family, int stdId, Date bDate, Date rDate );
```

ج) فرض کنید می خواهیم کلاس های Faculty (استاد) و GradStudent (دانشجوی ارشد) را تعریف کنیم. در کد مربوطه، هر یک از این کلاس ها از کدام یک های قبلی باید ارث ببرند؟

د) فرض کنید Faculty دارای داده عضو rank نیز می باشد. GradStudent نیز دارای عضوی با نام BS_avg است که معدل دوره لیسانس او می باشد. این اطلاعات توسط سازنده کلاس های Faculty و GradStudent مقداردهی می شوند. ما قبلا همه کلاسهایی که تا به حال نام بردیم را پیاده سازی کرده ایم. شما فقط یک تابع main بنویسید که با شرح زیر است:

اطلاعات افرادی که شامل دانشجو،استاد، یا دانشجوی ارشد می باشند. از ورودی دریافت کند(حداکثر 100 نفر) بدین صورت که ابتدا یک عدد که بیانگر نوع فرد است دریافت کند(0 = نشان دهنده دانشجو، 1= دانشجوی ارشد و 2= استاد) و سپس اطلاعات لازم دیگر شخص را با توجه به نوع او، از ورودی دریافت کند دقت کنید که اگر کاربر، به عنوان نوع فرد، عدد 3 را وارد کند، به معنی اتمام افراد، یعنی پایان خواندن اطلاعات افراد است. بعد از اتمام خواندن تمام ورودی ها، در انتها با استفاده از تابع printInfo اطلاعات تمام افراد ذخیره شده، در خروجی چاپ شود. **نکته:** شما مجازید در کل تابع main، فقط از یک آرایه استفاده کنید.

نمونه سوال هفتم

کلاسهای تعریف شده در سوال قبل را در نظر بگیرید. یک سیستم کتابخانه بنویسید. این سیستم شامل مجموعه ای از کتابهاست. در این سیستم افرادی شامل استاد، دانشجو و دانشجوی ارشد می توانند کتاب به امانت بگیرند. بنابراین به دستورالعمل هایی شامل ثبت نام در کتابخانه، دریافت کتاب و پس دادن کتاب نیاز داریم. با استفاده از کلاس های سوال قبل و بدون تغییر آنها، کلاس یا کلاس های لازم جهت پیاده سازی سیستم کتابخانه را طراحی و پیاده سازی کنید..

نمونه سوال هشتم

کد زیر را درنظر بگیرید:

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

class Shape {
public:
    virtual float area() = 0;
};

class Circle : public Shape {
private:
    float radius;
public:
    Circle(float r) {
        radius = r;
    }
    float area() {
        return 3.14 * radius * radius;
    }
};

int main() {
    Shape *s;
    Circle c(5);
    s = &c;

    cout << "Area of circle = " << s->area() << endl;

    return 0;
}
```

این برنامه چه کاری انجام می دهد و خروجی آن در پایان چیست؟ همچنین توضیح دهید آیا از قواعد ارث بری در آن استفاده شده است؟

نمونه سوال نهم

کد زیر را در نظر بگیرید:

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Shape {
protected:
    int width, height;
public:
    Shape(int w, int h) {
        width = w;
        height = h;
    }
    virtual int area() = 0;
};

class Rectangle : public Shape {
public:
    Rectangle(int w, int h) : Shape(w, h) {}
    int area() {
        cout << "Area of Rectangle: ";
        return (width * height);
    }
};

class Triangle : public Shape {
public:
    Triangle(int w, int h) : Shape(w, h) {}
    int area() {
        cout << "Area of Triangle: ";
        return (width * height / 2);
    }
};

int main() {
```

```
    Shape *shape;
    Rectangle rec(10, 7);
    Triangle tri(10, 5);
    shape = &rec;
    cout << shape->area() << endl;
    shape = &tri;
    cout << shape->area() << endl;
    return 0;
}
```

این برنامه چه کاری انجام می‌دهد خروجی آن چیست؟ همچنین توضیح دهید که چگونه قواعد پلی‌مورفیسم در آن به کار رفته است؟

نمونه سوال دهم

کد زیر را در نظر بگیرید:

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Shape {
public:
    virtual void draw() = 0;
    virtual void resize(int newSize) = 0;
    virtual ~Shape() {}
};

class Circle : public Shape {
public:
    void draw() {
        cout << "Drawing a circle" << endl;
    }
    void resize(int newSize) {
        cout << "Resizing the circle to " << newSize << endl;
    }
};

class Square : public Shape {
public:
    void draw() {
        cout << "Drawing a square" << endl;
    }
    void resize(int newSize) {
        cout << "Resizing the square to " << newSize << endl;
    }
};

int main() {
    Shape *circle = new Circle();
    Shape *square = new Square();
```

```
35
36      circle->draw();
37      circle->resize(2);
38
39      square->draw();
40      square->resize(3);
41
42      delete circle;
43      delete square;
44
45      return 0;
    }
```

این برنامه چه کاری انجام می‌دهد و خروجی آن چیست؟ همچنین توضیح دهید که چگونه قواعد abstract در آن به کار رفته است؟

نمونه سوال یازدهم

در یک دانشگاه، هر دانشجو دارای نام، شماره دانشجویی، رشته تحصیلی و میزان واحدهای گذرانده شده است. همچنین باید بتوانیم اطلاعات هر دانشجو را نمایش دهیم و میزان واحدهای گذرانده شده را افزایش دهیم. با استفاده از قواعد abstract در زبان برنامه‌نویسی C++، یک کلاس abstract با نام Student را تعریف کنید که دارای متد abstractی برای نمایش اطلاعات و متد abstractی برای افزایش واحدهای گذرانده شده باشد. همچنین باید دو کلاس برای دانشجوهای رشته‌های مختلف (Engineering و Humanities) با توجه به کلاس Student تعریف کنید که از آن ارث بری کنند و دارای متدی برای نمایش رشته تحصیلی هر دانشجو باشند.

راهنمایی: برای تعریف متد abstract در C++ از عبارت "virtual = 0" در انتهای تعریف متد استفاده می‌شود.

نمونه سوال دوازدهم

در این سوال، شما باید یک سیستم ساده حساب بانکی در نظر بگیرید که شامل دو کلاس ParentAccount و ChildAccount است. کلاس ParentAccount، حساب اصلی بانکی را نمایش می‌دهد و دارای توابعی برای سپرده و برداشت وجه است. کلاس ChildAccount نیز از کلاس ParentAccount ارث بری کرده است و این کلاس اجازه می‌دهد به والدین آن با اجازه شان، وجهی را برداشت کنند. کد زیر را در نظر بگیرید:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

class ParentAccount {
protected:
    string name;
    int balance;
public:
    ParentAccount(string n, int b) : name(n), balance(b) {}
    void deposit(int amount) {
        balance += amount;
    }
    bool withdraw(int amount) {
        if (balance >= amount) {
            balance -= amount;
            return true;
        }
        return false;
    }
};

class ChildAccount : public ParentAccount {
public:
    ChildAccount(string n, int b) : ParentAccount(n, b) {}
    bool withdraw(int amount) {
        if (balance >= amount) {
            balance -= amount;
            return true;
```

```
        }
        return false;
    }
    bool withdrawFromParent(int amount, ParentAccount& parent) {
        if (parent.withdraw(amount)) {
            balance += amount;
            return true;
        }
        return false;
    }
};

int main() {
    ParentAccount parent("John Doe", 500);
    ChildAccount child("Jane Doe", 100);
    child.withdrawFromParent(50, parent);
    cout << "Parent balance: " << parent.balance << endl;
    cout << "Child balance: " << child.balance << endl;
    child.withdrawFromParent(100, parent);
    cout << "Parent balance: " << parent.balance << endl;
    cout << "Child balance: " << child.balance << endl;
    return 0;
}
```

۱. کلاس ParentAccount چه توابعی دارد؟

۲. کلاس ChildAccount چگونه از کلاس ParentAccount بهره می‌برد؟

۳. در متد withdraw از کلاس ChildAccount چه تفاوتی با متد withdraw کلاس ParentAccount وجود دارد؟

۴. متد withdrawFromParent در کلاس ChildAccount چه کاری انجام می‌دهد؟

۵. در main، چه عملیاتی انجام می‌شود و چه خروجی ای را نمایش می‌دهد؟

نمونه سوال سیزدهم

هدف کد زیر تولید یک شی از کلاس SavingsAccount با یک موجودی اولیه 1000 دلار و نرخ سود سالانه 1٪ است. ولی هنگامی که کد اجرا می شود، خطا به وجود می آید و موجودی حساب صرفا یک مقدار تصادفی را نشان می دهد.خطای آن را بر طرف کرده و توضیح دهید چرا این مشکل به وجود آمده بود؟

```
class Account {
public:
    Account(double balance) {
        balance_ = balance;
    }
protected:
    double balance_;
};

class SavingsAccount : public Account {
public:
    SavingsAccount(double balance, double interest_rate) {
        interest_rate_ = interest_rate;
    }
private:
    double interest_rate_;
};

int main() {
    SavingsAccount sa(1000, 0.01);
    std::cout << sa.balance_ << std::endl;
    return 0;
}
```

نمونه سوال چهاردهم

هدف کد زیر تولید یک شی از کلاس CheckingAccount با یک موجودی اولیه 1000 دلار و هزینه تراکنش 0.1 دلار است. سپس از حساب 100 دلار برداشت شده و موجودی جدید حساب چاپ می شود. ولی هنگامی که کد اجرا می شود، موجودی حساب نمایش داده شده، معکوس مقدار مورد انتظار است.خطای به وجود آمده را برطرف کرده و توضیح دهید چرا این مشکل رخ داده است؟

```
class Account {
public:
    Account(double balance) {
        balance_ = balance;
    }
    double get_balance() {
        return balance_;
    }
protected:
    double balance_;
};

class CheckingAccount : public Account {
public:
    CheckingAccount(double balance, double transaction_fee) {
        transaction_fee_ = transaction_fee;
    }
    void withdraw(double amount) {
        balance_ -= amount;
        balance_ -= transaction_fee_;
    }
private:
    double transaction_fee_;
};

int main() {
    CheckingAccount ca(1000, 0.1);
    std::cout << "Initial balance: " << ca.get_balance() << std::endl;
    ca.withdraw(100);
```

```
    std::cout << "Balance after withdrawal: " << ca.get_balance() << std::endl;
    return 0;
}
```