

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ УКРАИНЫ
«КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ШАБЛОНЫ КЛАССОВ C++

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторной работе № 6

по дисциплине «ООП»

Киев 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель лабораторной работы.....	3
2	Теоретические положения	4
2.1.	Шаблоны функций	4
2.2.	Шаблоны классов.....	5
2.3.	Шаблоны классов для пользовательских типов	7
2.4.	Явная специализация шаблонов класса.....	9
2.5.	Частичная специализация шаблонов класса	10
2.6.	Вариативные шаблоны	10
3	Задания.....	16
4	Требования к отчету	43
5	Контрольные вопросы.....	44



1 ЦЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы – изучить особенности шаблонов функций и шаблонов классов C++. Освоить принципы работы шаблонов классов для работы с базовыми типами и пользовательскими типами.



2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Шаблоны функций

Перегруженные функции обычно используются для выполнения сходных операций над различными типами данных. Если операции идентичны для каждого типа, это возможно выполнить более компактно и удобно, используя шаблоны функций. Достаточно написать одно единственное определение шаблона функции, а C++ автоматически генерирует разные функции для обработки каждого типа. Все определения шаблонов функций начинаются с ключевого слова `template`, за которым следует список формальных типов параметров функции, заключённый в угловые скобки. Каждый формальный тип параметра предваряется ключевым словом `typename` или `class`. Формальные типы параметров – это встроенные типы (в случае использования `typename`) или встроенные типы и типы, определяемые пользователем (в случае использования `class`). Они используются для задания типов аргументов функции и для объявления переменных внутри тела описания функции. После шаблоны следует обычное описание функции.

Пример шаблона, возвращающего минимальный из трёх передаваемых в неё параметров любого (но одинакового типа):

Пример 1:

```
template <class T>
T min(T x1, T x2, T x3){
    T lmin=x1;
    if (x2<lmin) lmin=x2;
    if (x3<lmin) lmin=x3;
    return lmin;
}
```

В заголовке шаблона этой функции объявляется единственный формальный параметр `T` как тип данных, который должен проверяться функцией `min`. В следующем далее заголовке функции этот параметр использован для задания типа возвращаемого значения и для задания типов всех трёх параметров. Объявленный таким образом шаблон при вызове



функции с тремя целыми числовыми параметрами будет преобразован компилятором в следующую функцию.

Пример 2:

```
int min(int x1, int x2, int x3){  
    int lmin=x1;  
    if (x2<lmin) lmin=x2;  
    if (x3<lmin) lmin=x3;  
    return lmin;  
}
```

Каждый формальный параметр в определении шаблона должен хотя бы однажды появиться в списке параметров функции. Каждое имя формального параметра в списке определения шаблона должно быть уникальным. Отсутствие ключевого слова `typename` или `class` перед каждым формальным параметром шаблона функции является ошибкой.

Допустимо использовать комбинацию ключевых слов `typename` и `class` при описании шаблонной функции.

2.2. Шаблоны классов

Помимо шаблонов функций C++ позволяет создавать шаблоны классов, тем самым определяя набор действия для объекта такого класса без привязки к типу.

Шаблон - это предписание для создания класса, в котором один или несколько типов либо значений параметризованные.

Любой шаблон начинается со слова `template`. После ключевого слова `template` идут угловые скобки - `< >`, в которых перечисляется список параметров шаблона. Каждому параметру должно предшествовать зарезервированное слово `class` или `typename`. Отсутствие этих ключевых слов будет расцениваться компилятором как синтаксическая ошибка. Некоторые примеры объявления шаблонов:

Пример 3:

```
template <typename T>  
template <typename T1, typename T2>  
template <class T>  
template <class T1, class T2>
```



```
template <typename T1, class T2>
```

Ключевое слово `typename` говорит о том, что в шаблоне будет использоваться встроенный тип данных, такой как: `int`, `double`, `float`, `char` и т. д. А ключевое слово `class` сообщает компилятору, что в шаблоне функции в качестве параметра будут использоваться пользовательские типы данных, то есть объекты классов.

Стоит отметить, что для всех методов, реализованных за пределами класса, нужно обязательно указывать ключевое слово `template`. Выражение перед именем функции совпадает с тем, которое указывается перед именем класса.

Пример 4:

```
#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;
template <typename Type> // шаблонный стек
class stack
{
private:
    int top;
    Type s[10];

public:
    stack() : top(0) //конструктор по умолчанию
    {}

    void push(Type var) //метод внутри класса
    {
        top++;
        s[top] = var;
    }

    Type pop();
    void out();
};

template <typename Type> //метод вне класса, является шаблонным методом
Type stack<Type>::pop()
{
    Type var = s[top];
    top--;
    return var;
}

template <typename Type> //метод вне класса, является шаблонным методом
void stack<Type>::out()
```



```

{
    for (int i = 1; i <= top; i++) cout << s[i] << endl;
}
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{

    stack<int> s1;
    stack<float> s2;

    s1.push(3);
    s1.push(2);
    s1.pop();

    s2.push(0.5);

    s1.out();
    s2.out();
    system("pause");
    return 0;
}

```

2.3. Шаблоны классов для пользовательских типов

Помимо базовых типов шаблоны классов C++ умеют работать и с пользовательскими типами, то есть с объектами классов.

Если в шаблоне предусмотрены манипуляции с данными, необходимо чтобы в пользовательском классе были перегружены те или иные операции.

Пример 5:

```

#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

template <class Type1, class Type2> //шаблонный класс, 2 шаблонных типа
class MyStruct{
private:
    Type1 field1; //два поля неизвестного заранее типа
    Type2 field2;
public:
    MyStruct(){} //конструктор по умолчанию
    MyStruct(Type1 tfield1, Type2 tfield2) :field1(tfield1),
field2(tfield2){} //конструктор инициализации
    void showStruct(){ cout << "field1=" << field1 << " field2=" << field2
<< endl; } //вывод значений полей
};

template <class StructType> //шаблонный класс, 1 шаблонный тип
class MyContainer
{
private:

```



```

        int count; // количество элементов в контейнере
        int curr; // текущая позиция
        StructType *container; //сам контейнер (массив)
public:
    MyContainer(int n = 100){ count = n; curr = 0; container = new
StructType[count]; } //конструктор с параметрами по умолчанию, создает структуру
на 100 эл. или на заданное количество

        void set_element(StructType); //шаблонный сеттер, добавляет элемент в
конец вектора
        StructType get_element(int); //шаблонный геттер, возвращает элемент
вектора по индексу
    };

template <class StructType>
void MyContainer<StructType>::set_element(StructType element){
    container[curr] = element;
    ++curr;
}

template <class StructType>
StructType MyContainer<StructType>::get_element(int index){
    return container[index];
}

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
    MyStruct<int, int> ms1(3, 4);
    MyStruct<int, int> ms2(7, 5);

    ms1.showStruct();
    ms2.showStruct();

    MyContainer<MyStruct<int, int>> mycont;
    mycont.set_element(ms1);
    mycont.set_element(ms2);

    mycont.get_element(0).showStruct();
    mycont.get_element(1).showStruct();

    cout << "Another type" << endl;

    MyStruct<int, char *> ms3(3, "1-2-3");
    MyStruct<int, char *> ms4(7, "4-5-6");

    ms3.showStruct();
    ms4.showStruct();

    MyContainer<MyStruct<int, char *>> mycont2;
    mycont2.set_element(ms3);
    mycont2.set_element(ms4);

    mycont2.get_element(0).showStruct();
    mycont2.get_element(1).showStruct();

    system("pause");
    return 0;
}

```




```
}
```

2.4. Явная специализация шаблонов класса

Без специализации один и тот же код создается для всех типов, используемых в создании экземпляра шаблона. Явная специализация позволяет выполнять настройку кода шаблона для конкретного типа аргумента или значения. Это позволяет вместо исходного определения шаблона использовать определение для специализации.

Специализация имеет то же имя, что и шаблон, который она специализирует. Однако специализация шаблона может по многим параметрам отличаться от исходного шаблона. Например, она может иметь разные атрибуты и методы.

Пример 6:

```
#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

// шаблонный класс
template <class T> class Formatter
{
    T* m_t;
public:
    Formatter(T* t) : m_t(t) { }
    void print()
    {
        cout << "value: " << *m_t << endl;
    }
};

// специализация для типа char*
template<> class Formatter<char*>
{
    char* m_t;
public:
    Formatter(char* t) : m_t(t) { }
    void print()
    {
        cout << "char* value: " << m_t << endl;
    }
};

int main()
{
    int i = 157;
```



```

    Formatter<int> formatter1(&i);

    char str[10] = "string1";
    char* str1 = str;

    Formatter<char*> formatter2(str1);

    formatter1.print();
    formatter2.print();
    system("pause");

}

```

2.5. Частичная специализация шаблонов класса

Шаблоны класса можно частично специализировать, при этом получившийся класс по-прежнему будет шаблоном. Частичная специализация позволяет частично настроить код шаблона для определенных случаев, например:

- шаблон имеет несколько типов, и только некоторые из них требуют специализации.

Пример 7:

```

//шаблон
template <class Key, class Value> class Dictionary{...}
//частичная специализация
template <class Value> class Dictionary<int, Value>{...}

```

- шаблон имеет только один тип, но специализация необходима для типов указателя, ссылки, указателя на член или указателя на функцию.

Пример 8:

```

//шаблон
template <class T> class Bag{...}
//частичная специализация
template <class T> class Bag<T*>{...}

```

2.6. Вариативные шаблоны

В программировании шаблон с переменным числом аргументов называется **вариативным**.

Вариативные шаблоны поддерживаются в C++ начиная со стандарта C++11. До появления C++11, шаблоны (классов и функций) могли принимать



только фиксированное число параметров, которые должны были быть определены, когда шаблон был впервые объявлен.

Пример 9:

```
template<typename... Values> class MyTClass;  
template<class... Values> class MyTClass;
```

Приведенный выше шаблон класса `MyTClass` может принять любое число входных параметров, в том числе и ноль. Если необходимо запретить возможность создавать шаблоны с нулем параметров, можно при объявлении задать нужное число обязательных аргументов.

Пример 10:

```
template<typename Count, typename... Values> class MyTClass;  
template<class Count, class... Values> class MyTClass;
```

Вариативные шаблоны могут также применяться к функциям.

Определить количество параметров в вариативном шаблоне можно следующим образом.

Пример 11:

```
template<class... Values> class MyTClass{  
private:  
    static const int size = sizeof...(Values);  
public:  
    MyTClass(){}  
    void printarg(){  
        cout << size << endl;  
    }  
};
```

Примечание! Не стоит путать функции `sizeof...` и `sizeof`.

Оператор многоточия (...) играет две роли. Когда он стоит слева от имени параметра функции, он объявляет набор параметров. Когда оператор многоточия стоит справа от шаблона или аргумента вызова функции, он распаковывает параметры в отдельные аргументы.

Стоит отметить, что задача распаковывания параметров **не имеет универсального механизма** решения, и решается для каждого отдельного случая.

Можно выделить следующие варианты распаковывания параметров:



- в списках аргументов функций (Function argument lists);
- в списках аргументов других шаблонов (Template argument lists);
- в списках параметров функций (Function parameter list);
- в списках параметров других шаблонов (Template parameter list);
- в перечислении базовых классов шаблона и списке инициализации элементов данных в конструкторе (Base specifiers and member initializer lists);
- в скрепленных списках инициализации (Braced init lists);
- в списке захвата лямбда-функции (Lambda captures).
- в спецификации исключений (Dynamic exception specifications);
- в списке атрибутов (Attribute list);

Рассмотрим пример шаблонной функции с переменным числом аргументов. Достаточно универсальным способом обработки аргументов такой функции является перегрузка функций с применением рекурсии.

Пример 12:

```
#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

void print() { //первая перегрузка, функция без параметров (по умолчанию)
    cout << endl;
}

template <typename T> void print(const T& t) { //вторая перегрузка,
шаблонная функция (1 параметр)
    cout << t << endl;
}

template <typename First, typename... Rest> void print(const First& first,
const Rest&... rest) { //третья перегрузка, шаблонная функция с переменным
числом параметров
    cout << first << ", "; // печатаем первый переданный аргумент
    print(rest...); // рекурсивный вызов для оставшихся аргументов
}

int main()
{
    print(); // будет вызвана первая перегрузка (выведет пустую строку)
```



```

print(1); // будет вызвана вторая перегрузка (выведет число 1)

// будет вызвана третья перегрузка,
// данные будут выводиться рекурсивно, пока не будет вызова с 1
аргументом и не сработает первая перегрузка.
print(10, 20);
print(100, 200, 300);
print("first", 2, "third", 3.14159);

system("pause");
}

```

Рассмотрим пример, когда в качестве параметров вариативного шаблонного класса выступают другие «базовые» классы, а распаковывание параметров происходит в списке инициализации элементов данных в конструкторе. Вариативный шаблонный класс в данном случае будет выступать коллекцией элементов разных типов, но фиксированного размера.

Пример 13:

```

#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

class Client // информация о клиенте банка
{
protected:
    char* Name;
    char* Phone;
public:
    Client(char* name, char* phone) : Name(name), Phone(phone) {}
    void print_name() {
        cout << "Name: " << Name << endl;
    }
    void print_phone() {
        cout << "Phone: " << Phone << endl;
    }
};

class Card // информация о банковской карте
{
protected:
    long Number;
    char* DateStart;
    char* DateEnd;
public:
    Card(long number, char* datestart, char* dateend) :
Number(number), DateStart(datestart), DateEnd(dateend) {}
    void print_cardinfo() {
        cout << "Card number: " << Number << ", period of
validity (" << DateStart << " - " << DateEnd << ")" << endl;
    }
};

```



```

    }

};

// вариативный шаблонный класс
template<class... Infos>
class Info : public Infos... // наследуем базовые классы, они же
аргументы шаблона
{
public:
    Info(const Infos&&... infos) : Infos(infos)... {} //
распаковываем аргументы в конструкторе со списком инициализации
};

int main()
{
    Info<Client, Card> bankinfo({ "Ivanov Ivan", "555-55-55" }, {
123456789, "5/10/2016", "5/10/2018" });
    cout << "Information about the bank's clients" << endl << endl;
    bankinfo.print_name();
    bankinfo.print_phone();
    bankinfo.print_cardinfo();

    system("pause");

}

```

Параметрами вариативного шаблона могут выступать не только типы, но и переменное число однотипных параметров, тогда шаблон станет некоторого рода аналогом функции с переменным числом параметров из языка С.

Пример 14:

```

#include "stdafx.h"
#include <cstdlib>
#include <iostream>

using namespace std;

template<int ... Nums>
struct NumsPack
{
    // Объявляем статический массив, размер которого равен количеству
переданных аргументов
    static int m_nums[sizeof...(Nums)];
    // Количество элементов переданных в шаблон
    static const int nums_count = sizeof ... (Nums);
};

template<int ... Nums> // записываем элементы в массив
int NumsPack<Nums ...>::m_nums[] = { Nums ... };

int main()
{
    typedef NumsPack<10, 20, 30, 40, 50> Nums_5;
    cout << Nums_5::nums_count << endl;
}

```



```
for (int n = 0; n < Nums_5::nums_count; ++n)
    cout << Nums_5::m_nums[n] << " ";
cout << endl;

system("pause");
}
```



3 ЗАДАНИЯ

Разработать пошаговый алгоритм решения расчётной части задачи и подзадач (при необходимости). Разработать UML диаграмму классов. Выполнить программную реализацию задания согласно варианту. Прототипы классов должны содержаться в отдельном *.h-файле. В программе обязательно предусмотреть вывод информации об исполнителе работы (ФИО), номере варианта, выбранном уровне сложности и задании. Предусмотреть возможность повторного запуска программы (запрос о желании выйти из программы, или продолжить работу). Если программная реализация предполагает решение нескольких подзадач, разработать меню для демонстрации каждой из них. Ключевые моменты программы обязательно должны содержать комментарии.

Уровень А (1,5 балла)

Создать следующий шаблон класса:

- массив элементов. Тип данных элементов массива является параметризованным (шаблонным);
- число элементов массива;
- метод поиска индекса элемента в массиве, согласно варианту;
- конструктор для автоматической инициализации уникального массива элементов, заданной длины.
- деструктор (при необходимости).

Продемонстрировать работу шаблона на разных базовых целочисленных типах данных.

Варианты заданий приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Варианты заданий (уровень А)

№	Метод поиска
1	Бинарный поиск
2	Однородный бинарный поиск
3	Фибоначчиев поиск
4	Интерполяционный поиск



Продолжение таблицы 3.1

№	Метод поиска
5	Методы поиска с вставкой в дерево
6	Метод хеширования
7	Бинарный поиск
8	Однородный бинарный поиск
9	Фибоначчиев поиск
10	Интерполяционный поиск
11	Методы поиска с вставкой в дерево
12	Метод хеширования
13	Бинарный поиск
14	Однородный бинарный поиск
15	Фибоначчиев поиск
16	Интерполяционный поиск
17	Методы поиска с вставкой в дерево
18	Метод хеширования
19	Бинарный поиск
20	Однородный бинарный поиск
21	Фибоначчиев поиск
22	Интерполяционный поиск
23	Методы поиска с вставкой в дерево
24	Метод хеширования
25	Бинарный поиск
26	Однородный бинарный поиск
27	Фибоначчиев поиск
28	Интерполяционный поиск



Продолжение таблицы 3.1

№	Метод поиска
29	Методы поиска с вставкой в дерево
30	Метод хеширования

Уровень Б (+1 балл)

Создать шаблон класса, в котором содержится массив объектов заданного типа, помимо базовых типов, в шаблоне необходимо предусмотреть использование пользовательских типов заданных в таблице 3.2. Для пользовательских типов перегрузить все необходимые для манипуляций операции.

Разработать для данного класса алгоритмы сортировки согласно варианту (таблица 3.2).

Продемонстрировать все действия с объектом данного класса, на нескольких базовых и всех пользовательских типах данных (обязательно тип **char ***).

Корректная сортировка для типа `int` значений 5, 10, 9, 101, будет иметь вид: 5, 9, 10, 101.

Корректная сортировка для типа `char *` значений "5", "10", "9", "101", будет иметь вид: "10", "101", "5", "9".



Таблица 3.2 – Варианты заданий (уровень Б)

№	Пользовательские типы	Метод сортировки
1	string, fraction	Шейкер-сортировка
2	date, binary number	Метод Шелла
3	time, fraction	Сортировка слиянием
4	fraction, date	Быстрая сортировка
5	date-time	Пирамидальная сортировка
6	set (template)	Сортировка вставками
7	binary number, fraction	Интроепективная сортировка
8	set (template)	Плавная сортировка
9	hex number, string	Сортировка выбором
10	string, time	Timsort
11	date, fraction	Шейкер-сортировка
12	date-time	Метод Шелла
13	fraction, string	Сортировка слиянием
14	time, date	Быстрая сортировка
15	set (template)	Пирамидальная сортировка
16	binary number, time	Сортировка вставками
17	oct number, date	Интроепективная сортировка
18	hex number, time	Плавная сортировка
19	string, date	Сортировка выбором
20	set (template)	Timsort
21	time, fraction	Шейкер-сортировка
22	fraction, oct number	Метод Шелла
23	date-time	Сортировка слиянием
24	set (template)	Быстрая сортировка
25	binary number, string	Пирамидальная сортировка
26	oct number, fraction	Сортировка вставками
27	hex number, fraction	Интроепективная сортировка
28	date, fraction	Плавная сортировка
29	time, date	Сортировка выбором
30	set (template)	Timsort



Уровень В (+2 балла)

Согласно варианту создать набор связанных классов для хранения информации о предметной области. Предусмотреть в них необходимые атрибуты, конструкторы, методы и т.д.

Разработать вариативный шаблонный класс согласно варианту, который будет хранить в виде коллекции конкретный набор данных для предметной области (данные унаследовать от ранее созданного набора классов). Создать динамический массив таких коллекций и выполнить для него задание согласно варианту.

1. Детский садик. В детский садик поступают запросы на размещение детей согласно их возрасту по различным группам (ясли, младшая, средняя и т.д.). Заведующая садика рассматривает запрос, и в случае возможности его выполнения резервирует место за ребёнком на две недели, в течении которых необходимо предоставить медицинские справки о здоровье ребёнка.

Для получения медицинских справок необходимо предоставить в поликлинику сведения о детском садике, в котором планируется отправить ребёнка, и получить карточку для прохождения медосмотра. После прохождения медосмотра выдаётся справка о здоровье ребёнка, по результатам которой ребёнок зачисляется в сад.

Если получение медицинской справки затягивается более чем на две недели, то заведующая детским садиком освобождает зарезервированное место.

Численность группы строго ограничена.

Сформировать коллекции данных о комплектации групп.

Задание.

Определить количество занятых, свободных и зарезервированных мест по каждой группе.



2. Товары в кредит. Мебельный магазин предоставляет услуги по приобретению товаров в кредит. Для оформления кредита покупатель должен предоставить справку о своих доходах. Решение о выдаче кредита осуществляется путём сопоставления цены товара и доходов покупателя: определяется срок погашения кредита, процентная ставка кредита. На основании этих данных формируется график погашения кредита, определяющий дату и сумму очередного взноса. Сформированный график передаётся администрации магазина.

Если клиент не выплачивает взнос в установленное время, то насчитывается пеня за каждый день просрочки. Пока пеня не погашена, выплата взносов за последующие месяцы не принимается.

Оформление договора на кредит происходит при участии определённого банка, за что банк получает фиксированный процент комиссии. Выбор банка производит администрация мебельного магазина.

Сформировать коллекцию данных о клиентах мебельного магазина с полной информацией о них и приобретенных в кредит товарах.

Задание.

Определить количество клиентов, просрочивших выплату, и сумму задолженности по каждому из них.

3. Обмен валют. Процесс обмена денег в пункте валют происходит следующим образом: клиент запрашивает кассира о возможности перевода определённой суммы денег из одной валюты в другую. Кассир проверяет имеющуюся наличность в соответствующей валюте и сообщает клиенту о возможности или невозможности выполнения операции. При проведении операции формируется квитанция, в которой указываются названия валют, курс перевода, сумма и дата операции. При выдаче денег клиент дополнительно может попросить выдать ему сумму определёнными купюрами, или



осуществить частичный размен и обмен денег (к примеру, осуществить размен 100 у.е. на 50 у.е и соответствующий остаток в национальной валюте).

В конце рабочего дня кассир составляет своденный отчёт, в котором указывается сумма каждой валюты на начало рабочего дня и к его концу, а также прибыль, полученная за день; сформированный отчёт передаётся руководству обменного пункта. Если резерв какой-то валюты достигает критического минимума, то кассир также сообщает об этом своему руководству.

Сформировать коллекцию данных обо всех валютных операциях за день.

Задание.

Определить общую сумму продажи и покупки каждой валюты.

4. **Фотостудия.** Работа фотостудии осуществляется следующим образом – клиент оформляет заказ (печать фотографий, проявка плёнки) у приёмщика. При оформлении заказа приёмщик записывает реквизиты клиента (фамилия) и желаемый срок выполнения заказа. Заказ оформляется на двух бланках, первый из которых остаётся у клиента, а второй передаётся специалисту-фотографу. В зависимости от скорости выполнения заказа определяется цена: срочные заказы имеют наценку в 25% от стоимости заказа. Оплата заказа осуществляется после его реализации.

Приёмщик в течении дня передаёт бланки с заказами фотографу, который выполняет их и передаёт обратно приёмщику. При выполнении заказа фотограф использует определённые фотоматериалы (бумага, проявитель и т.д.), учёт которых производится администратором салона.

Сформировать коллекцию данных обо всех заказах, с видом заказа, объемом заказа, выручкой и расходами.

Задание.

Определить вид заказа, число заказов данного вида и сумма выручки по каждому виду заказов.



5. Детский садик. В детском саду проводятся развлекательные мероприятия: театральные выступления, экскурсии, походы в цирк и т.д. Организаторы развлечений являются постоянными партнёрами садика, и каждый месяц предоставляют список запланированных мероприятий. Заведующая садиком планирует из предоставленных списков график мероприятий и информирует родителей о них (цена, условия проведения, дата проведения и т.п.). Родители сообщают заведующей о желании участвовать в каких-либо развлечениях из графика и совершают предоплату за мероприятие. По результатам сообщений родителей формируется окончательный график развлекательных мероприятий.

Сформировать коллекцию данных об участниках мероприятий.

Задание.

Определить количество участников каждого мероприятия и его общую стоимость с учетом скидок.

6. Продажа железнодорожных билетов. Продажа железнодорожных билетов осуществляется следующим образом – клиент запрашивает наличие билетов на определённую дату и направление, дополнительно указывая тип желаемого вагона (купе, плацкарт и т.д.). Кассир осуществляет поиск в базе по указанным атрибутам, и сообщает клиенту возможные варианты, которые блокируются до окончания сделки. Клиент выбирает из возможных вариантов билет, после чего сообщает кассиру свои паспортные данные для оформления билета. Кассир вносит данные в базу и получает деньги за билет.

Данные, введённые кассиром попадают в базу данных в центральном аппарате, что исключает возможность продажи одного и того же билета разным людям.

Также возможны варианты сдачи билета – в этом случае кассир возвращает клиенту деньги (за вычетом некоторой пени), и забирает оформленный билет, после чего помечает данный билет как незанятый. Пеня на



билеты, сданные за 1 месяц до даты использования, составляет 1% от стоимости; сданные за 15 дней – 5%, сданные за 3 дня – 10%, сданные в день использования – 30%.

Сформировать коллекцию данных с информацией о клиентах и проданных им и сданных ими билетах.

Задание.

Отобразить информацию о проданных и сданных билетах по каждому направлению.

7. Работа таксопарка. Имеется таксопарк, в котором есть штат водителей с автомобилями. Диспетчер автопарка принимает телефонные заказы, фиксируя время заказа, адрес и телефон вызова, а также пункт назначения.

После регистрации заказа диспетчер проверяет возможность его выполнения. Если в таксопарке имеются свободные водители, то они назначаются на выполнение заказа, причём выбирается тот водитель. Если все автомобили заняты, то диспетчер связывается с водителями на маршруте, и выясняет, смогут ли они выполнить заказ в установленное время. После этого диспетчер связывается с клиентом, сообщая ему о возможности/невозможности выполнения заказа.

При выполнении заказа водитель оформляет две квитанции на оплату услуг по перевозке. Клиент расплачивается и расписывается в квитанциях. Одна квитанция остаётся у клиента, а вторую водитель передаёт диспетчеру вместе с деньгами при возвращении в таксопарк.

Сформировать коллекцию данных с информацией обо всех рейсах, осуществленных за день.

Задание.

Отобразить информацию по сумме выручки каждого водителя.



8. Работа склада. На складе хранится продукция, для которой указывается название, количество, дата поступления и цена. Продукция поступает на склад от поставщиков согласно заключённым договорам.

При поставке товаров бухгалтерия склада посылает запрос поставщику; поставщик высылает счёт-фактуру на оплату заказа. Бухгалтерия осуществляет оплату, и в течении трёх дней продукция поступает на склад.

Для выдачи продукции ведётся учёт заявок от клиентов: клиент посылает запрос на склад, бухгалтерия готовит счёт-фактуру на оплату услуги и передаёт его клиенту. После оплаты счёта заказ передаётся клиенту.

Сформировать коллекцию данных с информацией о проделанных финансовых операциях для руководства склада.

Задание.

Отобразить информацию о состоянии заявок по каждому клиенту: количество заказов клиента, число выполненных заказов, число заказов на стадии перевода денег.

9. Работа Internet магазина. Системный администратор торговой фирмы размещает на web-сайтах данные о товарах (название, описание, цена). Заказчик осуществляет поиск товара по заданным параметрам. Если поиск удачен, то производится оформление заказа на поставку товара, причём дата доставки указывается заказчиком.

Оплата товара осуществляется наличными, для чего торговая фирма отправляет товар вместе с платёжными документами.

Возникают ситуации, когда товар, описание которого размещено на web-сайте, отсутствует на складе. В этом случае клиент может переоформить заказ или дату поставки.

Системный администратор занимается учётом покупателей, определяя процент скидки постоянным клиентам или клиентам, единовременно оформившим заказ на большую сумму.



Сформировать коллекцию данных с информацией о покупках товаров клиентами.

Задание.

Отобразить информацию о покупателях, имя покупателя, общую стоимость приобретений и текущий процент скидки.

10. Детский садик. Для вычисления платы за пребывание детей в детском саду утром воспитателями производится учёт поступающих детей. Собранные сведения о пришедших детях передаются заведующей садиком; на основании этих сведений формируется квитанция об оплате (за месяц), которая передаётся родителям через воспитателей. После оплаты квитанция приносится воспитателям. Если в течении 10 дней квитанция не оплачивается, то ребёнок в детский садик не принимается.

Сведения об отсутствующих детях передаются медицинской сестре. Те дети, которые отсутствовали более трёх дней, принимаются в садик только при наличии медицинской справки о здоровье.

Сформировать коллекцию данных с информацией о посещаемости детьми детского сада.

Задание.

Отобразить информацию о детях, которым необходимо принести медицинскую справку.

11. Прокат автомобилей. Фирма занимается прокатом автомобилей. Имеется парк автомобилей, которые поставляются партнёрами фирмы. Клиенты фирмы обращаются с запросом на получения автомобиля по некоторым параметрам (тип автомобиля, марка, цена и т.д.). Фирма составляет список автомобилей, удовлетворяющих запросу, и высылает его клиенту, после чего осуществляется оформление контракта на прокат автомобиля. При оформлении контракта определяется сумма залога за автомобиль в зависимости от категории риска, в которую попадает клиент. Категория риска зависит от



стажа вождения клиента, числа аварий, времени сотрудничества с фирмой и т.д. Для постоянных клиентов руководство фирмы устанавливает персональные скидки.

Руководство фирмы корректирует информацию о поставщиках автомобилей, устанавливает персональные скидки постоянным клиентам, а также получает отчёты о доходах от аренды автомобилей.

Сформировать коллекцию данных с информацией об аренде автомобилей клиентами.

Задание.

Отобразить информацию о сумме выручки по каждому типу автомобиля с учетом скидок.

12. Покупка квартир. В брокерскую фирму обращаются клиенты, которые хотят купить квартиру. Брокер регистрирует параметры квартиры (метраж, расположение, максимально допустимую цену и т.д.), после чего осуществляет поиск подходящих предложений в базе данных фирмы. Список найденных квартир предоставляется клиенту, который выбирает из списка заинтересовавшие его предложения, после чего информация о соответствующих квартирах блокируется. Квартиры, помеченные как «заблокированные» не рассматриваются при поиске.

Клиент и брокер производят осмотр квартир из списка, после чего клиент выбирает наиболее подходящую квартиру, которая переводится в статус «сделка». Статус «заблокирована» с остальных квартир из списка снимается.

Руководство брокерской фирмы занимается:

- наполнением базы данных о продаваемых квартирах из некоторых внешних (газеты, объявления) и внутренних источников;
- оформлением договоров о купле/продаже квартир со статусом «сделка»;

Сформировать коллекцию данных с информацией о работе брокеров.



Задание.

Отобразить информацию о сделках по каждому брокеру.

13. Работа ресторана. Клиент приходит в ресторан и сдаёт верхнюю одежду в гардероб. Если столик зарезервирован, или есть свободные места, то метрдотель размещает клиента за столиком и вызывает официанта. Официант приносит меню и записывает заказ на бланке, который передаётся шеф-повару. После выполнения заказ приносится клиенту. После обслуживания клиент расплачивается, получая чек об оплате.

Меню ресторана составляется шеф-поваром исходя из имеющихся продуктов. При необходимости шеф-повар оформляет заказ на продукты, который передаётся администратору ресторана. Для выполнения заказа администратор связывается с поставщиками провизии, оплачивает заказ, и указывает день поставки.

В конце рабочего дня администратор:

- подсчитывает выручку, полученную за день;
- формирует список зарезервированных столиков на следующий день;
- получает меню на следующий день от шеф-повара.

Сформировать коллекцию данных с информацией о заказах за день.

Задание.

Отобразить информацию о выручке по каждому блюду: название блюда, число заказов и суммарная выручка.

14. Продажа квартир. В брокерскую фирму обращаются клиенты, желающие продать квартиру. Фирма определяет брокера, который будет вести дела клиентов, на основании текущей загруженности работников. Выделенный брокер регистрирует параметры продаваемой квартиры и контактные адреса клиента и вносит их в центральную базу фирмы.



При возникновении запроса на квартиру брокер связывается с клиентом и согласовывает удобное время и дату осмотра квартиры. В случае нахождения покупателя на квартиру брокер связывается с клиентом, согласовывает дату оформления договора о купле/продаже. Для осуществления сделки брокер оформляет необходимые свидетельства, контракты и договора, после чего передаёт их центральный аппарат фирмы для конечного нотариального заверения.

Сформировать коллекцию данных с информацией о клиентах брокерской фирмы с приставленным брокером и статусом продажи.

Задание.

Отобразить информацию характеризующую работу каждого из брокеров (общее число дел, число завершённых сделок).

15. Стоматологическая клиника. Пациент обращается в стоматологическую клинику с жалобой. Консультант опрашивает пациента, фиксирует его жалобы, проводит осмотр, после чего назначает необходимые процедуры, лечение и стоимость.

После консультации пациент направляется к одному из лечащих врачей (исходя из заболеваний пациента), где проходит необходимый курс лечения.

Сформировать коллекцию данных с информацией о пациентах их заболеваниях и лечащих врачах.

Задание.

Отобразить информацию по количеству пациентов каждого лечащего врача и прибыли, которую врач принес клинике.

16. Работа терапевта. Пациент обращается к терапевту с жалобой на плохое самочувствие. Врач опрашивает пациента, фиксирует его жалобы, проводит осмотр, после чего назначает обследование и формирует направления на анализы. Пациент обращается в диагностический центр, где проходит обследование и сдаёт анализы.



Результаты обследования и анализов из диагностического центра поступают врачу, который ставит диагноз, назначает курс лечения и выписывает рецепты на медикаменты. При необходимости терапевт привлекает врачей-специалистов для уточнения диагноза.

Пациент приобретает медикаменты, принимает их и проходит лечебные процедуры. После окончания лечения пациент приходит к лечащему врачу для проведения контроля самочувствия.

Каждый месяц врач-терапевт формирует отчёт по заболеваниям на его участке, который передаёт главврачу.

Сформировать коллекцию данных с информацией по заболеваниям пациентов за 1 месяц.

Задание.

Отобразить информацию отражающую заболеваемость за 1 месяц: диагноз, число заболевших пациентов.

17. Работа почты. На почту приходят клиенты, желающие отправить посылку, заказное письмо или бандероль. В зависимости от вида отправления указывается адрес отправителя и получателя, категория посылки, вес, размер и тип отправки (первым классом, второй класс). Дополнительно клиент может застраховать отправление.

Работник почты оформляет все реквизиты и формирует квитанцию об оплате, корешок которой выдаётся клиенту. После этого посылка относится в отдел отправки почты, причём для каждого вида отправок предусмотрены отдельные стеллажи.

В конце рабочего дня оформляется общий отчёт по стеллажам, в которых указывается тип отправления, пункт назначения, вес и размер. Данный отчёт передаётся перевозчикам почты вместе со всеми отправлениями.

Если почта не доходит до получателя, она отправляется назад к отправителю. Если посылка приходит в плохом состоянии получатель может



воспользоваться страховкой, если посылка была застрахованная либо вернуть посылку назад отправителю. После успешного получения посылки, отправитель получает уведомление об успешной доставке.

Сформировать коллекцию данных для создания отчёта о работе почты за месяц.

Задание.

Отобразить информацию по каждому виду услуг (количество доставленных, забракованных и возвращенных писем посылок и бандеролей).

18. Работа аэропорта. В аэропорту существует два терминала: терминал А для внутренних рейсов и терминал Б – для между народных. Пассажир прибывает в аэропорт и становится на регистрацию к соответствующему терминалу. При регистрации проверяются документы и авиабилет пассажира, при международном перелёте дополнительно проверяется виза пассажира. Во время регистрации дополнительно проверяется, не состоит ли пассажир в розыске милиции или Интерпола, при необходимости информируются соответствующие органы.

В случае удачной регистрации происходит оформление и проверка багажа. Если объём или вес багажа пассажира превышает допустимые нормы, то выписывается квитанция на оплату перевозки.

За 10 мин до отправки рейса регистрация пассажиров прекращается, формируется окончательный список пассажиров и багажа. На основании сформированных списков владельцы авиакомпаний принимают решение о сокращении или увеличении числа рейсов:

- если количество пассажиров меньше заданной нормы рентабельности рейса, то принимается решение по сокращению количества рейсов.
- если самолет загружен на 95% то рассматривается вариант по увеличению частоты полетов рейсов в данном направлении.



Сформировать коллекцию данных для создания списка пассажиров и багажа.

Задание.

Сформировать представление для принятия решения о рентабельности рейса.

19. Работа СТО. СТО оказывает следующий ряд услуг: починка транспортного средства (ТС) и диагностика (с оценкой стоимости).

Если клиент приезжает для починки своего ТС, то производится диагностика для определения причины неисправности Т, при этом:

- записываются данные о машине, владельце и причины поломки,
- определяется комплект деталей, которые нужно заменить.

На основании этих данных клиенту сообщают срок, в течении которого будет сделан ремонт ТС, и предварительная сумма ремонта.

Для ремонта автомобиля СТО использует собственные детали; если необходимый комплект деталей отсутствует, то мастер оформляет заказ комплекта на складе.

Если ремонт был произведен раньше назначенного срока, то владельцу сообщают о возможности забрать ТС. После окончания ремонта СТО оформляет гарантию на произведённый ремонт; если в течении гарантийного срока возникает эта же поломка, то её ремонт производится бесплатно.

Если клиент желает произвести диагностику ТС с оценкой стоимости, то сначала определяется вид диагностики (полная или поверхностная). После этого ТС устанавливается в специальную диагностическую машину, которая выдает полный отчет о текущем состоянии ТС. На основании отчёта производится оценка стоимости автомобиля.

Сформировать коллекцию данных о выполненных СТО работах.

Задание.

Отобразить информацию о том, каких и сколько работ было выполнено.



20. Работа спорткомплекса. Спорткомплекс предлагает следующий набор услуг: бассейн, фитнес центр, тренажерный зал, массаж и сауна. Каждый клиент спортзала получает клубную карточку, при оформлении которой учитывается набор услуг, которыми пользуется клиент. Также учитывается режим посещения спортзала:

- неограниченный – клиент посещает спорткомплекс на протяжении определенного срока, без ограничения в количестве посещений;
- месячный абонент – посещение спорткомплекса в установленное время на протяжении месяца (деньги за пропущенные занятия не возмещаются);
- разовый – оплата по каждому занятию отдельно.

При выборе бассейна клиент должен дополнительно пройти медицинское обследование для получения справки о состоянии здоровья. Обследование производится в медицинской клинике, являющейся партнёром спорткомплекса, результаты обследования автоматически направляются в спорткомплекс.

На основании услуг, заказанных клиентами спортзала, администрация спорткомплекса формирует детальный отчёт о наиболее популярных услугах. На основании отчёта принимается решение о возможном расширении перечня услуг, об улучшении отдельных видов услуг и т.д.

Сформировать коллекцию данных о клиентах спорткомплекса и услугах которыми они пользуются.

Задание.

Отобразить виды услуг и их количество.

21. Работа паспортного стола. Паспортный стол занимается следующими задачами: выдача гражданского паспорта, выдача заграничного паспорта, регистрация граждан при смене места жительства (выписка и прописка), обновление паспорта.



Для получения паспорта гражданин обязан предоставить следующий набор документов: свидетельство о рождении, справка с ЖЭКа (об оплате коммунальных услуг), фотография 3х4 и т.д.. Если гражданину более 18 лет, и он получает паспорт впервые, то кроме документов необходимо предоставить квитанцию об уплате штрафа за просрочку.

При переоформлении паспорта в случае утраты гражданин пишет заявление о выдаче нового паспорта, в котором указывается причина переоформления штрафа. Если паспорт утерян, то гражданин обязан оплатить штраф. Если паспорт украден, то паспортный стол выполняет запрос в милицию о наличии возбуждённого дела о краже. Ответ из милиции поступает в двухнедельный срок; при подтверждении информации паспорт гражданину выдают бесплатно.

Оплата штрафов осуществляется в филиале банка, расположенного в задании паспортного стола. Установкой процента банка за услуги определяется директором паспортного стола.

При получении загранпаспорта гражданин обязан предоставить гражданский паспорт, справку об отсутствии непогашенных судимостей, справку из военкомата (для находящихся на военном учёте).

Для оформления смены места жительства, гражданин должен принести:

- при выписке – справку об оплате коммунальных услуг с места текущей прописки и заявление на выписку, паспорт.
- при прописке – паспорт с отметкой о выписке с предыдущего места жительства, заявление на прописку, справки о возможности прописки.

Сформировать коллекцию данных с отчетом о работе паспортного стола.

Задание.

Отобразить виды услуг и их количество.



22. Работа интернет аукциона. В аукционе принимают участие покупатели и продавцы. Продавцы выставляют товар на аукцион и выбирают тип продажи товара: продать сразу, выставить на аукцион, договорной.

При определении типа «продать сразу» продавец указывает стоимость товара, срок, в течении которого товара выставляется на аукционе, описание товара и условия доставки (стоимость, срок и тип). При определении типа «выставить на аукцион» продавец определяет начальную ставку, срок, описание товара и условия по перевозке. При выборе типа «договорной» продавец указывает только начальную стоимость и описание товара, оставляя за работниками аукциона право определять срок выставки товара и услуги по доставке.

Покупатель просматривает товары, выставленные на аукционе, по категориям. Если он нашёл заинтересовавшее его предложение, то он регистрируется, после чего либо приобретает товар, либо участвует в аукционе.

Если товар выставлен для продажи на аукционе, то для приобретения его покупатель должен «перебить» ставку до окончания срока выставления товара. При окончании срока выставления товара работники аукциона определяют, кто из покупателей предложил наибольшую ставку, и уведомляют его о возможности получить товар.

При оплате товара покупателю предлагается указать вид платежа: WEB-money, оплата со счёта, или другие виды. После произведения оплаты работники аукциона переводят деньги на счёт продавца (за вычетом комиссии), и сообщают ему контактную информацию о клиенте для доставки товара.

Сформировать коллекцию данных с отчетом о работе аукциона.

Задание.

Отобразить данные по покупателям: имя покупателя, тип покупки и число покупок указанного типа.



23. Работа кадрового агентства. Кадровое агентство занимается подбором персонала для предприятий и поиском вакансий для людей.

При осуществлении подбора персонала предприятие обращается в кадровое агентство и оформляет заявку на поиск работника. В заявке указывается название вакансии, профессиональные требования к претенденту, предлагаемый уровень заработной платы, наличие социального пакета и п. Работники агентства размещают заявление на сайте агентства, подают объявление в соответствующие печатные издания, указывая в качестве контактов свои рабочий телефон и e-mail. Претенденты на вакансию обращаются в кадровое агентство, где проходят начальное собеседование. Если работник кадрового агентства считает, что претендент удовлетворяет выставленным требованиям, то он записывает его данные (ФИО, контактный телефон или e-mail) и сообщает их предприятию.

При осуществлении подбора вакансий клиент заполняет бланк, в котором указывает свои умения, паспортные данные, желаемый уровень заработной платы. Работник агентства производит поиск вакансий по указанным параметрам, при нахождении вакансии клиенту сообщаются контактные данные работодателя.

Сформировать коллекцию данных о клиентах кадрового агентства, которые благодаря ему нашли работу.

Задание.

Определить самые успешные для агентства предприятия.

24. Поселение студентов 1го курса. По результатам вступительных экзаменов каждый факультет института формирует список студентов 1-го курса, нуждающихся в выделении места в общежитии; списки передаются коменданту общежитий.



В это же время комендант запрашивает о числе свободных мест каждое из общежитий института. Полученная информация от общежитий сводится в общий отчёт.

Распределение студентов осуществляется следующим образом: сначала выбираются те студенты, которые имеют льготы (сироты, чернобыльцы, инвалиды и т.д.).

Этих студентов пытаются распределить в общежитие, соответствующее их факультету. Если это не удаётся, то им выдают ордер на поселение в произвольное общежитие.

Далее распределяются остальные студенты по общежитиям соответствующих факультетов. Если студент из данной категории не получает место в общежитии своего факультета, то он переносится в общий список желающих получить место. Студенты из этого списка расселяются по свободным местам в порядке их возникновения.

Сформировать коллекцию данных для получения информации о заселении общежитий: общее число мест, число свободных мест, число претендентов.

Задание.

Определить нехватку или перебор свободных мест.

25. Размещение рекламы в журнале. В отдел рекламы издательства обращаются клиенты, желающие разместить рекламу. При регистрации заказа приёмщиком фиксируется макет рекламы (текст, оформление, графические элементы и т.д.).

Если макета нет, то клиент может заказать его на фирме, являющейся партнёром издательства. При этом отделом рекламы фиксируются пожелания клиента, которые передаются на фирму. Фирма создаёт несколько макетов рекламы, из которых клиент выбирает наиболее понравившийся.



Принятый заказ передаётся подборщику, который составляет список возможных размещений макета с указанием стоимости, после чего передаёт этот список приёмщику и блокирует всё позиции списка.

Клиент просматривает составленный список, отбирает подходящие варианты расположения и оплачивает их. После этого приёмщик передаёт информацию подборщику о выбранных вариантах, остальные позиции списка помечаются как свободные.

Сформировать коллекцию данных о клиентах и их заказах со стоимостью.

Задание.

Определить прибыль по каждому макету.

26. Работа библиотеки. В студенческую библиотеку обращаются студенты, желающие получить учебную литературу. При оформлении заявки на литературу необходимо получить бланк заказа, в котором надо указать точное название книги, авторов и год издания; бланк заказа можно получить библиотекаря соответствующего отдела.

Если какие-то реквизиты книги не известны, то студент направляется в каталог библиотеки для заполнения бланка. Заполненный бланк отдаётся в отдел библиотеки, где происходит проверка студента. Если на студенте числится более 10 книг, то в получении новой книги ему отказывают.

Поданные заявки передаются в хранилище библиотеки, где по каждой заявке или находится книга, или указывается на бланке заказа её отсутствие. После этого все рассмотренные заказы передаются в зал выдачи заказов, где и забираются студентами.

Сформировать коллекцию данных о студентах их заказах и статусе выполнения.

Задание.

Отобразить информацию о количестве затребованной литературы.



27. Детский садик. Для вычисления платы за пребывание детей в детском саду утром воспитателями производится учёт поступающих детей. Собранные сведения о пришедших детях передаются заведующей садиком; на основании этих сведений формируется квитанция об оплате (за месяц), которая передаётся родителям через воспитателей. После оплаты квитанция приносится воспитателям. Если в течении 10 дней квитанция не оплачивается, то ребёнок в детский садик не принимается.

Сведения об отсутствующих детях передаются медицинской сестре. Те дети, которые отсутствовали более трёх дней, принимаются в садик только при наличии медицинской справки о здоровье.

Сформировать коллекцию данных с информацией о посещаемости детьми детского сада.

Задание.

Отобразить информацию об оплате за пребывание детей в детском саду, по каждому ребенку.

28. Работа интернет аукциона. В аукционе принимают участие покупатели и продавцы. Продавцы выставляют товар на аукцион и выбирают тип продажи товара: продать сразу, выставить на аукцион, договорной.

При определении типа «продать сразу» продавец указывает стоимость товара, срок, в течении которого товара выставляется на аукционе, описание товара и условия доставки (стоимость, срок и тип). При определении типа «выставить на аукцион» продавец определяет начальную ставку, срок, описание товара и условия по перевозке. При выборе типа «договорной» продавец указывает только начальную стоимость и описание товара, оставляя за работниками аукциона право определять срок выставки товара и услуги по доставке.



Покупатель просматривает товары, выставленные на аукционе, по категориям. Если он нашёл заинтересовавшее его предложение, то он регистрируется, после чего либо приобретает товар, либо участвует в аукционе.

Если товар выставлен для продажи на аукционе, то для приобретения его покупатель должен «перебить» ставку до окончания срока выставления товара. При окончании срока выставления товара работники аукциона определяют, кто из покупателей предложил наибольшую ставку, и уведомляют его о возможности получить товар.

При оплате товара покупателю предлагается указать вид платежа: WEB-money, оплата со счёта, или другие виды. После произведения оплаты работники аукциона переводят деньги на счёт продавца (за вычетом комиссии), и сообщают ему контактную информацию о клиенте для доставки товара.

Сформировать коллекцию данных с отчетом о работе аукциона.

Задание.

Отобразить данные по продавцам: имя продавца, тип продажи и число продаж указанного типа.

29. Гостиница. Гостиница предоставляет номера клиентам на определённый срок. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортностью (президентский, люкс, полулюкс, обычный) и ценой. При поселении в гостиницу клиент указывает требуемые характеристики номера; если имеются подходящие свободные номера, то клиент занимает номер. При этом фиксируются данные клиента (ФИО, контактный телефон, номер паспорта), дата поселения, и определяется вид залога (документы или деньги).

При выезде из гостиницы администратор гостиницы формирует счёт на оплату, который передаётся клиенту. Клиент оплачивает счёт в филиале некоторого банка, являющегося партнёром гостиницы и расположенного на её территории. Оплаченный счёт клиент передаёт администратору, после чего ему возвращается залог.



Сформировать коллекцию данных для получения информации о использовании номеров: вид номера, количество номеров данного вида, число занятых номеров.

Задание.

Отобразить выручку по каждому типу номера.

30. Работа СТО. СТО оказывает следующий ряд услуг: диагностика транспортного средства (ТС) для страховой компании и тюнинг ТС.

Если клиент производит диагностику для страховой компании с оценкой ущерба при аварии, то определяются те части ТС, которые были повреждены; после чего по каталогу оценивается стоимость ущерба, и формируется акт о стоимости повреждений.

Если клиент желает выполнить тюнинг транспортного средства, то сначала определяется вид тюнинга: внешний, внутренний, арт-тюнинг или смешанный. При выборе внешнего тюнинга ТС направляется в дизайнерскую студию, являющуюся партнёром СТО. Там снимается цифровая фотография ТС, на основании снимков проектируется ряд возможных изменений (при помощи добавления спойлеров, подвесов и т.д.). Клиент выбирает понравившиеся проекты, на основании которых СТО выполняет тюнинг.

При выборе арт-тюнинга клиент высказывает свои пожелания мастеру-художнику, который формирует ряд эскизов для нанесения на ТС. Клиент выбирает понравившийся, и эскиз наносится на ТС.

При выборе внутреннего тюнинга клиент определяет перечень изменений, которые надо произвести в салоне: тонировка, сигнализация, центральный замок и т.д. (необходимая фурнитура заказывается со склада).

При выборе смешанного тюнинга выполняются все три вида тюнинга.

При любом виде тюнинга СТО:

- фиксирует данные о клиенте (ФИО, контактный телефон) и ТС,
- формирует платёжный документ с указанием стоимости услуги.



Сформировать коллекцию данных для получения информации о клиентах и типе услуг, которые были выполнены.

Задание.

Отобразить выручку по каждому типу тюнинга.



4 ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет подается после полной сдачи и защиты лабораторной работы в электронном виде (документ Word).

Отчет должен быть оформлен согласно ДСТУ 3008-95.

В отчет должен содержать следующие пункты:

- титульный лист;
- содержание;
- цель работы;
- постановка задачи;
- аналитические выкладки;
- пошаговый алгоритм решения расчётной части задачи и подзадач (при необходимости);
- UML-диаграмму классов;
- исходный код программы с комментариями;
- примеры работы программы;
- выводы, с обоснованием результата.

Отчет оценивается максимально в 0,5 балла.



5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое шаблон функции?
2. Что такое шаблон класса?
3. В чем разница между зарезервированными словами `typename` и `class`?
4. Что такое параметризованный тип?
5. Что такое явная специализация?
6. Что такое частичная специализация?
7. В чем разница между явной и частичной специализацией?
8. Что такое вариативный шаблон?
9. Предназначение функции «`sizeof...`».
10. Как при помощи вариативного шаблона сделать функцию с переменным числом однотипных параметров?
11. Что такое конкретизация шаблона?

