Урок 6

Потоки ввода-вывода

Иерархия потоковых классов. Операции ввода-вывода для стандартных типов. Организация ввода-вывода для пользовательских типов. Работа с файлами и буферами в памяти. Средства форматирование вывода. Манипуляторы.

Старая и новая системы ввода-вывода

Есть две версии объектно-ориентированной библиотеки ввода-вывода C++. Старая библиотека поддерживается заголовочным файлом **<iostream.h>**. Новая —заголовком **<iostream>**. Библиотеки с точки зрения программиста в целом одинаковые, просто новая — модернизированная и улучшенная версия старой. Большая часть различий лежит под поверхностью и определяется тем, как библиотека реализована.

Новая библиотека является надмножеством старой, и все программы, написанные для старой библиотеки, будут компилироваться без существенных изменений, если использовать новую библиотеку. Она находится в пространстве имен **std**, в то время как старая — в глобальном пространстве имен.

Потоки в C++

Система ввода-вывода C++ оперирует над потоками. Поток является абстрактным объектом, который либо создает, либо поглощает информацию. Поток связывается с физическим устройством посредством системы ввода-вывода. Все потоки ведут себя одинаково, одни и те же функции и операторы ввода-вывода применимы практически ко всем типам устройств. Например, метод, с помощью которого выводятся данные на экран, можно использовать для записей данных на диск или печати на принтере.

В наиболее общей форме поток — это логический интерфейс с файлом. Согласно определению в C++, термин «файл» может относиться к клавиатуре, порту, файлу и так далее. Поток в данном случае обеспечивает единообразный интерфейс.

Чтение данных из потока называется извлечением, вывод в поток — помещением или включением. Поток определяется как последовательность байтов и не зависит от конкретного устройства, с которым производится обмен. Обмен с потоком для увеличения скорости передачи данных происходит, как правило, через специальную область данных — буфер.

По направлению обмена потоки можно разделить на входные, где данные вводятся в память, и двунаправленные, допускающие как извлечение, так и включение.

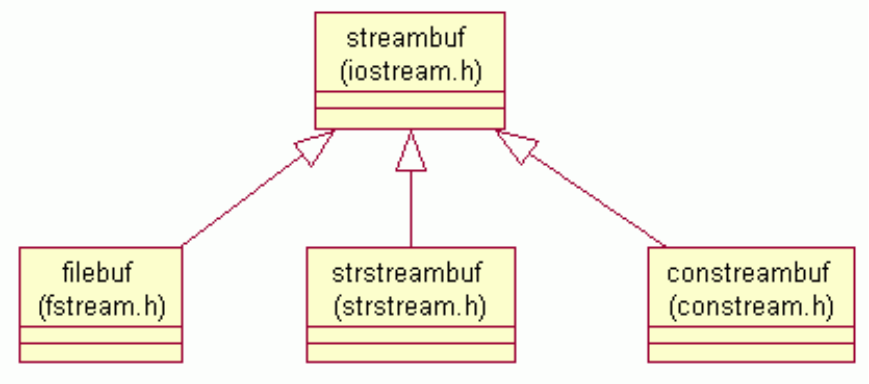
По виду устройств, с которыми работает поток, можно выделить:

- стандартные потоки — предназначены для передачи данных от клавиатуры и на экран;
- файловые потоки — для обмена информацией с файлами на внешних устройствах;
- строковые потоки — для работы с массивами символов.

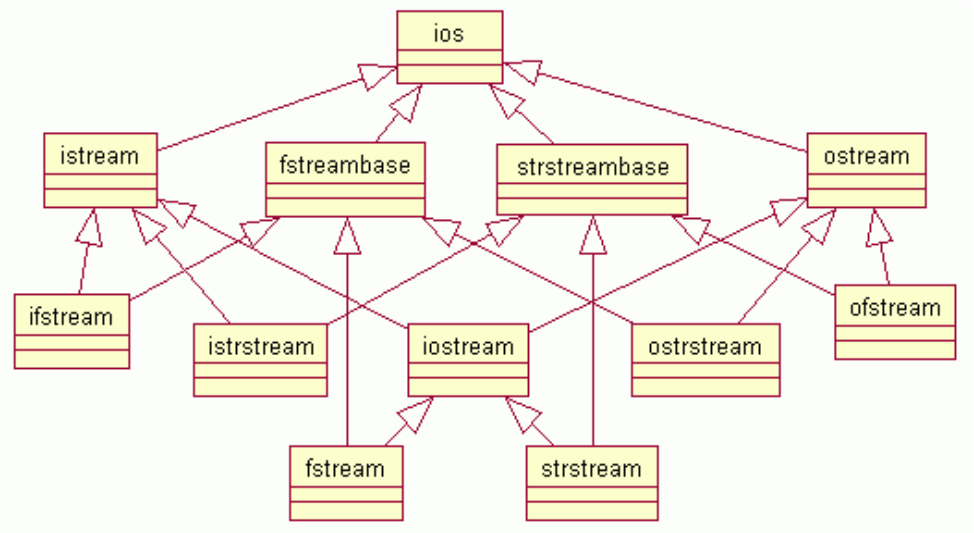
Потоковые классы

Библиотека потоковых классов C++ построена на основе двух базовых классов: **ios** и **streambuf** .

Класс **streambuf** обеспечивает организацию и взаимосвязь буферов ввода-вывода, размещаемых в памяти, с физическими устройствами ввода-вывода. Методы и данные класса **streambuf** программист явно обычно не использует. Этот класс нужен другим классам библиотеки ввода-вывода. Он доступен и программисту для создания новых классов на основе уже существующих.



Класс **ios** содержит средства для форматированного ввода-вывода и проверки ошибок.



Стандартные потоки (**istream**, **ostream**, **iostream**) служат для работы с терминалом. Строковые потоки (**istrstream**, **ostrstream**, **strstream**) служат для ввода-вывода из строковых буферов, размещенных в памяти. Файловые потоки (**ifstream**, **ofstream**, **fstream**) служат для работы с файлами.

Рассмотрим их более подробно:

- **ios** — базовый потоковый класс;
- **streambuf** — буферизация потоков;
- **istream** — потоки ввода;
- **ostream** — потоки вывода;
- **iostream** — двунаправленные потоки;
- **istrstream** — строковые потоки ввода;
- **ostrstream** — строковые потоки вывода;
- **strstream** — двунаправленные строковые потоки;
- **ifstream** — файловые потоки ввода;
- **ofstream** — файловые потоки вывода;
- **fstream** — двунаправленные файловые потоки.

Хотя класс **ios** является дочерним классу **ios_base**. Часто именно он будет наиболее родительским классом, с которым вы будете работать напрямую. Класс **ios** определяет много разных вещей, которые являются общими для потоков ввода/вывода.

Класс istream используется для работы с входными потоками. **Оператор извлечения >>** используется для получения значений из потока. Это имеет смысл, когда пользователь нажимает на клавишу клавиатуры, код этой клавиши помещается во входной поток. Затем программа извлекает это значение из потока и использует его.

Класс ostream используется для работы с выходными потоками. **Оператор вставки <<** используется для помещения значений в поток, а затем потребитель данных (например, монитор) использует их.

Класс iostream может обрабатывать как ввод, так и вывод данных, что позволяет ему осуществлять двунаправленный ввод/вывод.

Стандартный поток — это предварительно подключенный поток, который предоставляется программе ее окружением. C++ поставляется с четырьмя предварительно определенными стандартными объектами потоков, которые вы можете использовать.

Следующие объекты-потоки заранее определены и открыты в программе перед вызовом функции **main**:

```
extern istream cin;  // Стандартный поток ввода с клавиатуры
extern ostream cout; // Стандартный поток вывода на экран
extern ostream cerr; // Стандартный небуферизованный поток вывода сообщений об
ошибках (экран)
extern ostream clog; // Стандартный буферизованный поток вывода
// сообщений об ошибках (экран)
```

Небуферизованный вывод обычно обрабатывается сразу же, а буферизованный сохраняется и выводится как блок. Поскольку **clog** используется редко, то его обычно игнорируют.

Приведем пример их использования:

```
#include <iostream>
#include <cstdlib> // для exit()
using namespace std;

int main()
{
    // Сначала мы используем оператор вставки с объектом cout для вывода
текста на монитор
    cout << "Enter your age: " << endl;

    // Затем — оператор извлечения с объектом cin для получения
пользовательского ввода
    int age;
    cin >> age;
    if (age <= 0)
    {
    // В этом случае мы используем оператор вставки с объектом cerr для вывода
сообщения об ошибке
        cerr << "Oops, you entered an invalid age!" << endl;
        exit(1);
    }
    // А здесь мы используем оператор вставки с объектом cout для вывода
результата
    cout << "You entered " << age << " years old" << endl;
    return 0;
}
```

Потоковые классы, их методы и данные становятся доступными в программе, если в нее включен нужный заголовочный файл:

- **iostream.h** — для **ios**, **ostream**, **istream** .
- **strstream.h** — для **strstream**, **istrstream**, **ostrstream** .
- **fstream.h** — для **fstream**, **ifstream**, **ofstream**.

Функциональность класса istream

Библиотека **iostream** довольно сложная, поэтому мы не сможем охватить ее полностью на уроках. Рассмотрим ее основную функциональность. В этом уроке разберемся с классом **istream**.

Одной из наиболее распространенных проблем при считывании строк из входного потока является переполнение — например, если мы выделили символьный массив на 10 символов, а пользователь введет 20, произойдет переполнение. Чтобы избежать этой ситуации, используют **манипуляторы**. Это объекты, которые применяются для изменения потока данных с использованием операторов извлечения (>>) или вставки (<<).

Мы уже работали с одним из манипуляторов — **endl**, который одновременно выводит символ новой строки и удаляет текущие данные из буфера. C++ предоставляет еще один манипулятор — **setw** (из заголовочного файла **iomanip**), который используется для ограничения количества символов, считываемых из потока. Для использования **setw()** вам нужно просто передать в качестве параметра максимальное количество символов для извлечения и вставить вызов этого манипулятора следующим образом:

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

int main()
{
    char name[12];
    cin >> setw(12) >> name;
}
```

Эта программа теперь прочитает только первые 11 символов из входного потока (+ один символ для нуль-терминатора). Все остальные символы останутся в потоке до следующего извлечения.

Важный момент — оператор извлечения работает с «отформатированными» данными, то есть он игнорирует все пробелы, символы табуляции и новой строки.

Часто пользовательский ввод все же нужен со всеми его пробелами. Для этого класс **istream** предоставляет множество функций. Одной из наиболее полезных является **функция get()**, которая извлекает символ из входного потока.

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

int main()
{
    char fio;
    while (cin.get(fio))
        cout << fio;
    return 0;
}
```

Функция **get()** также имеет строковую версию, в которой можно указать максимальное количество символов для извлечения.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char fio[30];
    cin.get(fio, 30);
    cout << fio << endl;
    return 0;
}
```

Один важный нюанс: **get()** не считывает символ новой строки! Для решения этой проблемы класс **istream** предоставляет **функцию getline()**, которая работает так же, как **get()**, но при этом может считывать символы новой строки.

Если вам нужно узнать количество символов, извлеченных последним **getline()**, используйте функцию **gcount()**. Для вывода количества символов после использования **cin.getline()** можно применять следующую строчку:

cout << cin.gcount();

Есть специальная версия **getline()**, которая находится вне класса **istream** и используется для считывания переменных типа **std::string**. Эта специальная версия **getline()** не является членом ни **ostream**, ни **istream**, а подключается заголовочным файлом **string**. Например:

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

int main()
{
    string fio;
    getline(cin, fio);
    cout << fio << endl;
    return 0;
}
```

Есть еще несколько полезных функций класса **istream**, которые вы можете использовать:

Метод	**Описание**
ignore()	Метод извлекает один символ из потока **istream** и игнорирует его
ignore(streamsize count)	Метод извлекает **count**-символ из потока **istream** и игнорирует его
ignore(streamsize count, char delim)	Метод извлекает **count**-символ из потока **istream** и игнорирует его. Метод прекращает работу, если в потоке встречается символ **delim**
peek()	Метод возвращает следующий символ потока без реального чтения его из потока **istream**
unget()	Метод помещает в поток последний считанный символ таким образом, что его можно прочитать следующей операцией чтения

Функциональность класса ostream

Оператор вставки (вывода) **<<** используется для помещения информации в выходной поток. Классы **istream** и **ostream** — дочерние классу **ios**. Одной из задач **ios** (и **ios_base**) является управление параметрами форматирования вывода.

Есть два способа управления параметрами форматирования вывода:

- флаги — это логические переменные, которые можно включать/выключать;
- манипуляторы — это объекты, которые помещаются в поток и влияют на способ ввода/вывода данных.

В классе **ios** содержится состояние формата, которое управляется функциями **flags()** и **setf()**. По сути, эти функции нужны, чтобы установить или отменить следующие флаги:

```
class ios {
  public:
                                  // управляющие форматом флаги:
    enum {
      skipws=01,                  // пропуск обобщенных пробелов для input
                                  // поле выравнивания:
      left=02,                    // добавление перед значением
      right=04,                   // добавление после значения
      internal=010,               // добавление между знаком и значением
                                  // основание целого:
      dec=020,                    // восьмеричное
      oct=040,                    // десятичное
      hex=0100,                   // шестнадцатеричное
      showbase=0200,              // показать основание целого
      showpoint=0400,             // выдать нули в конце
      uppercase=01000,            // 'E', 'X' , а не 'e', 'x'
      showpos=02000,              //  '+' для положительных чисел
                                  // запись числа типа float:
      scientific=04000,           // .dddddd Edd
      fixed=010000,               // dddd.dd
                                  // сброс в выходной поток:
      unitbuf=020000,             // после каждой операции
      stdio=040000                // после каждого символа
    };
    //...
};
```

Конкретные значения флагов зависят от реализации и даны здесь только для того, чтобы избежать синтаксически неверных конструкций. Определение интерфейса как набора флагов и операций для их установки или отмены — это прошедший проверку временем, хотя и устаревший прием.

Чтобы включить флаг, используйте функцию **setf()** с соответствующим флагом в качестве параметра. Например, по умолчанию C++ не выводит знак + перед положительными числами. Но используя флаг **std::showpos**, мы можем это изменить:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout.setf(ios::showpos); // включаем флаг showpos
    cout << 30;
}
```

Результат работы программы: **+30**.

Чтобы отключить флаг, используйте функцию **unsetf()**.

Многие флаги принадлежат к определенным **группам форматирования** — группам флагов, выполняющих аналогичные (иногда взаимоисключающие) параметры форматирования вывода.

*Флаги группы форматирования **basefield**:*

- **oct** («**octal**» = «восьмеричный») — восьмеричная система счисления;
- **dec** («**decimal**» = «десятичный») — десятичная система счисления;
- **hex** («**hexadecimal**» = «шестнадцатеричный») — шестнадцатеричная система счисления.

Эти флаги управляют выводом целочисленных значений. По умолчанию установлен флаг **dec**, то есть значения выводятся в десятичной системе счисления. Чтобы число вывести в шестнадцатеричной системе, нужно сначала отключить флаг **dec**, а затем включить флаг **hex**. Есть и другой способ: можно функции **setf()** передать два параметра: первый — это флаг, который нужно включить/выключить, второй — группа форматирования, к которой принадлежит флаг.

Запись будет выглядеть так:

```
cout.setf(ios::hex, ios::basefield);
```

Помимо флагов можно использовать и манипуляторы:

```
cout << hex << 30;
```

Применять манипуляторы гораздо проще, нежели включать/выключать флаги. Многие параметры форматирования можно изменять как через флаги, так и через манипуляторы. Но есть и такие параметры, которые изменить можно либо только через флаги, либо только через манипуляторы.

Рассмотрим список наиболее полезных флагов, манипуляторов и методов. Флаги находятся в классе **ios**, манипуляторы — в пространстве имен **std**, а методы — в классе **ostream**.

Флаг	Манипулятор
boolalpha — если включен, то логические значения выводятся как «true/false». Если выключен, то как «0/1».	**boolalpha** — логические значения выводятся как «true/false». **noboolalpha** — логические значения выводятся как «0/1».
showpos — если включен, то к положительным числам прибавляется знак +.	**showpos** — к положительным числам прибавляется знак +. **noshowpos** — к положительным числам не прибавляется знак +.
uppercase — если включен, то используются заглавные буквы.	**uppercase** — используются заглавные буквы. **nouppercase** — используются строчные буквы.
dec — значения выводятся в десятичной системе счисления. **hex** — значения выводятся в шестнадцатеричной системе счисления. **oct** — значения выводятся в восьмеричной системе счисления.	**dec** — значения выводятся в десятичной системе счисления. **hex** — значения выводятся в шестнадцатеричной системе счисления. **oct** — значения выводятся в восьмеричной системе счисления.

fixed — используется десятичная запись чисел типа с плавающей запятой. **scientific** — используется экспоненциальная запись чисел типа с плавающей запятой. **showpoint** — всегда отображается десятичная точка и конечные нули для чисел типа с плавающей запятой.	**fixed** — используется десятичная запись значений. **scientific** — используется экспоненциальная запись значений. **showpoint** — отображается десятичная точка и конечные нули чисел типа с плавающей запятой. **noshowpoint** — не отображаются десятичная точка и конечные нули чисел типа с плавающей запятой. **setprecision(int)** — задаем точность для чисел типа с плавающей запятой.
internal — знак значения выравнивается по левому краю, а само значение — по правому краю. **left** — значение и его знак выравниваются по левому краю. **right** — значение и его знак выравниваются по правому краю.	**internal** — знак значения выравнивается по левому краю, а само значение — по правому краю. **left** — значение и его знак выравниваются по левому краю. **right** — значение и его знак выравниваются по правому краю. **setfill(char)** — задаем символ-заполнитель. **setw(int)** — задаем ширину поля.

Попробуйте использовать данные флаги и манипуляторы.

Для использования манипуляторов необходимо подключить заголовочный файл **<iomanip>**.

Потоковые классы и строки

В стандартной библиотеке C++ есть отдельный набор классов, которые позволяют использовать операторы вставки (<<) и извлечения (>>) со строками. Как **istream** и **ostream**, потоковые классы для строк предоставляют буфер для хранения данных. Но в отличие от **cin** и **cout**, эти потоковые классы не подключены к каналу ввода/вывода (то есть к клавиатуре, монитору и так далее).

Есть **6 потоковых классов,** которые используются для чтения и записи строк:

- **istringstream** (дочерний классу **istream**);
- **ostringstream** (дочерний классу **ostream**);
- **stringstream** (дочерний классу **iostream**);
- **wistringstream**;
- **wostringstream**;
- **wstringstream**.

Чтобы использовать **stringstream**, нужно подключить заголовочный файл **sstream**.

Чтобы занести данные в **stringstream**, мы можем использовать оператор вставки (<<), либо функцию **str(string).** Аналогично, чтобы получить данные обратно из **stringstream**, можем использовать функцию **str()** или оператор извлечения (>>).

Можно применять операторы вставки и извлечения со строками для их конвертации в числа и наоборот.

Например, конвертация чисел в строки:

```
#include <iostream>
#include <sstream> // для stringstream
using namespace std;

int main()
{
    stringstream myString;
    int nValue = 336000;
    double dValue = 12.14;
    myString << nValue << " " << dValue;

    string strValue1, strValue2;
    myString >> strValue1 >> strValue2;

    cout << strValue1 << " " << strValue2 << endl;
}
```

Результат работы программы:

336000 12.14

А теперь конвертация (числовой) строки обратно в числа:

```
#include <iostream>
#include <sstream>              // для stringstream
using namespace std;

int main()
{
    stringstream myString;
    myString << "336000 12.14"; // вставляем (числовую) строку в поток
    int nValue;
    double dValue;
    myString >> nValue >> dValue;
    cout << nValue << " " << dValue << endl;
}
```

Результат работы программы:

336000 12.14

Чтобы очистить **stringstream** для повторного использования, можно применить функцию **str()** с пустой строкой: **myString.str("")**; или функцию **clear()**, сбрасывающую все флаги ошибок, которые были установлены, и возвращающую поток обратно в его прежнее безошибочное состояние.

Перегрузка оператора вывода

Для вывода информации об объекте класса удобно использовать стандартный метод. Для этого необходимо перегрузить оператор ввода <<. Правым операндом данного оператора является объект класса, а левым операндом — объект **std::cout**, который имеет тип **std::ostream**. Перегружать оператор будем через дружественную функцию (а не через метод класса или обычную функцию):

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

class Date
{
private:
    int m_day, m_month, m_year;

public:
    Date(int d=1, int m=1, int y=2019): m_day(d), m_month(m), m_year(y)
    { }

    friend ostream& operator<< (ostream &out, const Date &date);
};

ostream& operator<< (ostream &out, const Date &date)
{
    out << "Date: " << date.m_day << ". " << date.m_month << ". " << date.m_year
<< "\n";
    return out;
}

int main()
{
    Date date(5, 4, 2019);

    cout << date;

    return 0;
}
```

Обратите внимание на тип возврата оператора. Результат возвращается по ссылке, так как по значению возврат запрещен из-за невозможности копирования **std::ostream**. Возврат по ссылке не только предотвращает копирование класса **std::ostream**, но и позволяет связать выражения вывода — например, **cout << date << endl**.

Каждый раз, когда мы хотим, чтобы перегруженные бинарные операторы были связаны таким образом, левый операнд должен быть возвращен по ссылке. Возврат левого параметра по ссылке в этом случае работает, так как он передается в функцию самим ее вызовом, и должен оставаться даже после выполнения и возврата этой функции. Так что мы можем не беспокоиться о том, что ссылаемся на что-то, что выйдет из области видимости и уничтожится после выполнения функции.

Перегрузка оператора ввода

Перегрузки операторов ввода и вывода очень похожи. Единственное отличие состоит в том, что **std::cin** является объектом типа **std::istream**. Перегрузим оператор ввода для предыдущего примера:

```
istream& operator>> (istream &in, Date &date)
{
    // обратите внимание, параметр date (объект класса Date) должен быть не
константным, чтобы мы имели возможность изменить члены класса
    in >> date.m_day;
    in >> date.m_month;
    in >> date.m_year;

    return in;
}
```

Перегрузка осуществляется также через дружественную функцию, которая имеет доступ к приватным переменным класса. Для использования данного оператора в функции **main()** достаточно написать:

Date date;

cin >> date;

Написание игры Blackjack

Напишем перегрузку оператора вывода для класса **Card**:

```
// перегружает оператор <<, чтобы получить возможность отправить
// объект типа Card в поток cout
ostream& operator<<(ostream& os, const Card& aCard)
{
    const string RANKS[] = { "0", "A", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8",
"9","10", "J", "Q", "K" };
    const string SUITS[] = { "c", "d", "h", "s" };

    if (aCard.m_IsFaceUp)
    {
        os << RANKS[aCard.m_Rank] << SUITS[aCard.m_Suit];
    }
    else
    {
        os << "XX";
    }

    return os;
}
```

Перегружать будем через дружественную функцию, поэтому в самом классе объявим ее:

```
friend ostream& operator<<(ostream& os, const Card& aCard);
```

Теперь разберемся с классом **GenericPlayer**, который обобщенно представляет игрока в Blackjack. Он представляет не полноценного игрока, а общие элементы игрока-человека и игрока-компьютера.

```
// абстрактный класс
class GenericPlayer : public Hand
{
    friend ostream& operator<<(ostream& os, const GenericPlayer&
aGenericPlayer);

public:
    GenericPlayer(const string& name = "");

    virtual ~GenericPlayer();

    // показывает, хочет ли игрок продолжать брать карты
    // Для класса GenericPlayer функция не имеет своей реализации,
    // т.к. для игрока и дилера это будут разные функции
    virtual bool IsHitting() const = 0;

    // возвращает значение, если у игрока перебор -
    // сумму очков большую 21
    // данная функция не виртуальная, т.к. имеет одинаковую реализацию
    // для игрока и дилера
    bool IsBusted() const;

    // объявляет, что игрок имеет перебор
    // функция одинакова как для игрока, так и для дилера
    void Bust() const;

protected:
    string m_Name;
};
```

Конструктор данного класса принимает строку, представляющую собой имя игрока. Деструктор автоматически становится виртуальным, поскольку наследует это свойство от класса **Hand**.

```
GenericPlayer::GenericPlayer(const string& name) :
m_Name(name)
{}
GenericPlayer::~GenericPlayer()
{}
```

Функция-член **IsHitting()** показывает, хочет ли игрок взять еще одну карту. Поскольку эта функция-член не имеет реального значения для обобщенного класса **GenericPlayer**, она является чисто виртуальной. Благодаря этому класс становится абстрактным. Соответственно, в классах **Player** и **House** должны быть реализованы собственные версии этой функции.

Функция-член **IsBoosted()** показывает, есть ли у игрока перебор. Поскольку перебор у дилера и игроков одинаков — сумма очков их карт превосходит 21, — функция размещена внутри этого класса.

```
bool GenericPlayer::IsBusted() const
{
    return (GetTotal() > 21);
}
```

Функция-член **Bust()** объявляет, что у игрока перебор. Поскольку перебор для игроков и дилера объявляется одинаковым образом, функция-член размещена внутри данного класса.

```
void GenericPlayer::Bust() const
{
    cout << m_Name << " busts.\n";
}
```

Для класса **GenericPlayer** существует перегрузка оператора вывода **<<**. Функция отображает имя игрока и его карты, а также общую сумму очков его карт.

```
ostream& operator<<(ostream& os, const GenericPlayer& aGenericPlayer)
{
    os << aGenericPlayer.m_Name << ":\t";

    vector<Card*>::const_iterator pCard;
    if (!aGenericPlayer.m_Cards.empty())
    {
        for (pCard = aGenericPlayer.m_Cards.begin();
             pCard != aGenericPlayer.m_Cards.end();
             ++pCard)
        {
            os << *(*pCard) << "\t";
        }


        if (aGenericPlayer.GetTotal() != 0)
        {
            cout << "(" << aGenericPlayer.GetTotal() << ")";
        }
    }
    else
    {
        os << "<empty>";
    }

    return os;
}
```

Теперь рассмотрим класс игрока-человека **Player**. Он наследует от класса **GenericPlayer**.

```
class Player : public GenericPlayer
{
public:
    Player(const string& name = "");

    virtual ~Player();

    // показывает, хочет ли игрок продолжать брать карты
    virtual bool IsHitting() const;

    // объявляет, что игрок победил
    void Win() const;

    // объявляет, что игрок проиграл
    void Lose() const;

    // объявляет ничью
    void Push() const;
};
```

Этот класс реализует функцию-член **IsHitting()**, которая унаследована от класса **GenericPlayer**. Поэтому класс **Player** не является абстрактным. Класс реализует функцию-член, спрашивая у человека, хочет ли он взять еще одну карту. Если игрок вводит символ **y** или **Y** в ответ, функция-член возвращает **true**, что показывает — игрок хочет взять еще одну карту. Если же игрок вводит любой другой символ, эта функция возвращает **false**, и это означает, что игрок больше не хочет брать карту.

```
bool Player::IsHitting() const
{
    cout << m_Name << ", do you want a hit? (Y/N): ";
    char response;
    cin >> response;
    return (response == 'y' || response == 'Y');
}
```

Функции-члены **Win()**, **Lose()** и **Push()** просто объявляют, что игрок выиграл, проиграл и сыграл вничью соответственно.

```
void Player::Win() const
{
    cout << m_Name << " wins.\n";
}

void Player::Lose() const
{
    cout << m_Name << " loses.\n";
}

void Player::Push() const
{
    cout << m_Name << " pushes.\n";
}
```

Класс **House** представляет дилера. Он наследует от класса **GenericPlayer**.

```
class House : public GenericPlayer
{
public:
    House(const string& name = "House");

    virtual ~House();

    // показывает, хочет ли дилер продолжать брать карты
    virtual bool IsHitting() const;

    // переворачивает первую карту
    void FlipFirstCard();
};
```

Это класс реализует функцию-члн **IsHitting()**, которая унаследована от класса **GenericPlayer**. Поэтому класс **House** не является абстрактным.

```
bool House::IsHitting() const
{
    return (GetTotal() <= 16);
}
```

Класс реализует эту функцию-член, вызывая функцию **GetTotal()**. Если возвращенное значение меньше или равно 16, функция-член возвращает значение **true**, что показывает: дилер хочет взять еще одну карту. В противном случае функция возвращает значение **false**, и это означает, что дилеру карты больше не нужны.

```
bool House::IsHitting() const
{
    return (GetTotal() <= 16);
}
```

Функция-член **FlipFirstCard()** переворачивает первую карту дилера. Она необходима, поскольку дилер скрывает свою первую карту в начале кона, а затем показывает ее после того, как все игроки взяли дополнительные карты.

```
void House::FlipFirstCard()
{
    if (!(m_Cards.empty()))
    {
        m_Cards[0]->Flip();
    }
    else
    {
        cout << "No card to flip!\n";
    }
}
```

Практическое задание

1. Создать программу, которая считывает целое число типа **int**. И поставить «защиту от дурака»: если пользователь вводит что-то кроме одного целочисленного значения, нужно вывести сообщение об ошибке и предложить ввести число еще раз. Пример неправильных введенных строк:

   rbtrb

   nj34njkn

   1n

2. Создать собственный манипулятор **endll** для стандартного потока вывода, который выводит два перевода строки и сбрасывает буфер.

3. Реализовать класс **Player**, который наследует от класса **GenericPlayer**. У этого класса будет 4 метода:
   - **virtual bool IsHitting() const** - реализация чисто виртуальной функции базового класса. Метод спрашивает у пользователя, нужна ли ему еще одна карта и возвращает ответ пользователя в виде **true** или **false**.
   - **void Win() const** - выводит на экран имя игрока и сообщение, что он выиграл.
   - **void Lose() const** - выводит на экран имя игрока и сообщение, что он проиграл.
   - **void Push() const** - выводит на экран имя игрока и сообщение, что он сыграл вничью.

4. Реализовать класс **House**, который представляет дилера. Этот класс наследует от класса **GenericPlayer**. У него есть 2 метода:
   - **virtual bool IsHitting() const** - метод указывает, нужна ли дилеру еще одна карта. Если у дилера не больше 16 очков, то он берет еще одну карту.
   - **void FlipFirstCard()** - метод переворачивает первую карту дилера.

5. Написать перегрузку оператора вывода для класса **Card**. Если карта перевернута рубашкой вверх (мы ее не видим), вывести **XX**, если мы ее видим, вывести масть и номинал карты. Также для класса **GenericPlayer** написать перегрузку оператора вывода, который должен отображать имя игрока и его карты, а также общую сумму очков его карт.

Дополнительные материалы

1. Бьерн Страуструп. Программирование. Принципы и практика использования C++.
2. Стивен Прата. Язык программирования C++. Лекции и упражнения.
3. Роберт Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в C++.

Используемая литература

Для подготовки данного методического пособия были использованы следующие ресурсы:

1. Поточный ввод-вывод в C++.
2. Бьерн Страуструп. Программирование. Принципы и практика использования C++.
3. Ральф Джонсон, Ричард Хелм, Эрих Гамма. Приемы объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования.