

Лабораторная работа 15

Классы

В данной лабораторной работе необходимо разработать класс и программу, иллюстрирующую возможности данного класса. Рассмотрим на двух примерах, как создаются классы.

Задание:

Разработать класс (по заданию преподавателя) и программу, иллюстрирующую возможности данного класса

Интерфейс программы:

В программе должны быть:

- два объекта данного класса,
- пункты меню для ввода с клавиатуры параметров (свойств) этих объектов,
- пункты меню для вывода на дисплей параметров (свойств) этих объектов
- пункты меню для вывода на дисплей вычисленных значений этих объектов.

Замечания:

- Все проверки корректности ввода должны проводиться в методах класса.
- Все вычисления параметров должны быть в методах класса, в функции main – минимальные действия

Сначала немного теории...

Класс – *тип данных, определяемый пользователем* и представляющий собой модель реального объекта в виде совокупности данных и функций для работы с ними.

Данные класса называются *членами-данными* или *полями* (по аналогии с полями структуры) или *свойствами*, а функции класса – *членами-функциями* или *методами*.

Члены данные и члены-функции, в свою очередь, называются *элементами класса*.

Объявление класса

В языке C++ описание класса состоит из ключевого слова `class`, после которого пишется имя класса. Далее идет тело класса, заключенное в фигурные скобки, после которых стоит точка с запятой. Внутри фигурных скобок располагают *объявления свойств и методов*:

```
class Point    // Объявление класса Point
{ // Тело класса
    . . .     // Здесь располагают объявления
    . . .     // свойств и методов
};
```

Объявление класса

Все члены класса делят на закрытые и открытые. Видимостью элементов класса управляют спецификаторы доступа *private* и *public*.

```
class Point    // Объявление класса Point
{
private:
    . . .     // Здесь располагают объявления свойств
    . . .     // и закрытых методов
public:
    . . .     // Здесь располагают объявления
    . . .     // открытых методов
};
```

Создание объектов на базе класса

Для того, чтобы воспользоваться классом, необходимо объявить объект этого класса (**создать экземпляра класса**):

```
Point a;           // статический объект
Point x1, x2, x3; // три статических объекта
Point Array[10];  // статический массив объектов
Point *py = new Point;           // динамический объект
Point *pArray = new Point[20]; // динамический массив объектов
```

a – объект класса **Point** или переменная типа **Point**

Array[10] – массив из 10 объектов класса **Point**

py – указатель на объект класса **Point**

Пример класса

Пример объявления класса:

```
class Point    // Объявление класса Point
{
private:
    int x, y; // Координаты класса
public:
    void SetXY(int i, j); // Задание координат
    int GetX();           // Чтение координаты x
    int GetY();           // Чтение координаты y
    . . . .
};
```

Пример использования класса:

```
Point a;           // Объявление объекта класса Point
a.SetXY(10,20);    // Вызов метода SetXY для объекта a
k = a.GetX();      // Вызов метода GetX для объекта a
```

Заголовочные файлы и файлы определений

В языке C++ используются два типа файлов:

*** .h** — заголовочный файл, в котором принято записывать:

- Объявление классов
- Объявление глобальных функций

*** .cpp** — файл определений или исходный, в котором принято записывать:

- Определения методов класса
- Определения глобальных функций
- Объявления глобальных переменных и объектов

Размещение объявлений и определений

Файл *MyProgramm.h*

```
class Point // Объявление класса Point
{
private:
    int x, y; // Координаты класса
public:
    void SetXY(int i, j); // Объявление метода
    int GetX() {return x;} // Объявление и определение метода
    int GetY() {return y;} // Объявление и определение метода
    . . . .
};
```

Файл *MyProgramm.cpp*

```
void Point::SetXY(int i, j) // Определение метода
{
    if (i >= 0) x = i;
    if (j >= 0) y = j;
}
```

Конструкторы и деструкторы

Конструктор – это функция-член класса, автоматически вызываемая программой *при создании экземпляра* класса.

Конструкторы используются для начальной инициализации членов-данных объекта и выделения динамической памяти под внутренние массивы объекта.

Имя конструктора должно совпадать с именем класса.

При уничтожении объекта автоматически вызывается другая функция – **деструктор**. Имя деструктора состоит из символа "тильда" и имени класса.

Конструкторы и деструкторы

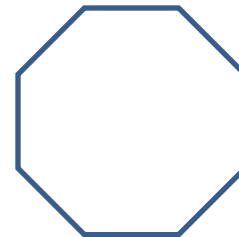
```
class Point    // Объявление класса Point
{
private:
    int x, y; // Координаты класса
public:
    Point() {x = 0; y = 0;} // Конструктор по умолчанию
                          // Конструктор с параметрами
    Point(int i, int j) {x = 0; y = 0; SetXY(i, j);}

    void SetXY(int i, j);
    int GetX() {return x;}
    int GetY() {return y;}
    . . . .
};
```

Пример использования класса с конструктором:

```
Point a, b(10, 20);
k = a.GetX();
n = b.GetX();
```

Пример разработки класса



Разработать класс **Равносторонний восьмиугольник** и программу, иллюстрирующую возможности данного класса. Класс должен хранить координаты и размеры восьмиугольника и включать:

методы, позволяющие задавать и читать размеры восьмиугольника;

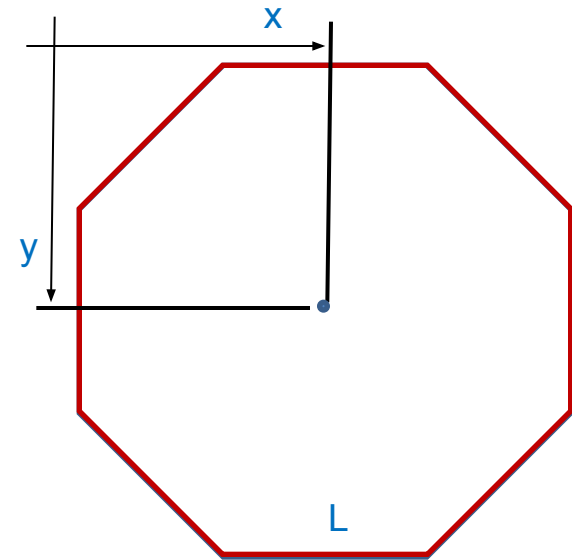
метод, позволяющие вычислять площадь и периметр восьмиугольника.

Все проверки корректности ввода должны проводиться в методах класса.

Восьмиугольник

Чтобы было удобно работать с восьмиугольниками, нужно правильно определить свойства и методы класса. Если задавать фигуры координатами вершин, то параметров будет очень много (16), да и задавать их будет очень сложно: нужно на бумаге или на дисплее нарисовать восьмиугольник, определить координаты всех вершин, задать их в объект-восьмиугольник, да еще и проверить вводимые значения на корректность (по заданию должен быть равносторонний восьмиугольник).

Поэтому сначала нужно определить минимальное количество параметров, которые однозначно задают равносторонний восьмиугольник. Проще всего задать координаты центра восьмиугольника (x и y) и длину его стороны (L). Все остальные параметры, в том числе координаты вершин можно будет легко вычислить из этих данных.



Координаты x и y в функциях обычно считаются от верхнего левого угла дисплея или окна

Восьмиугольник – свойства

Некоторые параметры в классе должны быть всегда положительными, например длина стороны, поэтому зададим синоним типа `unsigned int`, чтобы покороче писать в классе:

```
typedef unsigned int UINT;
```

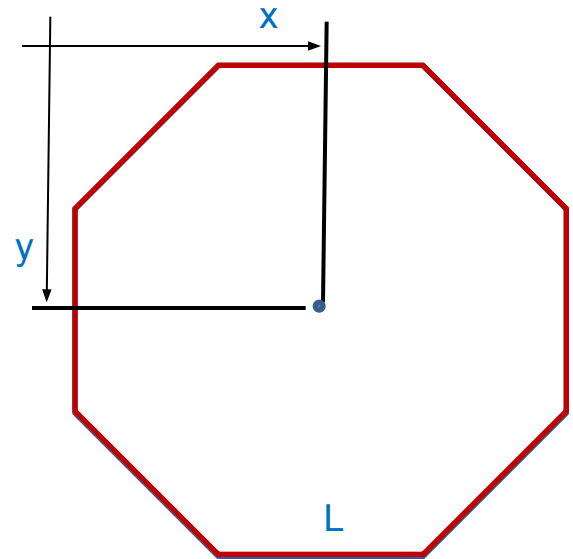
Назовем класс `Octagon` и запишем заголовок класса:

```
class Octagon
```

```
{  
};
```

В закрытую часть запишем свойства. Координаты пусть будут целого типа, а длина стороны – целое беззнаковое.

```
class Octagon // 8-угольник  
{  
private:  
    int x, y; // Координаты центра  
    UINT L; // Длина стороны  
public:  
  
};
```



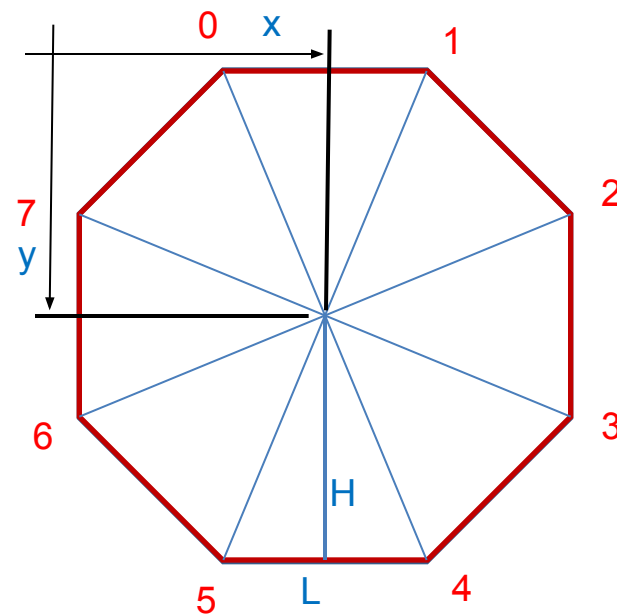
Восьмиугольник

Координаты вершин легко вычислить из этих свойств объекта (L , x и y)

Для этого запишем радиус вписанной окружности: $H = L/2 * \text{tg}(67.5)$

Координаты вершин вычисляются так:

Номер вершины	Координата x	Координата y
0	$x - L/2$	$y - H$
1	$x + L/2$	$y - H$
2	$x + H$	$y - L/2$
3	$x + H$	$y + L/2$
4	$x + L/2$	$y + H$
5	$x - L/2$	$y + H$
6	$x - H$	$y + L/2$
7	$x - H$	$y - L/2$



Восьмиугольник – свойства

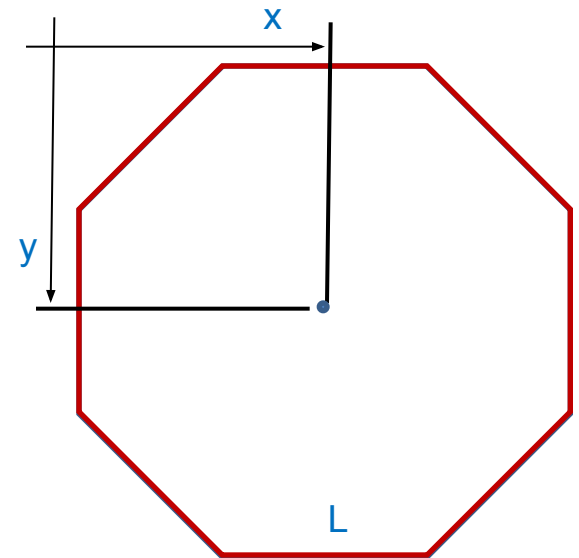
Хранить отдельно в классе радиус вписанной окружности не надо, его всегда можно вычислить, для этого вставим в класс метод, вычисляющий его:

```
class Octagon // 8-угольник
{
private:
    int x, y;      // Координаты центра
    UINT L;        // Длина стороны
    float GetH(); // Радиус вписанной окружности
public:
```

```
};
```

Вставим метод, вычисляющий радиус вписанной окружности, в закрытую часть класса, т.к. он нужен только для использования в методах этого же класса.

```
float Octagon::GetH()
{ // Радиус вписанной окружности
    return L * 1.2071;
}
```



Восьмиугольник – конструкторы

В открытую часть класса вставим конструкторы, которые будут вызываться при создании объектов. Создадим 2 конструктора:

- без параметров (чтобы объявлять объект с некоторыми начальными значениями свойств)
- с 3-мя параметрами (чтобы объявлять объект с конкретными значениями свойств)

```
class Octagon // 8-угольник
{
private:
    int x, y;      // Координаты центра
    UINT L;       // Длина стороны
    float GetR(); // Радиус вписанной окружности
public:
    Octagon() {x = 20; y = 20; L = 10;}
    Octagon(int ix, int iy, UINT il) {x = ix; y = iy; L = il;}
};
```

Теперь можно объявлять объекты, например, так:

```
Octagon a1;
Octagon a2(100, 100, 25);
```

Центр восьмиугольника a1 будет в точке 20, 20, длина стороны будет равна 10 .

Центр восьмиугольника a2 будет в точке 100, 100, длина стороны будет равна 25 .

Восьмиугольник – методы

Далее вставляем в класс методы, описанные в задании:

методы, позволяющие задавать свойства восьмиугольника (x, y, L).

Эти методы ничего не должны возвращать, следовательно перед именем функции пишем void. Аргументы зависят от того, какие свойства задаем, например:

```
void SetX(int ix) {x = ix;} // Задает x типа - int
void SetY(int iy) {y = iy;} // Задает y типа - int
void SetL(UINT il) {L = il;} // Задает L типа - unsigned int
```

Может понадобится метод, задающий сразу обе координаты:

```
void SetXY(int ix, int iy) {x = ix; y = iy;}
```

Вставляем эти методы в класс:

```
class Octagon // 8-угольник
{ . . . .
public:
. . . .
    void SetX(int ix) {x = ix;}
    void SetY(int iy) {y = iy;}
    void SetXY(int ix, int iy) {x = ix; y = iy;}
    void SetL(UINT il) {L = il;}
};
```

В эти методы можно будет вставить проверки на корректность вводимых данных, если она потребуется. Вызываться методы будут так:

```
Octagon a1;
a1.SetXY(33, 44); // задаем координаты центра объекта a1
```

Восьмиугольник – методы

Вставляем в класс следующие методы, описанные в задании:

методы, позволяющие читать свойства восьмиугольника;

Аргументов у методов нет, т.к. они возвращают значения свойств, хранящиеся в том объекте, для которого будут вызываться. Возвращаемое значение зависит от того, какие значения мы читаем.

```
int GetX() {return x;} // Читаем значение x, хранящееся в объекте
```

```
int GetY() {return y;} // Читаем значение y
```

```
UINT GetL() {return L;} // Читаем значение L
```

Вставляем эти методы в класс:

```
class Octagon // 8-угольник
{
    . . . .
public:
    . . . .
    int GetX() {return x;}
    int GetY() {return y;}
    UINT GetL() {return L;}
};
```

Вызываться методы будут так:

```
Octagon a1;
```

```
a1.SetXY(33, 44); // задаем координаты центра объекта a1
```

```
. . .
```

```
k = a1.GetX(); // из объекта a1 читается значение координаты x
```

Возвращать сразу обе координаты нельзя

```
int GetXY() {return x, y;}
```

Т.к. функция может возвращать только одно значение!

Восьмиугольник – методы

Вставляем в класс другие методы, описанные в задании:

методы, позволяющие вычислять площадь и периметр восьмиугольника;

Аргументов у методов нет, т.к. они вычисляют площадь и периметр по значению свойств, хранящихся в том объекте, для которого будут вызываться.

Возвращаемое значение зависит от того, что мы читаем.

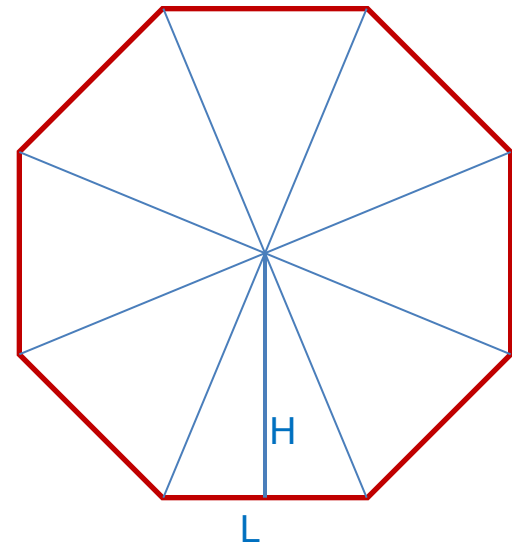
```
float GetSquare(); // вычисляем площадь восьмиугольника
UINT GetPerimeter(); // вычисляем периметр восьмиугольника
```

Площадь вычисляем через треугольники:

```
float Octagon::GetSquare()
{
    return 8 * GetH()*L/2;
}
```

Периметр вычисляем через L:

```
UINT Octagon::GetPerimeter()
{
    return 8 * L;
}
```



Восьмиугольник – методы

Вставляем эти методы в класс:

```
class Octagon // 8-угольник
{
    . . . .
public:
    . . . .
    float GetSquare(); // вычисляем площадь восьмиугольника
    UINT GetPerimeter(); // вычисляем периметр восьмиугольника
};
```

Вызываются методы будут так:

```
Octagon a1;
a1.SetXY(33, 44); // задаем координаты центра объекта a1
. . .
f = a1.GetSquare(); // вычисляется площадь объекта a1
k = a1.GetSquare(); // вычисляется периметр объекта a1
```

Класс Восьмиугольник

Теперь получаем класс:

```
class Octagon // 8-угольник
{
private:
    int x, y;      // Координаты центра
    UINT L;        // Длина стороны
    float GetH(); // Радиус вписанной окружности
public:
    Octagon() {x = 20; y = 20; L = 10;}
    Octagon(int ix, int iy, UINT il) {x = ix; y = iy; L = il;}

    void SetX(int ix) {x = ix;} // Задаем значение x
    void SetY(int iy) {y = iy;} // Задаем значение y
    void SetXY(int ix, int iy) {x = ix; y = iy;} // Задаем x и y
    void SetL(UINT il) {L = il;} // Задаем значение L
    int GetX() {return x;}      // Читаем значение x
    int GetY() {return y;}      // Читаем значение y
    UINT GetL() {return L;}     // Читаем значение L
    float GetSquare(); // вычисляем площадь восьмиугольника
    UINT GetPerimeter(); // вычисляем периметр восьмиугольника
};
```

Добавление методов

Можно добавить метод, позволяющий читать координаты вершин восьмиугольника. Для этого нужно указать методу номер вершины.

```
int GetTopX(UINT i); // Координата x i-той вершины  
int GetTopY(UINT i); // Координата y i-той вершины
```

Вернуть сразу обе координаты так нельзя:

```
int GetTopXY(UINT i);
```

Т.к. функция может возвращать только одно значение.

Если нужно вернуть два значения, придется использовать структуру или класс, например так:

```
struct Point  
{  
    int x;  
    int y;  
};  
....  
Point GetTopXY(UINT i);
```

Вычислить координаты вершин можно по данным, приведенным в таблице.

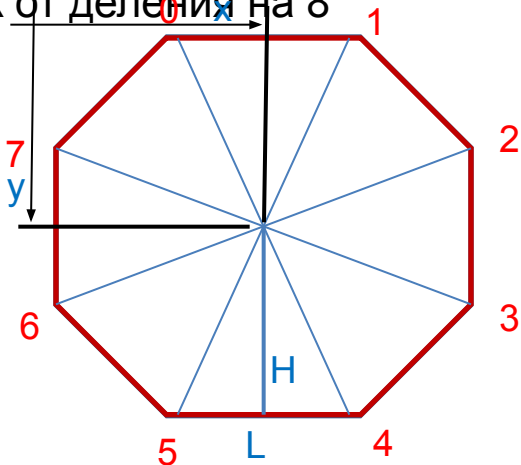
Номер вершины	Координата x	Координата y
0	$x - L/2$	$y - H$
1	$x + L/2$	$y - H$
2	$x + H$	$y - L/2$
3	$x + H$	$y + L/2$
4	$x + L/2$	$y + H$
5	$x - L/2$	$y + H$
6	$x - H$	$y + L/2$
7	$x - H$	$y - L/2$

Чтение координат вершин восьмиугольника

```
int Octagon::GetTopX(UINT i) // Координата x i-той вершины
{
    float fl = L/2, fh = GetH();
    float coord[8] = {-fl, fl, fh, fh, fl, -fl, -fh, -fh};
    return (x + coord[i % 8]);
}

int Octagon::GetTopY(UINT i) // Координата y i-той вершины
{
    float fl = L/2, fh = GetH();
    float coord[8] = {-fl, fl, fh, fh, fl, -fl, -fh, -fh};
    return (y + coord[7 - (i % 8)]);
}
```

Можно проверить номер вершины на корректность, но можно просто вычислять остаток от деления на 8



Номер вершины	Координата x	Координата y
0	$x - L/2$	$y - H$
1	$x + L/2$	$y - H$
2	$x + H$	$y - L/2$
3	$x + H$	$y + L/2$
4	$x + L/2$	$y + H$
5	$x - L/2$	$y + H$
6	$x - H$	$y + L/2$
7	$x - H$	$y - L/2$

Чтение координат вершин восьмиугольника

Если нужно вернуть два значения, придется использовать структуру

```
struct Point
```

```
{
```

```
    int x;
```

```
    int y;
```

```
};
```

```
.....
```

```
Point Octagon::GetTop(UINT i) // Координаты x и y i-той вершины
```

```
{
```

```
    Point p;
```

```
    float fl = L/2, fh = GetH();
```

```
    float coord[8] = {-fl, fl, fh, fh, fl, -fl, -fh, -fh};
```

```
    p.x = x + coord[i % 8];
```

```
    p.y = y + coord[7 - (i % 8)];
```

```
    return p;
```

```
}
```

Доработанный класс Восьмиугольник

```
class Octagon // 8-угольник
{
private:
    int x, y;      // Координаты центра
    UINT L;       // Длина стороны
    float GetH(); // Радиус вписанной окружности
public:
    Octagon() {x = 20; y = 20; L = 10;}
    Octagon(int ix, int iy, UINT il) {x = ix; y = iy; L = il;}

    void SetX(int ix) {x = ix;} // Задаем значение x
    void SetY(int iy) {y = iy;} // Задаем значение y
    void SetXY(int ix, int iy) {x = ix; y = iy;} // Задаем x и y
    void SetL(UINT il) {L = il;} // Задаем значение L
    int GetX() {return x;} // Читаем значение x
    int GetY() {return y;} // Читаем значение y
    UINT GetL() {return L;} // Читаем значение L
    float GetSquare(); // вычисляем площадь восьмиугольника
    UINT GetPerimeter(); // вычисляем периметр восьмиугольника
    int GetTopX(UINT i); // Координата x i-той вершины
    int GetTopY(UINT i); // Координата y i-той вершины
    Point GetTop(UINT i); // Координаты x и y i-той вершины
};
```

Применение класса *Восьмиугольник*

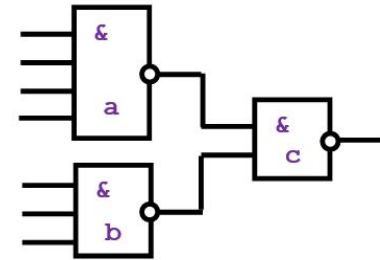
```
void main()
{
    Octagon a1, a2;
    Point p;
    a1.SetXY(100,200);
    a2.SetXY(55, 55);
    a1.SetL(25);
    a2.SetL(50);

    printf("Площадь a1 = %f \n", a1.GetSquare());
    printf("Площадь a2 = %f \n", a2.GetSquare());
    printf("Периметр a1 = %d \n", a1.GetPerimeter());
    printf("Периметр a2 = %d \n", a1.GetPerimeter());
    printf("a1 - координаты вершин:\n");
    for(int i=0; i<8; i++)
    {
        p = a1.GetTop(i);
        printf("%d. x = %d, y = %d\n", i, p.x, p.y);
    }
    return 0;
};
```

Класс Логический элемент

Для начала, нужно понять, для чего нужен такой логический элемент. Он нужен для создания схем, следовательно он должен хранить количество входов логического элемента (2, 3, 4 или 8 входов), значения входных сигналов и позволять:

- задавать количество входов логического элемента;
- задавать сигналы 0 или 1 на конкретном входе или сразу на всех входах массивом;
- считывать сигналы с конкретного входа;
- вычислять выходной сигнал в соответствии с логической функцией, выполняемой данным элементом.



Логический элемент - свойства

Значения входных сигналов, поданных на входы элемента, можно хранить в статическом (а лучше в динамическом) массиве типа bool (хотя можно и BYTE). Кроме того, нужно хранить число входов элемента (число входов всегда положительное, поэтому выберем тип для этого свойства – `unsigned int` или `UINT`)

```
class LogElement
{
private:
    bool* InpArray; // Указатель на массив входных
сигналов
    UINT Count;     // Число входов
public:
};
```

В этом варианте нужно динамически выделять память под массив и не забывать освобождать ее. Для этого лучше сделать метод, выделяющий память под массив, и метод, освобождающий память.

Логический элемент - конструкторы

Кроме того, класс *Логический элемент* должен иметь конструкторы, позволяющие создавать элементы с заданным числом входов или числом входов по умолчанию

```
LogElement ();
```

```
LogElement (UINT s);
```

в которых, кроме того, будет выделяться память и задаваться начальные значения входных сигналов.

В случае динамического массива не забыть сделать деструктор.

```
~LogElement ();
```

В нем можно вызывать метод, освобождающий память:

Класс Логический элемент

Предварительно класс будет выглядеть так.

```
class LogElement
{
private:
    bool* InpArray; // Указатель на массив входных
сигналов
    UINT Count; // Число входов
public:
    LogElement();
    LogElement(UINT s);
    ~LogElement();

    void Clear();
};
```

Логический элемент - методы

В соответствии с заданием, класс *Логический элемент* должен иметь соответствующие методы, например:

- Метод, задающий число входов:

```
void SetCount(UINT s);
```

где *s* - число входов. В этом методе нужно проверять число входов на корректность и выделять память (в случае динамического массива).

- Метод, задающий сигнал на *i*-том входе:

```
void Set(UINT i, bool b);
```

где *i* – номер входа, на котором нужно установить значение *b*. В этом методе нужно проверить *i*, чтобы не выйти за пределы массива.

- Метод, задающий сигнал на всех входах массивом данных:

```
void Set(bool* ArrB);
```

где *ArrB* – массив переменных типа *bool* со значениями входных сигналов

- Метод, считывающий сигнал с *i*-того входа:

```
bool Get(UINT i);
```

где *i* – номер входа, на котором нужно считать значение. В этом методе нужно проверить *i*, чтобы не выйти за пределы массива.

- Метод, вычисляющий сигнал в соответствии с логической функцией :

```
bool Get();
```


Класс Логический элемент

Теперь класс будет выглядеть так.

```
class LogElement
{
private:
    bool* InpArray; // Указатель на массив входных сигналов
    UINT Count; // Число входов
    void Clear();
public:
    LogElement();
    LogElement(UINT s);
    ~LogElement();

    void SetCount(UINT s); // Задаем число входов
    void Set(UINT i, bool b); // Задаем сигнал на i-том
входе
    void Set(bool* ArrB); // Задаем сигнал на всех входах
    bool Get(UINT i); // Читаем сигнал с i-того входа
    bool Get(); // Вычисляем сигнал выходе элементарн
};
```

Логический элемент - методы

Теперь определяем метод, задающий число входов:

```
void LogElement::SetCount(UINT s)
{
    // Сначала проверяем, корректно ли значение s
    if (s == 2 || s == 3 || s == 4 || s == 8)
    {
        // если корректно
        Count = s; // Запоминаем новое число входов
        Clear(); // Освобождаем старую память
        InpArray = new bool[Count]; // выделяем новую память
        for(UINT i = 0; i < Count; i++)
            InpArray[i] = false; // задаем начальные значения
    }
}
```

Метод, освобождающий память:

```
void LogElement::Clear()
{
    if (InpArray) // Если память выделялась
    {
        delete InpArray; // освобождаем ее
        InpArray = 0; // и указателю присваиваем адрес 0
    }
}
```

Логический элемент - конструкторы

Используя метод задающий число входов и метод освобождающий память запишем конструкторы.

Конструктор по умолчанию, он не имеет аргументов. Если его не создавать, то по умолчанию будет неопределенное число входов, память не будет выделена и т.д. Если задать число входов 0, то это будет нелогично. Поэтому пусть с его помощью создается элемент с числом входов, например, 2.

```
LogElement::LogElement()  
{  
    InpArray = 0; // Указателю присваиваем 0, чтобы  
                // в методе SetCount не освобождалась  
                память  
    SetCount(2); // Задаем число вхо  
}
```

Создание объекта:
`LogElement a;`
У объекта `a` – 2
входа

Логический элемент - конструкторы

Второй конструктор будем использовать, когда захотим создать объект с заданным числом входов (отличным от 2):

```
LogElement::LogElement(UINT s) // s - число входов
{
    InpArray = 0; // Указателю присваиваем 0, чтобы
                // в методе SetCount не освобождалась
память
    SetCount(2); // Сначала создаем элемент с числом
                // входов равным 2; если s будет
накорректным
                // то останется число входов = 2
    SetCount(s); // Пытаемся выделить
число
                // входов s
}

```

Создание объекта:
LogElement b(4);
У объекта b – 4
входа

Не забываем создать деструктор:

```
LogElement::~~LogElement()
{
    Clear(); // Освобождаем память
}

```

Логический элемент - методы

Теперь определяем метод, задающий сигнал на *i*-том входе:

```
void LogElement::Set(UINT i, bool b) // i = 0 ÷ Count-1
{
    // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
    if (i < Count)
        InpArray[i] = b;
}
```

Номера входов будут начинаться с 0, т.к.

индексация массива начинается с 0.

Применение метода:

```
LogElement a;
```

```
a.Set(1, true);
```

На входе с индексом 1 объекта **a** –

true

Если нужно, чтобы номера входов начинались с 1 (более привычно), то индекс надо сдвинуть на 1:

```
void LogElement::Set(UINT i, bool b) // i = 1 ÷ Count
{
    // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
    if (i > 0 && i <= Count)
        InpArray[i - 1] = b;
}
```

Номера входов будут начинаться с 1.

Логический элемент - методы

Теперь определяем метод, задающий сигнал на всех входах массивом данных:

```
void LogElement::Set(bool* ArrB)
{
    for (UINT i = 0; i < Count; i++)
        InpArray[i] = ArrB[i];
}
```

Здесь может быть источник ошибок, т.к. **ArrB** может содержать значений меньше **Count**.

Применение метода:

```
LogElement a(4);
bool Inp[4] = {true, true, false, true};

a.Set(Inp);
```

Логический элемент - методы

Метод, считывающий сигнал с i-того входа:

```
bool LogElement::Get(UINT i) // i = 0 ÷ Count-1
{ // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
  if (i < Count)
    return InpArray[i];
} // Номера входов будут начинаться с
0
```

Если оставить так, то в случае, когда i выходит за пределы массива, ничего возвращаться не будет, и это вызовет ошибку выполнения программы. Чтобы исправить это, можно возвращать, например, значение последнего входа (правда оно ничем не лучше первого) или просто false.

```
bool LogElement::Get(UINT i)
{ // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
  if (i < Count)
    return InpArray[i];
  return InpArray[Count - 1];
}
```

Но в этом случае никак не понять, что был задан неправильный номер входа. Лучший вариант – вызывать исключительную ситуацию (Exception) и потом корректно ее обрабатывать.

Логический элемент - методы

Чтобы номера входов начинались с 1, индекс надо сдвинуть на 1:
Метод, считывающий сигнал с i-того входа:

```
bool LogElement::Get(UINT i) // i = 1 ÷ Count
{ // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
  if (i > 0 && i <= Count)
    return InpArray[i - 1];
  return InpArray[Count];
}
```

Вариант с использованием исключительной ситуации (Exception) :

```
bool LogElement::Get(UINT i) // i = 1 ÷ Count
{ // проверим i, чтобы не выйти за пределы массива
  if (i > 0 && i <= Count)
    return InpArray[i - 1];
  throw "Неверный номер входа";
}
```


Логический элемент - методы

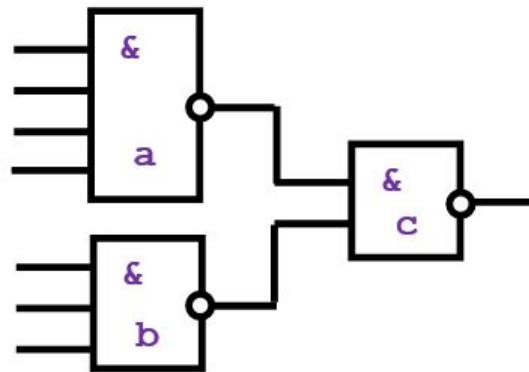
Метод, вычисляющий сигнал в соответствии с логической функцией определяется этой самой функцией, например И-НЕ:

```
bool LogElement::Get()
{
    bool b = 1;
    for (UINT i = 0; i < Count; i++)
        b &= InpArray[i]; // Операция И всех входных
сигналов
    return !b;           // Отрицание
}
```

Класс Логический элемент

Тогда можно будет работать просто и удобно с логическими элементами, например так:

Рассчитать схему:



```
LogElement a(4), b(3), c; // Создаем элементы с
// заданным числом входов
// У элемента c число входов - по умолчанию - 2
```

Класс Логический элемент

```
// Задаем сигналы на входах :
a.Set(1, 0); // 0 на 1-ом входе элемента a
a.Set(2, 1); // 1 на 2-ом входе элемента a
a.Set(3, 1); // 1 на 3-ем входе элемента a
a.Set(4, 1); // 1 на 4-ом входе элемента a

b.Set(1, 1); // 1 на 1-ом входе элемента b
b.Set(2, 0); // 0 на 2-ом входе элемента b
b.Set(3, 1); // 1 на 3-ем входе элемента b

// Сигналы с выходов элем-в a и b подаем на входы элем. c:
c.Set(1, a.Get()); // С выхода элем. a - на 1-й вход элем. c
c.Set(2, b.Get()); // С выхода элем. b - на 2-й вход элем. c
bool rez = c.Get(); // Результат - на выходе элемента c
printf("Сигнал на выходе = %d\n", rez); // rez = 0

a.Set(1, 1); // Изменим сигнал на 1-ом входе элемента a
c.Set(1, a.Get()); // Пересчитаем вых. сигнал элемента a
rez = c.Get(); // Пересчитаем вых. сигнал элемента c
printf("Сигнал на выходе = %d\n", rez); // rez = 1
```

