

## Задание для группы ЭН-34

На этой лабораторной работе вашей задачей будет демонстрация умения рисовать с применением GDI WinAPI. Задания основываются на предыдущей лабораторной работе с некоторыми дополнениями. Весь необходимый новый материал излагается ниже, после заданий.

Сегодня вы предстаёте в роли разработчиков схематиков на этапе схемотехнического проектирования – программ, в которых проектировщики рисуют свои схемы.

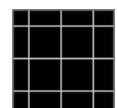
В рамках лабораторной работы вы должны будете воспроизвести только рабочую область – поле с сеткой, ряд элементов согласно варианту и нарисовать график.

### ЗАДАНИЯ НА МИНИМАЛЬНЫЙ БАЛЛ (7 баллов)

В процессе выполнения лабораторной работы на 7 баллов необходимо получить три плюса, выполнив следующие этапы (каждый из пунктов задания имеет свои варианты для реализации, номера вариантов соответствуют номерам машин).

#### 1. Нарисовать рабочую область схематика.

Требуется воспроизвести рабочую область с заданными параметрами фона. Сетка должна быть нарисована на чёрном фоне светло-серым цветом. Шаг сетки – 20 пикселей.



Пример оформления сетки показан справа.

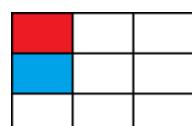
#### 2. Нарисовать схемотехнические элементы.

Необходимо нарисовать логические вентили согласно варианту, а также согласно варианту запрограммировать их перемещение.

#### 3. Нарисовать график функции.

Тип функции и расположение графика определяется номером варианта.

В дальнейших заданиях используется понятие 1/9 окна. В связи с большим числом вопросов пример расположения 1/9 окна показан справа.

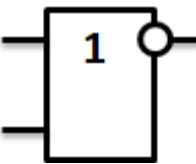
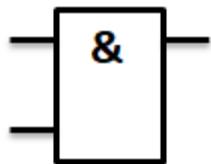
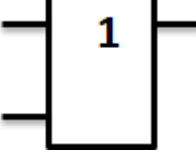
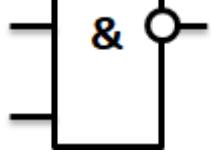
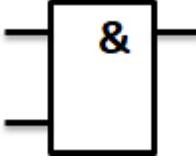
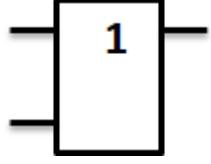


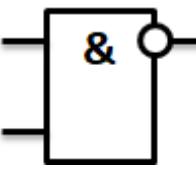
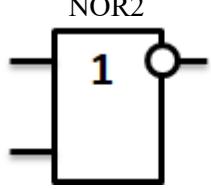
Красным цветом показана левая верхняя 1/9 окна.

Синим цветом показана левая средняя 1/9 окна.

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

### Отрисовка элементов и графиков по вариантам

№ варианта	Задание
1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29	<p><b>2. Отрисовка элементов.</b> Нужно нарисовать вентили:</p> <p style="text-align: center;">NOR2</p>  <p style="text-align: center;">AND</p>  <p>Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике левой кнопкой мыши с зажатой клавишей Ctrl, второй – правой кнопкой мыши. Вентили связаны по любой комбинации входов и выходов.</p> <p><b>3. Отрисовка графика.</b> В верхней центральной 1/9 части окна нужно нарисовать синусоиду жёлтого цвета на тёмно-зелёном фоне. График рисовать линиями. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу увидеть 4 периода. При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны.</p>
2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30	<p><b>2. Отрисовка элементов.</b> Нужно нарисовать вентили:</p> <p style="text-align: center;">OR2</p>  <p style="text-align: center;">NAND2</p>  <p>Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике правой кнопкой мыши, второй – правой кнопкой мыши с зажатой клавишей Shift. Вентили связаны по любой комбинации входов и выходов.</p> <p><b>3. Отрисовка графика.</b> В нижней левой 1/9 части окна нужно нарисовать косинусоиду светло-серого цвета на тёмно-синем фоне. График рисовать линиями. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу видеть 6 периодов. При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны.</p>
3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31	<p><b>2. Отрисовка элементов.</b> Нужно нарисовать вентили:</p> <p style="text-align: center;">AND</p>  <p style="text-align: center;">OR2</p>  <p>Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами</p>

	<p>мыши. Первый элемент перемещается при клике левой кнопкой мыши с зажатой клавишей Ctrl, второй – левой кнопкой мыши с зажатой клавишей Shift. Вентили связаны по любой комбинации входов и выходов.</p> <p><b>3. Отрисовка графика.</b> В правой средней 1/9 части окна нужно нарисовать синусоиду светло-красного цвета на тёмно-сером фоне. График рисовать линиями. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу видеть 5 периодов. При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны.</p>
4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32	<p><b>2. Отрисовка элементов.</b> Нужно нарисовать вентили:</p> <p>NAND2</p>  <p>NOR2</p>  <p>Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике правой кнопкой мыши, второй – правой кнопкой мыши с зажатой клавишей Shift. Вентили связаны по любой комбинации входов и выходов.</p> <p><b>3. Отрисовка графика.</b> В нижней левой 1/9 части окна нужно нарисовать косинусоиду тёмно-серого цвета на светло-синем фоне. График рисовать линиями. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу видеть 3 периода. При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны.</p>

## ЗАДАНИЯ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ БАЛЛЫ (+3 балла максимум)

Необходимо выполнить все задания на минимальное количество баллов. После этого можно выполнить одно или несколько приведённых ниже дополнительных заданий.

**Эти задания выполняются последовательно!**

- **Плюс балл.** Каждый элемент должен быть реализован в виде структуры/класса с функциями для (как минимум):
  1. отрисовки этого элемента,
  2. задания координат, относительно которых рисуется элемент (куда перемещается),
  3. выделения и снятия выделения (выделенный элемент рисуется линией удвоенной толщины, выделение осуществляется кликом левой кнопкой мыши в область элемента).

- **Плюс балл.** Реализовать перемещение элементов после выделения. Элементы перемещаются кликом левой кнопки мыши с клавишей Shift. Кликом левой кнопки мыши в пустую область выделение снимается.
- **Плюс балл.** Клавишами «вверх» и «вниз» можно регулировать число периодов у графика от 2 (минимум) до 8 (максимум).

### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ**

**Выполняется только в случае, если лаба сдана на 10 баллов!**

**Решение принимается одно на группу!**

По клавише Escape можно менять график, который рисуется – это либо график по заданию, либо график работы диода, который определяется по известной функции. Изменение напряжения на контактах диода – от 0 до 1 вольта.

### Дополнительные сведения для выполнения лабораторной работы (FAQ).

**Q:** Как получить размер клиентской области окна (понадобится для отрисовки сетки)?

**А:** Получить размер клиентской области окна можно с помощью вызова функции `GetClientRect`, в которую нужно передать дескриптор окна, размер клиентской области которого вычисляется, и ссылку на структуру `RECT`.

*Пример* того, как пользоваться этой функцией, и результат работы приведён ниже (необходимые строчки выделены жирным шрифтом). В этом примере определяется размер клиентской области окна и рисуется прямоугольник в размер окна с отступами по 10 пикселей.

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM wParam, LPARAM lParam) {
    PAINTSTRUCT ps;
    HDC hdc;

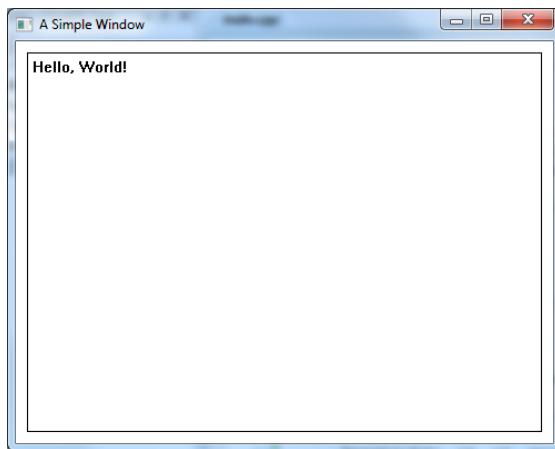
    RECT rect;
    GetClientRect(hWnd, &rect);

    switch (message) {
        case WM_PAINT:
            hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);

            Rectangle(hdc, rect.left + 10, rect.top + 10, rect.right - 10, rect.bottom - 10);

            TextOut(hdc, 15, 15, stringToDraw, strlen(stringToDraw));

            EndPaint(hWnd, &ps);
            break;
        case WM_DESTROY:
            PostQuitMessage(0);
            break;
        default:
            return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
    }
    return 0;
}
```



**Q:** Как определить, что при клике мышкой зажата клавиша Shift? (Ctrl – по аналогии).

**А:** Нужно посмотреть, что приходит в аргументе wParam.

*Пример.*

```
case WM_LBUTTONDOWN:
    if(wParam & MK_SHIFT) {
        // Тут пишем код, который должен выполняться, если в момент клика нажата клавиша Shift
    }
    break;
```

**Q:** Как нарисовать прозрачной кистью?

**А:** Для этого нужно выбрать кисть HOLLOW\_BRUSH, заранее предопределённую в системе.

Пример кода:

```
SelectObject(hdc, GetStockObject(HOLLOW_BRUSH));  
Ellipse(hdc, 0, 0, 100, 100);
```

**Q:** Как выводить текст прозрачно (с цветом фона сетки)?

**А:** Для этого нужно установить цвет фона текста. Пример кода:

```
SetBkColor(hdc, RGB(0, 0, 0));
```

**Q:** Как задать цвет текста?

**А:** Нужно воспользоваться функцией SetTextColor, которая определена следующим образом

C++

 Copy

```
COLORREF SetTextColor(  
    HDC      hdc,  
    COLORREF color  
) ;
```