

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 логического 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 и указанным типом сетки.

2. **Нарисовать логические вентили.**

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.

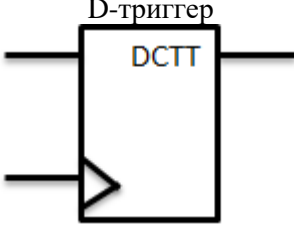
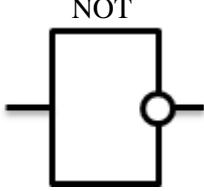
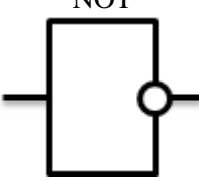
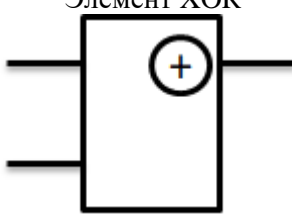
Красным цветом показана правая средняя $1/9$ окна.

Синим цветом показана верхняя средняя $1/9$ окна.



ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Отрисовка вентиляей и графиков по вариантам

№ варианта	Задание
<p>1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29</p>	<p>1. Отрисовка рабочей области. Цвет фона области – светло серый. Сетка рисуется чёрными пикселями с шагом 20 пикселей.</p> <p>2. Отрисовка элементов. Нужно нарисовать вентили:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>D-триггер</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>NOT</p>  </div> </div> <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. Выход триггера связан со входом второго вентиля (рисуем линию).</p> <p>3. Отрисовка графика. В правой нижней 1/9 части окна нужно нарисовать косинусоиду красного цвета на тёмно-сером фоне. График рисовать по пикселям. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу увидеть 5 периодов. При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны, должно появляться сообщение о том, что перемещение в эту область недопустимо.</p>
<p>2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30</p>	<p>1. Отрисовка рабочей области. Цвет фона области – тёмно-серый. Сетка рисуется белыми пикселями с шагом 25 пикселей.</p> <p>2. Отрисовка элементов. Нужно нарисовать вентили:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>NOT</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Элемент XOR</p>  </div> </div> <p>Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике левой кнопкой, второй – левой кнопкой мыши с зажатой клавишей Shift. Выход инвертора триггера связан с первым входом второго элемента (рисуем линию).</p> <p>3. Отрисовка графика. В левой средней 1/9 части окна нужно нарисовать синусоиду чёрного цвета на светло-сером фоне. График рисовать по пикселям. 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, должно появляться сообщение о том, что перемещение в эту область недопустимо.</p>

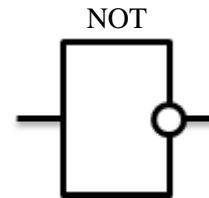
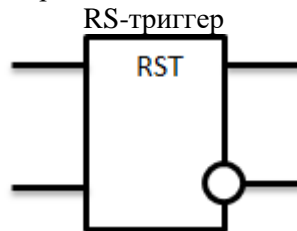
3,
7,
11,
15,
19,
23,
27,
31

1. Отрисовка рабочей области.

Цвет фона области – белый. Сетка рисуется тёмно-серыми пикселями с шагом 15 пикселей.

2. Отрисовка элементов.

Нужно нарисовать вентили:



Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике правой кнопкой мыши с зажатой клавишей Ctrl, второй – левой кнопкой мыши.

Второй выход триггера связан со входом второго вентиля (рисуем линию).

3. Отрисовка графика.

В нижней средней 1/9 части окна нужно нарисовать косинусоиду светло-синего цвета на тёмно-зелёном фоне. График рисовать по пикселям. График должен быть по высоте и ширине растянут во всю область отрисовки. Хочу видеть 4 периода.

При клике в области графика логические вентили перемещаться не должны, должно появляться сообщение о том, что перемещение в эту область недопустимо.

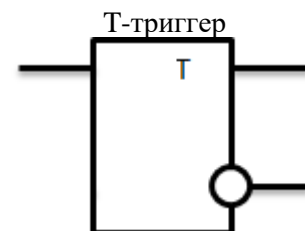
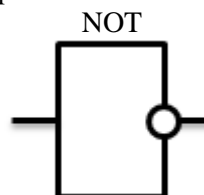
4,
8,
12,
16,
20,
24,
28,
32

1. Отрисовка рабочей области.

Цвет фона области – белый. Сетка рисуется тёмно-серыми пикселями с шагом 15 пикселей.

2. Отрисовка элементов.

Нужно нарисовать вентили:



Вентили рисуются по координатам, которые можно менять кликами мыши. Первый элемент перемещается при клике правой кнопкой мыши с зажатой клавишей Shift, второй – левой кнопкой мыши с зажатой клавишей Ctrl.

Выход первого вентиля связан со входом второго вентиля (рисуем линию).

3. Отрисовка графика.

В левой верхней 1/9 части окна нужно нарисовать синусоиду жёлтого цвета на тёмно-синем фоне. График рисовать по пикселям. 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, должно появляться сообщение о том, что перемещение в эту область недопустимо.

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:
 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 двойным кликом левой кнопкой мыши).
- **Плюс балл.** Реализовать перемещение элементов после выделения. Элементы перемещаются кликом левой кнопки мыши. Кликком правой кнопки мыши в пустую область выделение снимается.
- **Плюс балл.** Во время перемещения реализовать привязку к сетке. Левый верхний угол элемента всегда должен располагаться в узле сетки.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

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

Решение принимается одно на группу!

График, который рисуется – это ВАХ диода, который определяется по известной вам функции. Изменение напряжения на контактах диода – от 0 до 1 вольт.

Поверх ВАХ диода рисуются маркеры, показывающие текущее положение на графике. По графику можно перемещаться кнопками «Стрелка вправо» и «Стрелка влево». В области графика должны рисоваться текущее напряжение и значение тока.

Дополнительные сведения для выполнения лабораторной работы (FAQ).

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

A: 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;

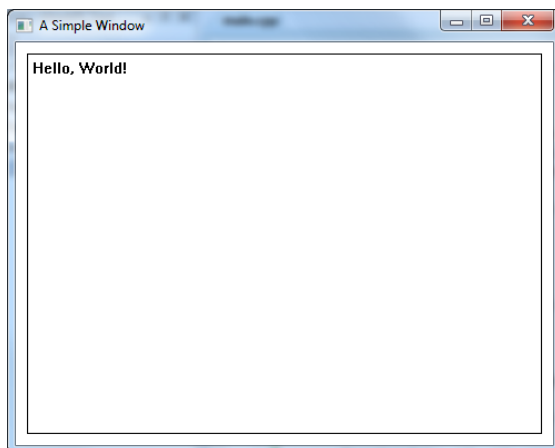
    RECT rect;
    GetClientRect(hWnd, &rect);

    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).

A: Нужно посмотреть, что приходит в переменной `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?

A: Для этого нужно выбрать кисть `HOLLOW_BRUSH`, заранее определённую в системе.

Пример кода:

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

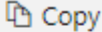
Q: Как выводить текст прозрачно (с цветом фона сетки)?

A: Для этого нужно установить цвет фона текста. Пример кода:

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

Q: Как задать цвет текста?

A: Нужно воспользоваться функцией `SetTextColor`, которая определена следующим образом

```
C++  Copy  
  
COLORREF SetTextColor(  
    HDC      hdc,  
    COLORREF color  
);
```