Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина: Операционные среды и

системное программирование

ОТЧЁТ

к лабораторной работе №2

на тему

Расширенное использование оконного интерфейса Win32 и GDI.

Выполнил: студент группы 153503

Киселёва Елизавета Андреевна

Проверил: Гриценко Никита Юрьевич

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

[1 Постановка задачи 3](#_Toc146728376)

[2 Краткие теоретические сведения 4](#_Toc146728377)

[3 Результаты выполнения лабораторной работы 6](#_Toc146728378)

[Выводы 7](#_Toc146728380)

[Список использованных исчтоников 8](#_Toc146728381)

[Приложение А (обязательное) Листинг кода 9](#_Toc146728382)

## 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Целью выполнения лабораторной работы является создание оконного приложения на Win32 API с использованием GDI и формированию сложных изображений, созданию и использованию элементов управления, обработке различных сообщений, механизм перехвата сообщений (winhook). Для этого мы дополним имеющийся текстовый редактор , добавив отображение градиента с помощью отдельного класса, обрабатывающего вывод этого градиента.

## 2 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Win32 API, или Windows API, представляет собой набор функций и интерфейсов, предоставляемых операционной системой Windows для разработки приложений. Этот набор инструментов позволяет разработчикам взаимодействовать с различными функциями и возможностями Windows, такими как создание и управление окнами, обработка сообщений, работа с файлами и реестром, и многие другие операции. Win32 API играет важную роль в создании приложений для Windows и обеспечивает контроль над их поведением.

GDI, или Graphics Device Interface, является частью Win32 API, ответственной за работу с графикой и взаимодействие с графическим оборудованием. GDI предоставляет функции для рисования графических объектов, создания изображений, управления цветами и шрифтами, а также реализации различных визуальных эффектов. Этот компонент позволяет разработчикам создавать пользовательские интерфейсы, включая окна, кнопки, текст и другие графические элементы. GDI улучшает внешний вид и функциональность приложений, делая их более привлекательными и интерактивными для пользователей.

Совместное использование Win32 API и GDI дает разработчикам возможность создавать мощные графические приложения под операционной системой Windows, обеспечивая широкий спектр функциональности для работы с графикой, окнами и элементами управления.Для выполнения данной лабораторной работы, были использованы следующие теоретические сведения и концепции:

– Win32 API (Application Programming Interface): это набор функций и структур, предоставляемых операционной системой Windows для разработки приложений под Windows. Для создания приложения было использовано множество функций Win32 API для создания окна, обработки сообщений, управления таймерами и других задач.

– Процедура обработки сообщений (WndProc) — ключевой элемент приложений Windows, функция, которая обрабатывает сообщения, отправляемые операционной системой приложению. В данном приложении WndProc для обработки сообщений, таких как создание окна, команды меню, перерисовка.

– GDI (Graphics Device Interface) — это подсистема Windows для рисования графики на экране и на печать. В данном приложении функции GDI, такие как Rectangle, использовались для рисования объектов на окне.

– Создано пользовательское меню с использованием функций CreateMenu и AppendMenu, которое позволяет пользователю загружать и сохранять файл, а также очищать поле ввода.

– Пользователь имеет возможность настраивать параметр цвета отображаемого текста внутри градиента. Это демонстрирует концепцию интерактивности в приложении.

– Приложение управляет окном, его размерами, заголовком и стилями с использованием функций Win32 API – CreateWindow. При создании класса главного окна также добавляется иконка приложения.

– Код обрабатывает различные события, такие как нажатия кнопок, изменение текста в поле ввода и закрытие окна, что обеспечивает реакцию приложения на действия пользователя.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

В ходе выполнения лабораторной работы был разработан текстовый редактор с возможностью сохранения и загрузки файлов, а также минимальной кастомизацией интерфейса. Текстовый редактор позволяет пользователю изменять текст, полностью очищать поле для ввода текста, сохранять текстовый файл, загружать уже удаленный, а также менять цвет надписи внутри градиентного поля. Также пользователь может видеть название приложения и его иконку (Рисунок 1).

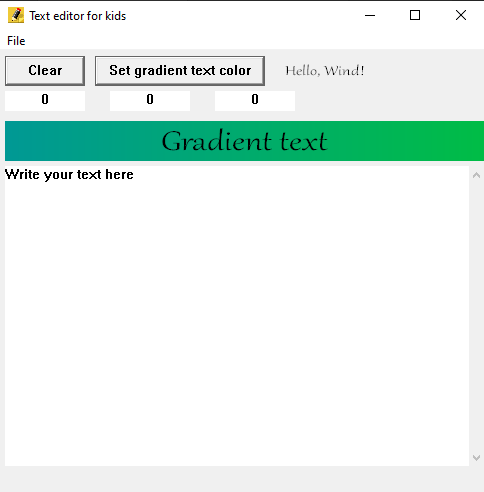


Рисунок 1 - Главное окно

Также пользователь может изменять цвет текста на градиенте, меняя интерфейс текстового редактора (Рисунок 2).

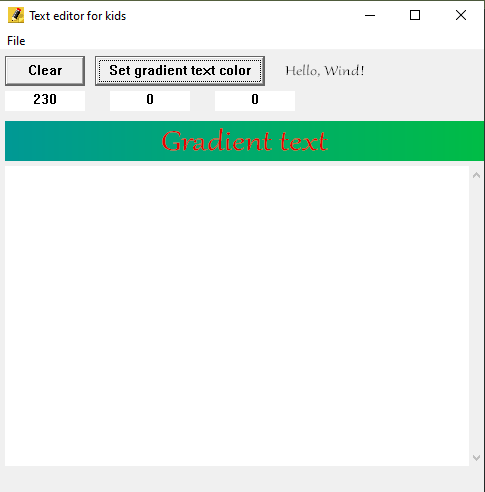


Рисунок 2 ─ Смена цвета надписи на градиенте

## ВЫВОДЫ

В ходе выполнения данной лабораторной работы был разработан текстовый редактор с возможностью кастомизации интерфейса с использованием Win32 API. Проект включает в себя создание графического окна приложения, обработку оконных сообщений, пользовательский интерфейс с текстовым полем, кнопками и меню, работу с файлами, обновление интерфейса и визуализацию данных. Результатом стал рабочий текстовый редактор, имеющий простое управление даже для начинающего пользователя и способный как выполнять функции текстового редактора, так и дать возможность пользователю самому выбрать внешний вид своего текстового редактора.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Щупак Ю. Win32 API. Разработка приложений для Windows. ─ СПб: Питер, 2008. ─ 592 с.: ип.

[2] Programming reference for the Win32 API [Электронный ресурс]. ─ Режим доступа: https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/ ─ Дата доступа 26.09.2023

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## (обязательное)

## Листинг кода

**SoftwareMain.cpp**

#include <Windows.h>

#include <string>

#include "SoftwareColors.h"

#include "SoftwareDefinitions.h"

#include "resource.h"

int WINAPI WinMain(HINSTANCE hInst, HINSTANCE hPrevInst, LPSTR args, int ncmdshow) {

fontRectangle = CreateFontA(

60, 20, 0, 0, FW\_MEDIUM,

FALSE, FALSE, FALSE, DEFAULT\_CHARSET,

OUT\_OUTLINE\_PRECIS, CLIP\_DEFAULT\_PRECIS, ANTIALIASED\_QUALITY,

FF\_DECORATIVE, "SpecialFont"

);

fontStatic = CreateFontA(

30, 10, 0, 0, FW\_MEDIUM,

FALSE, FALSE, FALSE, DEFAULT\_CHARSET,

OUT\_OUTLINE\_PRECIS, CLIP\_DEFAULT\_PRECIS, ANTIALIASED\_QUALITY,

FF\_DECORATIVE, "SpecialStaticFont"

);

// Создание класса окна WNDCLASS и задание его параметров

WNDCLASS SoftwareMainClass = NewWindowClass((HBRUSH)COLOR\_WINDOW, LoadCursor(NULL, IDC\_HAND), hInst,

LoadIcon(hInst, MAKEINTRESOURCE(IDI\_ICON1)), L"MainWndClass", SoftwareMainProcedure);

// Регистрация класса окна

if (!RegisterClassW(&SoftwareMainClass)) { return -1; }

MSG SoftwareMainMessage = { 0 };

// параметр WS\_OVERLAPPEDWINDOW добавляет кнопки размер, свернуть, закрыть на окно + перемещение окна + стандартные бордюр и рамка + системное меню

CreateWindow(L"MainWndClass", L"Text editor for kids", WS\_OVERLAPPEDWINDOW | WS\_VISIBLE, 100, 100, 500, 500, NULL, NULL, NULL, NULL);

while (GetMessage(&SoftwareMainMessage, NULL, NULL, NULL))

{

TranslateMessage(&SoftwareMainMessage);

DispatchMessage(&SoftwareMainMessage);

}

return 0;

}

WNDCLASS NewWindowClass(HBRUSH BGColor, HCURSOR Cursor, HINSTANCE hInst, HICON Icon, LPCWSTR Name, WNDPROC Procedure) {

WNDCLASS NWC = { 0 };

NWC.hCursor = Cursor;

NWC.hIcon = Icon;

NWC.hInstance = hInst;

NWC.lpszClassName = Name;

NWC.hbrBackground = BGColor;

NWC.lpfnWndProc = Procedure;

return NWC;

}

LRESULT CALLBACK SoftwareMainProcedure(HWND hWnd, UINT msg, WPARAM wp, LPARAM lp) {

switch (msg)

{

case WM\_COMMAND:

switch (wp) {

case OnClearField:

SetWindowTextA(hEditControl, "");

break;

case OnReadColor:

colorR = GetDlgItemInt(hWnd, DigIndexColorR, FALSE, false);

colorG = GetDlgItemInt(hWnd, DigIndexColorG, FALSE, false);

colorB = GetDlgItemInt(hWnd, DigIndexColorB, FALSE, false);

//brushRectangle = CreateSolidBrush(RGB(colorR, colorG, colorB));

fontColor = RGB(colorR, colorG, colorB);

RedrawWindow(hWnd, NULL, NULL, RDW\_UPDATENOW | RDW\_INVALIDATE);

break;

case OnSaveFile:

if (GetSaveFileNameA(&ofn)) { SaveData(filename); }

break;

case OnLoadFile:

if (GetOpenFileNameA(&ofn)) { LoadData(filename); }

break;

case OnExitSoftware:

PostQuitMessage(0);

break;

default:

break;

}

break;

case WM\_PAINT:

BeginPaint(hWnd, &ps);

//FillRect(ps.hdc, &windowRectangle, brushRectangle);

GradientRect(ps.hdc, &windowRectangle, Color(0,148,153), Color(0,184,74));

SetBkMode(ps.hdc, TRANSPARENT);

SetTextColor(ps.hdc, fontColor);

SelectObject(ps.hdc, fontRectangle);

// DT\_NOCLIP - если текст не влезет в прямоугольник, то выйдет за его пределы и будет виден

DrawTextA(ps.hdc, "Gradient text", 15, &windowRectangle, DT\_SINGLELINE | DT\_CENTER | DT\_VCENTER | DT\_NOCLIP);

EndPaint(hWnd, &ps);

break;

case WM\_CREATE:

MainWndAddMenus(hWnd);

MainWndAddWidgets(hWnd);

SetOpenFileParams(hWnd);

SendMessageA(hStaticControl, WM\_SETFONT, (WPARAM)fontStatic, TRUE);

break;

case WM\_DESTROY:

PostQuitMessage(0);

break;

default: return DefWindowProc(hWnd, msg, wp, lp);

}

}

void MainWndAddMenus(HWND hWnd) {

HMENU RootMenu = CreateMenu();

HMENU SubMenu = CreateMenu();

HMENU SubActionMenu = CreateMenu();

AppendMenu(SubMenu, MF\_STRING, OnClearField, L"Clear");

AppendMenu(SubMenu, MF\_SEPARATOR, NULL, NULL);

AppendMenu(SubMenu, MF\_STRING, OnSaveFile, L"Save");

AppendMenu(SubMenu, MF\_STRING, OnLoadFile, L"Load");

AppendMenu(SubMenu, MF\_SEPARATOR, NULL, NULL);

AppendMenu(SubMenu, MF\_STRING, OnExitSoftware, L"Exit");

AppendMenu(RootMenu, MF\_POPUP, (UINT\_PTR)SubMenu, L"File");

SetMenu(hWnd, RootMenu);

}

void MainWndAddWidgets(HWND hWnd) {

// WS\_VISIBLE - элемент видим по дефолту, WS\_CHILD - элемент является дочерним от базового окна(наодится внутри этого окна)

hStaticControl = CreateWindowA("static", "Hello, Wind!", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER, 275, 5, 100, 30, hWnd, NULL, NULL, NULL);

windowRectangle = { 5 + 480, 70, 5, 110 };

hEditControl = CreateWindowA("edit", "Write your text here", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_MULTILINE | WS\_VSCROLL, 5, 115, 480, 300, hWnd, NULL, NULL, NULL);

CreateWindowA("edit", "0", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER | ES\_NUMBER, 5, 40, 80, 20, hWnd, (HMENU)DigIndexColorR, NULL, NULL);

CreateWindowA("edit", "0", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER | ES\_NUMBER, 110, 40, 80, 20, hWnd, (HMENU)DigIndexColorG, NULL, NULL);

CreateWindowA("edit", "0", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER | ES\_NUMBER, 215, 40, 80, 20, hWnd, (HMENU)DigIndexColorB, NULL, NULL);

CreateWindowA("button", "Clear", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER, 5, 5, 80, 30, hWnd, (HMENU)OnClearField, NULL, NULL);

CreateWindowA("button", "Set gradient text color", WS\_VISIBLE | WS\_CHILD | ES\_CENTER, 95, 5, 170, 30, hWnd, (HMENU)OnReadColor, NULL, NULL);

}

void SaveData(LPCSTR path) {

HANDLE FileToSave = CreateFileA(

path, // Путь к файлу

GENERIC\_WRITE, // Режим доступа (запись)

0, // Флаги и атрибуты файла

NULL, // Дескриптор безопасности (не используется)

CREATE\_ALWAYS, // Действие при создании: создать новый файл или перезаписать существующий

FILE\_ATTRIBUTE\_NORMAL, // Атрибуты файла (обычный файл)

NULL // Шаблон файла (не используется)

);

int saveLenth = GetWindowTextLength(hEditControl) + 1;

// буфер для хранения текста

char\* data = new char[saveLenth];

// Получен текст из элемента управления и сохранен в буфере

saveLenth = GetWindowTextA(hEditControl, data, saveLenth);

// Переменная для отслеживания количества записанных байтов

DWORD bytesIterated;

// Записываем содержимое буфера data в файл

WriteFile(FileToSave, data, saveLenth, &bytesIterated, NULL);

// Закрываем дескриптор файла

CloseHandle(FileToSave);

delete[] data;

}

void LoadData(LPCSTR path) {

HANDLE FileToLoad = CreateFileA(

path,

GENERIC\_READ, // Режим доступа (чтение)

0,

NULL,

OPEN\_EXISTING, // Открыть существующий

FILE\_ATTRIBUTE\_NORMAL,

NULL);

DWORD bytesIterated;

ReadFile(FileToLoad, Buffer, TextBufferSize, &bytesIterated, NULL);

SetWindowTextA(hEditControl, Buffer); // Считываем в буфер определенное кол-во символов и выводим их в поле edit

CloseHandle(FileToLoad);

}

void SetOpenFileParams(HWND hWnd) {

// Обнуляем структуру ofn (OPENFILENAME) перед использованием

ZeroMemory(&ofn, sizeof(ofn));

// Устанавливаем размер структуры OPENFILENAME

ofn.lStructSize = sizeof(ofn);

// Устанавливаем окно-владелец для диалогового окна выбора файла

ofn.hwndOwner = hWnd;

// Устанавливаем указатель на строку, в которой будет сохранено имя выбранного файла

ofn.lpstrFile = filename;

// Устанавливаем максимальную длину имени файла, которую может принять указатель lpstrFile

ofn.nMaxFile = sizeof(filename);

// Устанавливаем фильтр файлов для диалогового окна (только .txt файлы)

ofn.lpstrFilter = "\*.txt";

// Устанавливаем указатель на строку, в которой будет сохранено имя выбранного файла без расширения

ofn.lpstrFileTitle = NULL;

// Устанавливаем максимальную длину имени файла без расширения

ofn.nMaxFileTitle = 0;

ofn.lpstrInitialDir = "C:/Users/Acer/Desktop/films/osisp-assets/files";

// Устанавливаем флаги для диалогового окна выбора файла (директория должна существовать и файл должен существовать)

ofn.Flags = OFN\_PATHMUSTEXIST | OFN\_FILEMUSTEXIST;

}

**SoftwareColors.h**

#pragma once

typedef struct Color {

int r, g, b;

Color() { r = 0; g = 0; b = 0; }

Color(COLORREF fromref) {

b = (fromref >> 16) & 0xFF;

g = (fromref >> 8) & 0xFF;

r = (fromref & 0xFF); }

Color(int R, int G, int B) { r = R; g = G; b = B; }

Color operator+(const Color& second) { return Color(r + second.r, b + second.b, g + second.g); }

Color operator-(const Color& second) { return Color(r - second.r, b - second.b, g - second.g); }

Color operator\*(int t) { return Color(r \* t, b \* t, g \* t); }

Color operator/(int t) { return Color(r / t, b / t, g / t); }

COLORREF toRGB() {

return (b << 16) | (g << 8) | r;

}

Color Lerp(Color toColor, int t, int p) {

return \*this + (toColor - \*this) \* t / p;

}

};

void GradientRect(HDC hDC, const RECT\* lprc, Color leftColor, Color rightColor) {

// Вычисляем ширину прямоугольника

int width = lprc->left - lprc->right;

// Проходим по каждой горизонтальной координате в пределах прямоугольника

for (int x = lprc->right; x < lprc->left; x++) {

// Интерполируем цвет между левым и правым цветами на основе текущей горизонтальной позиции

int curColor = leftColor.Lerp(rightColor, x - lprc->right, width).toRGB();

// Проходим по каждой вертикальной координате в пределах прямоугольника

for (int y = lprc->top; y < lprc->bottom; y++) {

// Устанавливаем текущий цвет пикселя в контексте устройства (hDC)

SetPixel(hDC, x, y, curColor);

}

}

}

**SoftwareDefinitions.h**

#pragma once

#define OnExitSoftware 1

#define OnClearField 2

#define OnReadColor 3

#define OnSaveFile 4

#define OnLoadFile 5

#define DigIndexColorR 200

#define DigIndexColorG 201

#define DigIndexColorB 202

#define TextBufferSize 256

char Buffer[TextBufferSize];

unsigned num;

HWND hStaticControl;

HWND hEditControl;

HWND hNumberControl;

char filename[260];

OPENFILENAMEA ofn;

int colorR, colorG, colorB;

HFONT fontRectangle, fontStatic;

COLORREF fontColor;

HBRUSH brushRectangle;

RECT windowRectangle;

PAINTSTRUCT ps;

LRESULT CALLBACK SoftwareMainProcedure(HWND hWnd, UINT msg, WPARAM wp, LPARAM lp);

WNDCLASS NewWindowClass(HBRUSH BGColor, HCURSOR Cursor, HINSTANCE hInst, HICON Icon, LPCWSTR Name, WNDPROC Procedure);

void MainWndAddMenus(HWND hWnd);

void MainWndAddWidgets(HWND hWnd);

void SetOpenFileParams(HWND hWnd);

void SaveData(LPCSTR path);

void LoadData(LPCSTR path);