МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра Вычислительной техники

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 1.1

по дисциплине «Операционные системы»

Тема: «Управление файловой системой»

Студент гр. 3311

Пасечный
Л.В.

Преподаватель

Тимофеев
А. В.

Санкт-Петербург
2024

Введение

Цель работы:

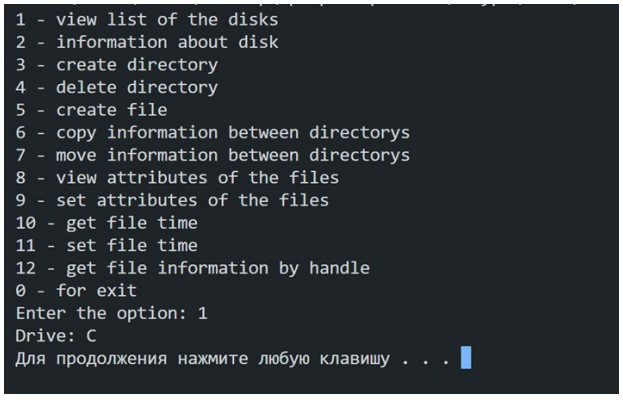
исследовать управление файловой системой с
помощью Win32 API.

Постановка задачи:

Создайте консольное приложение с меню (каждая выполняемая функция и/или операция должна быть доступна по отдельному пункту меню),
которое выполняет:
· вывод списка дисков (функции Win32 API – GetLogicalDrives, GetLogicalDriveStrings);
· для одного из выбранных дисков вывод информации о диске и размер

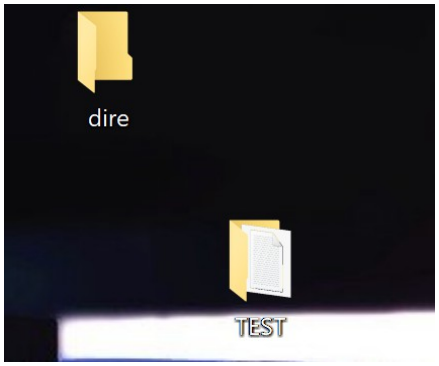
свободного пространства (функции Win32 API – GetDriveType, GetVolumeInformation, GetDiskFreeSpace); · создание и удаление заданных каталогов (функции Win32 API – CreateDirectory, RemoveDirectory);
· создание файлов в новых каталогах (функция Win32 API – CreateFile);
· копирование и перемещение файлов между каталогами с возможностью выявления попытки работы с файлами, имеющими совпадающие имена (функции Win32 API – CopyFile, MoveFile, MoveFileEx);
· анализ и изменение атрибутов файлов (функции Win32 API – GetFileAttributes, SetFileAttributes, GetFileInformationByHandle, GetFileTime, SetFileTime).

Результаты:

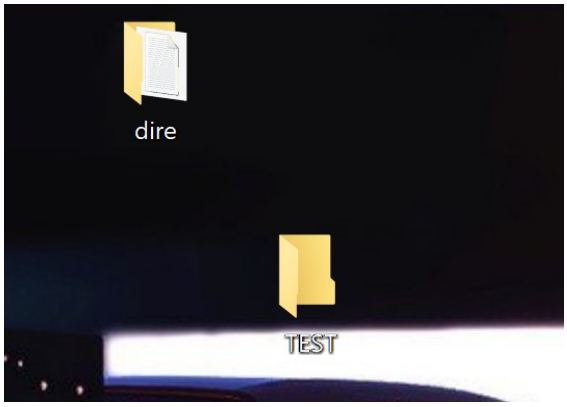


```
Enter the option: 2
Choose one of this drives
Drive: C
Enter the drive: C
TYPE OF THIS DRIVE: Hard drive
----------------------------
INFORMATION ABOUT VOLUME:
Volume Name:
Serial Number: 739298647
Max components lenght: 255
File system flags: 65472255
File System Name: NTFS
SYSTEM FLAGS:
- File sensitive to uppercase and lowercase
- Retained registry of file names is supported
- Unicode supported
- ACL access supported
- File can be compressed
- Disk quotas are supported on the specified volume
- Sparse files are supported on the volume
- Reparse points are supported on the specified volume
- File system returns cleanup result info on successful cleanup
- POSIX-style unlink and rename operations are supported
- Object identifiers are supported on the specified volume
- Encrypted file system (EFS) is supported on the specified volume
- Named streams are supported on the specified volume
- Transactions are supported on the specified volume
- Hard links are supported on the specified volume
- Extended attributes are supported on the specified volume
- Opening by FileID is supported by the file system
- Update Sequence Number (USN) journaling is supported on the specified volume
------------------------
FREE SPACE ON THIS DRIVE:
Total space: 476GB
Free space: 362GB
```

```
12 - get file information by handle
0 - for exit
Enter the option: 6
Enter the road of file, which you wanna to copy: C:\Users\LEOPA\Desktop\dire\test.txt
Enter the road of file, where you wanna copy: C:\Users\LEOPA\Desktop\TEST\test.txt
SUCCESSFULL COPY
```




```
Enter the option: 7
Enter the road of file, which you wanna to move: C:\Users\LEOPA\Desktop\TEST\test.txt
Enter the road of file, where you wanna move: C:\Users\LEOPA\Desktop\dire\test.txt
MOVE SUCCESSFULL
```



```
12 - get file information by handle
0 - for exit
Enter the option: 8
Please, enter the road to your file: C:\Users\LEOPA\Desktop\dire\test.txt
Attributes of this file: This is simple file
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

```
12 - get file information by handle
0 - for exit
Enter the option: 9
Enter the road tothe file: test.txt
SUCCESFULL SET ATTRIBUTE TO THIS FILE
Do you want to get away read only attribute and don't touch hidden attribute of the file? (1/0)
0
DON'T CHANGE FILE ATTRIBUTE
Do you want to change back file attribute to normal? (1/0)
1
SUCCESSFULL CHANGE FILE ATTRIBUTE
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

```
11 - set file time
12 - get file information by handle
0 - for exit
Enter the option: 10
Enter the road to this file: test.txt
Time creating file: 28.2.2025 8:27
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

```
12 - get file information by handle
0 - for exit
Enter the option: 11
Enter the road to your file: test.txt
Enter the year: 1970
Enter the month: 11
Enter the day: 11
Enter the hour: 11
Enter the minutes: 11
Введите секунды (SS): 11
Введите миллисекунды (MS): 11
UPDATE LAST CHNAGING TIME OF THIS FILE
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

```
0 - for exit
Enter the option: 12
Enter the road to your file: test.txt
File attributes: 128
File size: 13 bytes
Creation time: 28-2-2025 5:27
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Заключение

Лабораторная работа была посвящена изучению возможностей Win32 API для управления файловой системой. Win32 API — это мощный и гибкий набор функций, предоставляющий низкоуровневый доступ к ресурсам операционной системы Windows, включая файлы, процессы, память и многое другое. Он позволяет разработчикам точно контролировать систему, но требует аккуратного обращения с дескрипторами, ресурсами и обязательной обработки ошибок. Несмотря на сложность, Win32 API остается востребованным инструментом для системного программирования и создания высокопроизводительных приложений благодаря своей функциональности и обширной документации от Microsoft.

Код программы

```
#include <iostream>
#include <Windows.h>
#include <string>
#include <locale>
#include <fcntl.h>
#include <io.h>
using namespace std;

// Дескрипторы типа HANDLE нужны для безопасной работы с файловой системой компьютера, они посредники между нами и ядром ОС.
// Если бы их не было, то система стала бы более уязвимой.
void menu(){
    wcout << L"1 - view list of the disks" << endl;
    wcout << L"2 - information about disk" << endl;
    wcout << L"3 - create directory" << endl;
    wcout << L"4 - delete directory" << endl;
    wcout << L"5 - create file" << endl;
    wcout << L"6 - copy information between directorys" << endl;
    wcout << L"7 - move information between directorys" << endl;
    wcout << L"8 - view attributes of the files" << endl;
    wcout << L"9 - set attributes of the files" << endl;
    wcout << L"10 - get file time" << endl;
    wcout << L"11 - set file time" << endl;
```

```
    wcout << L"12 - get file information by handle" << endl;
    wcout << L"0 - for exit" << endl;
}

void print_flags(DWORD flags){
    wcout << L"SYSTEM FLAGS:" << endl;
    if (flags & FILE_CASE_SENSITIVE_SEARCH) wcout << L"- File sensitive to uppercase
and lowercase" << endl;
    if (flags & FILE_CASE_PRESERVED_NAMES) wcout << L"- Retained registry of file
names is supported" << endl;
    if (flags & FILE_UNICODE_ON_DISK) wcout << L"- Unicode supported" << endl;
    if (flags & FILE_PERSISTENT_ACLS) wcout << L"- ACL access supported" << endl;
    if (flags & FILE_FILE_COMPRESSION) wcout << L"- File can be compressed" << endl;
    if (flags & FILE_VOLUME_QUOTAS) wcout << L"- Disk quotas are supported on the
specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_SPARSE_FILES) wcout << L"- Sparse files are supported on
the volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_REPARSE_POINTS) wcout << L"- Reparse points are
supported on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_REMOTE_STORAGE) wcout << L"- Remote storage is
supported by the file system" << endl;
    if (flags & FILE_RETURNS_CLEANUP_RESULT_INFO) wcout << L"- File system returns
cleanup result info on successful cleanup" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_POSIX_UNLINK_RENAME) wcout << L"- POSIX-style
unlink and rename operations are supported" << endl;
    if (flags & FILE_VOLUME_IS_COMPRESSED) wcout << L"- The specified volume is a
compressed volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_OBJECT_IDS) wcout << L"- Object identifiers are supported
on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_ENCRYPTION) wcout << L"- Encrypted file system (EFS) is
supported on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_NAMED_STREAMS) wcout << L"- Named streams are supported on the
specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_READ_ONLY_VOLUME) wcout << L"- The specified volume is read-
only" << endl;
    if (flags & FILE_SEQUENTIAL_WRITE_ONCE) wcout << L"- Sequential write-once is
supported on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_TRANSACTIONS) wcout << L"- Transactions are supported
on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_HARD_LINKS) wcout << L"- Hard links are supported on the
specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_EXTENDED_ATTRIBUTES) wcout << L"- Extended
attributes are supported on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_OPEN_BY_FILE_ID) wcout << L"- Opening by FileID is
supported by the file system" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_USN_JOURNAL) wcout << L"- Update Sequence Number
(USN) journaling is supported on the specified volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_INTEGRITY_STREAMS) wcout << L"- Integrity streams are
supported by the file system" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_BLOCK_REFCOUNTING) wcout << L"- Logical cluster
sharing between files on the same volume is supported" << endl;
```

```
    if (flags & FILE_SUPPORTS_SPARSE_VDL) wcout << L"- Sparse valid data length (VDL) tracking is supported by the file system" << endl;
    if (flags & FILE_DAX_VOLUME) wcout << L"- The specified volume is a Direct Access (DAX) volume" << endl;
    if (flags & FILE_SUPPORTS_GHOSTING) wcout << L"- Ghosting is supported by the file system" << endl;
}

void ChooseDisk(){
    int disk;
    WCHAR final_disk;
    UINT driveType;
    wcout << L"Choose one of this drives" << endl;
    if (GetLogicalDrives == 0){
        wcerr << "DRIVES ERROR " << GetLastError() << endl;
    }
    for (int i = 0; i < 26; i++){
        if (GetLogicalDrives() & 1<<i){
            char driveLetter = 'A'+i;
            wcout << L"Drive: " << driveLetter << endl;
        }
    }
    wcout << L"Enter the drive: ";
    wcin >> final_disk;
    wstring road = wstring(1, static_cast<wchar_t>(final_disk)) + L":\\"; // static_cast - оператор явного преобразования видов
    driveType = GetDriveTypeW(road.c_str()); // указатель на массив символов.
    wcout << L"TYPE OF THIS DRIVE: ";
    switch (driveType){
        case DRIVE_UNKNOWN:
            wcout << L"Unknown drive" << endl;
            break;
        case DRIVE_NO_ROOT_DIR:
            wcout << L"Not root directory" << endl;
            break;
        case DRIVE_REMOVABLE:
            wcout << L"Removable drive" << endl;
            break;
        case DRIVE_FIXED:
            wcout << L"Hard drive" << endl;
            break;
        case DRIVE_REMOTE:
            wcout << L"Net drive" << endl;
            break;
        case DRIVE_CDROM:
            wcout << L"CD/DVD - drive" << endl;
            break;
        case DRIVE_RAMDISK:
            wcout << L"RAM-drive" << endl;
            break;
        default:
            wcout << L"I don't know what is the drive" << endl;
```

```
        break;
    }
    wcout << L"----------------------------" << endl;
    wcout << L"INFORMATION ABOUT VOLUME: " << endl;
    wchar_t volumeNameBuffer[MAX_PATH];
    DWORD serialNumber, maxComponentLen, fileSystemFlags;
    wchar_t fileSystemNameBuffer[MAX_PATH];
    //const WCHAR* road2 = road;
    if (GetVolumeInformationW(
        road.c_str(),   // Путь к диску
        volumeNameBuffer, //  Буфер для сохранения имени нашего диска
        MAX_PATH, // Размер именного буфера объёма
        &serialNumber, // Буфер для сохранения серийного номера нашего диска
        &maxComponentLen, // Сохранение максимальной длины компонентов.
        &fileSystemFlags, //Сохранение флагов файловой системы.
        fileSystemNameBuffer, // COхранение имени файловой системы
        MAX_PATH
    )){
        wcout << L"Volume Name: " << volumeNameBuffer << endl;
        wcout << L"Serial Number: " << serialNumber << endl;
        wcout << L"Max components lenght: " << maxComponentLen << endl;
        wcout << L"File system flags: " << fileSystemFlags << endl;
        wcout << L"File System Name: " << fileSystemNameBuffer << endl;
        print_flags(fileSystemFlags);
    }else{
        wcerr << "GET VOLUME INFORMATION ERROR" << endl;
    }

    wcout << L"-------------------------" << endl;
    wcout << L"FREE SPACE ON THIS DRIVE: " << endl;
    DWORD sectorsPerClusters, bytesPerSector, freeClusters, totalClusters;

    if (GetDiskFreeSpaceW(
        road.c_str(),
        &sectorsPerClusters, // сохранения количества секторов в кластере
        &bytesPerSector,     // сохранение кол-ва байтов в секторе
        &freeClusters,       // свободные кластеры
        &totalClusters       // всего кластеров
    )){
        ULONGLONG totalSpace = static_cast<ULONGLONG>(totalClusters) *
                               static_cast<ULONGLONG>(sectorsPerClusters) *
                               static_cast<ULONGLONG>(bytesPerSector);
        ULONGLONG freeSpace = static_cast<ULONGLONG>(freeClusters)*
                               static_cast<ULONGLONG>(sectorsPerClusters)*
                               static_cast<ULONGLONG>(bytesPerSector);
        wcout << L"Total space: " << totalSpace / (1024 * 1024 * 1024) << "GB" << endl;
        wcout << L"Free space: " << freeSpace / (1024 * 1024 * 1024) << "GB" << endl;
    }else{
        cerr << "SPACE FIND ERROR" << endl;
    }
    system("pause");
}
```

```
void view(){
   DWORD drives = GetLogicalDrives(); // DWORD - 32-битный unsigned integer(uint32_t)
   for (int i = 0; i < 26; i++){
      if (drives & 1<<i){
         char driveLetter = 'A'+i;
         wcout << L"Drive: " << driveLetter << endl;
      }
   }
   system("pause");
}

void Createdirectory(){
   wstring road;
   wcout << L"Enter the road to file: " << endl;
   getline(wcin, road);
   if (CreateDirectoryW(road.c_str(), NULL)){
      wcout << L"Katalog sozdan" << endl;
   }else{
      wcerr << L"ERROR" << endl;
   }
   system("pause");
}

void createfile(){
   wstring road;
   wcout << L"Enter the road to file (C:\\example.txt)" << endl;
   getline(wcin, road);
   HANDLE hFile = CreateFileW(
      road.c_str(), // Имя файла
      GENERIC_WRITE, // Доступ на запись
      0, // Без совместного доступа
      NULL, // Атрибуты безопасности по умолчанию
      CREATE_ALWAYS, // Создать новый файл, перезаписать текущий
      FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, // Обычные аттрибуты файла
      NULL    // Без файла шаблона
   );

   const char* data = "Hello, world!";
   DWORD bytesWritten;
   BOOL result = WriteFile(
      hFile,      //Дескриптор файла
      data,       // Данные для записи
      strlen(data), // Размер данных
      &bytesWritten,  // Количество записанрных байт
      NULL           // Без перекрытия(синхронная операция)
   );

   if (!result){
      wcerr << "WRITTEN ERROR "<< endl;
   }else{
      wcout << L"Written " << bytesWritten << " bytes" << endl;
```

```
    }

    CloseHandle(hFile);
    system("pause");
}
void Remove_dir(){
    wstring dirPath;
    wcout << L"Enter the road to directory: ";
    getline(wcin, dirPath);
    if (RemoveDirectoryW(dirPath.c_str())){
        wcout << L"SUCCESSFULL" << endl;
    }else{
        wcerr << "DELETE ERROR" << endl;
    }
    system("pause");
}

void copyfile(){
    wstring road1;
    wstring road2;
    wcout << L"Enter the road of file, which you wanna to copy(Указать файл который
копируется): ";
    getline(wcin, road1);
    wcout << L"Enter the road of file, where you wanna copy: ";
    getline(wcin, road2);

    BOOL result = CopyFileW(
        road1.c_str(), // откуда
        road2.c_str(), // куда
        TRUE // Не перезаписывать файл
    );

    if (!result){
        DWORD error = GetLastError();
        if (error == ERROR_FILE_EXISTS){
            wcout << L"ERROR: THIS FILE ALREADY STAY HERE" << endl;
        }else if (error == ERROR_FILE_NOT_FOUND){
            wcout << L"ERROR: YOUR SOURCE FILE NOT FOUND" << endl;
        }else{
            wcout << L"ERROR OF COPY FILE" << endl;
        }
    }else{
        wcout << L"SUCCESSFULL COPY" << endl;
    }

    system("pause");
}

void movefile(){
    wstring road1;
    wstring road2;
    wcout << L"Enter the road of file, which you wanna to move: ";
```

```
    getline(wcin, road1);
    wcout << L"Enter the road of file, where you wanna move: ";
    getline(wcin, road2);

    BOOL result = MoveFileExW(
        road1.c_str(), // откуда
        road2.c_str(), // куда
        MOVEFILE_REPLACE_EXISTING | MOVEFILE_COPY_ALLOWED // Перезаписать
и разрешить копирование
    );

    if (!result){
        DWORD error = GetLastError();
        wcout << L"ERROR MOVING FILE " << error << endl;
    }else{
        wcout << L"MOVE SUCCESSFULL" << endl;
    }

    system("pause");
}

void getatt(){
    wstring road;
    wcout << L"Please, enter the road to your file: ";
    getline(wcin, road);
    DWORD fileattributes = GetFileAttributesW(road.c_str());

    if (fileattributes == INVALID_FILE_ATTRIBUTES){
        DWORD error = GetLastError();
        wcerr << "ERROR: " << error << endl;
    }

    wcout << L"Attributes of this file: ";

    if (fileattributes & FILE_ATTRIBUTE_READONLY){
        wcout << L"File have attributte read only" << endl;
    }else if (fileattributes & FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN){
        wcout << L"File is hidden" << endl;
    }else if (fileattributes & FILE_ATTRIBUTE_SYSTEM){
        wcout << L"It's system file" << endl;
    }else if (fileattributes & FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY){
        wcout << L"This file is directory" << endl;
    }else {
        wcout << L"This is simple file" << endl;
    }
    system("pause");
}

void setatt(){
    wstring road;
    wcout << L"Enter the road tothe file: ";
    getline(wcin, road);
```

```
   DWORD fileattribute = GetFileAttributesW(road.c_str());
   if (fileattribute == INVALID_FILE_ATTRIBUTES){
      DWORD error = GetLastError();
      wcerr << L"ERROR GET FILE ATTRIBUTE: " << error << endl;
   }else{
      // Устанавливаем атрибуты только для чтения
      DWORD attributeToSet = FILE_ATTRIBUTE_READONLY |
FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN;
      if (!SetFileAttributesW(road.c_str(), attributeToSet)){
         DWORD error = GetLastError();
         wcerr << L"ERROR SET FILE ATTRIBUTE: " << error << endl;

      }else{
         wcout << L"SUCCESFULL SET ATTRIBUTE TO THIS FILE" << endl;

         //Проверяем установленны ли атрибуты
         DWORD testattribute = GetFileAttributesW(road.c_str());
         if (testattribute == INVALID_FILE_ATTRIBUTES){
            if (testattribute & FILE_ATTRIBUTE_READONLY){
               wcout << L"Now this file have attribute read only" << endl;
            }
            if (testattribute & FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN){
               wcout << L"Now this file is hidden" << endl;
            }
         }

         char flag;
         wcout << L"Do you want to get away read only attribute and don't touch hidden attribute
of the file? (Y/N)";
         cin >> flag;
         if (flag == 'Y'){
            DWORD newattribute = attributeToSet | ~FILE_ATTRIBUTE_READONLY;
            if (!SetFileAttributesW(road.c_str(), newattribute)){
               DWORD error = GetLastError();
               wcout << L"ERROR CHANGE FILE ATTRIBUTE: " << error << endl;
            }else{
               wcout << L"SUCCESSFULL CHANGE FILE ATTRIBUTE" << endl;
            }
         }else{
            wcout << L"DON'T CHANGE FILE ATTRIBUTE" << endl;
         }

         wcout << L"Do you want to change back file attribute to normal? (Y/N)" << endl;
         cin >> flag;
         if (flag == 'Y'){
            DWORD attributeback = FILE_ATTRIBUTE_NORMAL;
            if (!SetFileAttributesW(road.c_str(), attributeback)){
               DWORD error = GetLastError();
               wcerr << L"ERROR OF CHANGE THE ATTRIBUTE: " << error << endl;
            }else{
               wcout << L"SUCCESSFULL CHANGE FILE ATTRIBUTE" << endl;
```

```
            }
        }
    }
    system("pause");
}

void getfiletime(){
    wstring road;
    wcout << L"Enter the road to this file: ";
    wcin.ignore();
    getline(wcin, road);
    HANDLE hfile = CreateFileW(
        road.c_str(),
        FILE_READ_ATTRIBUTES,  //Требуемые права
        FILE_SHARE_READ,       //Режим общего доступа
        NULL,                  //Защита файла по умолчанию
        OPEN_EXISTING,         // Открыть существующий файл
        FILE_ATTRIBUTE_NORMAL,  // Обычные флаги атрибутов
        NULL
    );

    if (hfile == INVALID_HANDLE_VALUE){
        DWORD error = GetLastError();
        wcerr << L"ERROR OPENNING FILE: " << error << endl;
    }else{
        FILETIME creationtime, accesstime, writetime;

        if (GetFileTime(hfile, &creationtime, &accesstime, &writetime)){
            SYSTEMTIME systime;
            FileTimeToSystemTime(&creationtime, &systime);
            wcout << L"Time creating file: " << systime.wDay << "." << systime.wMonth << "." <<
systime.wYear
                  << " " << systime.wHour + 3<< ":" << systime.wMinute << endl;
        }else{
            wcout << L"ERROR GET FILE TIME: " << GetLastError << endl;
        }
    }
    CloseHandle(hfile);
    system("pause");
}


void setfiletime(const wstring& filename){
    HANDLE hfile = CreateFileW(
        filename.c_str(),
        GENERIC_WRITE,         // права на запись
        FILE_SHARE_READ,       // общий доступ для записи
        NULL,                  // безопасность файла по умолчанию
        OPEN_EXISTING,         // открыть уже существующий файл
        FILE_ATTRIBUTE_NORMAL,  // классические атрибуты файла
        NULL
```

```
    );
    if (hfile == INVALID_HANDLE_VALUE){
        wcerr << "HANDLE ERROR: " << GetLastError() << endl;
    }else{
        if (hfile == INVALID_HANDLE_VALUE){
            wcerr << "HANDLE ERROR: " << GetLastError() << endl;
        }else{
            SYSTEMTIME newwritetime;
            wcout << L"Enter the year: ";
            wcin >> newwritetime.wYear;
            wcout << L"Enter the month: ";
            wcin >> newwritetime.wMonth;
            wcout << L"Enter the day: ";
            wcin >> newwritetime.wDay;
            wcout << L"Enter the hour: ";
            wcin >> newwritetime.wHour;
            wcout << L"Enter the minutes: ";
            wcin >> newwritetime.wMinute;
            std::wcout << L"Введите секунды (SS): ";
            std::wcin >> newwritetime.wSecond;
            std::wcout << L"Введите миллисекунды (MS): ";
            std::wcin >> newwritetime.wMilliseconds;
            FILETIME newfiletime;
            SystemTimeToFileTime(&newwritetime, &newfiletime);

            if (SetFileTime(hfile, NULL, NULL, &newfiletime)){
                wcout << L"UPDATE LAST CHNAGING TIME OF THIS FILE" << endl;
            }else{
                wcerr << L"ERROR SET NEW TIME: " << GetLastError() << endl;
            }
        }
    }
    CloseHandle(hfile);
    system("pause");
}

void getinfbh(const wstring &filename){
    HANDLE hFile = CreateFileW(
        filename.c_str(),
        GENERIC_READ,
        FILE_SHARE_READ,
        NULL,
        OPEN_EXISTING,
        FILE_ATTRIBUTE_NORMAL,
        NULL
    );
    if (hFile == INVALID_HANDLE_VALUE){
        wcerr << L"HANDLE ERROR: " << GetLastError() << endl;
    }else{
        BY_HANDLE_FILE_INFORMATION  fileinf;
        if (!GetFileInformationByHandle(hFile, &fileinf)){
            wcerr << L"GET INFORMATION ERROR: " << GetLastError() << endl;
```

```
        }else{
            wcout << L"File attributes: " << fileinf.dwFileAttributes << endl;
            if (fileinf.dwFileAttributes | FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY){
                wcout << L"This file is directory" << endl;
            }
            if (fileinf.dwFileAttributes | FILE_ATTRIBUTE_READONLY){
                wcout << L"This file has attribute read only" << endl;
            }

            ULONGLONG filesize = ((ULONGLONG)fileinf.nFileSizeHigh << 32) |
fileinf.nFileSizeLow;
            wcout << L"File size: " << filesize << " bytes" << endl;

            SYSTEMTIME creationtime;
            FileTimeToSystemTime(&fileinf.ftCreationTime, &creationtime);
            wcout << L"Creation time: "
                  << creationtime.wDay << L"-"
                  << creationtime.wMonth << L"-"
                  << creationtime.wYear << L" "
                  << creationtime.wHour << L":"
                  << creationtime.wMinute << endl;
        }
    }

    CloseHandle(hFile);
    system("pause");
}

int main(){
    int options;
    wstring filename;
    _setmode(_fileno(stdout), _O_U16TEXT);
    _setmode(_fileno(stdin), _O_U16TEXT);

    do{
        menu();
        wcout << L"Enter the option: ";
        wcin >> options;
        wcin.ignore();
        switch(options){
            case(1):
                view();
                break;
            case (2):
                ChooseDisk();
                break;
            case (3):
                Createdirectory();
                break;
            case (4):
                Remove_dir();
                break;
```

```
            case (5):
                createfile();
                break;
            case (6):
                copyfile();
                break;
            case (7):
                movefile();
                break;
            case (8):
                getatt();
                break;
            case (9):
                setatt();
                break;
            case (10):
                getfiletime();
                break;
            case (11):
                wcout << L"Enter the road to your file: ";
                wcin.ignore();
                getline(wcin, filename);
                setfiletime(filename);
                break;
            case (12):
                wcout << L"Enter the road to your file: ";
                wcin.ignore();
                getline(wcin, filename);
                getinfbh(filename);
                break;
            case (0):
                break;
            default:
                wcout << L"Please try again" << endl;
        }
    }while (options != 0);
    return 0;
}
```