

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

С.А. ШВИДЧЕНКО

Методические указания
для проведения лабораторных работ (I семестр)
по дисциплине

Модуль 1. Введение в информационные технологии (Основы информационных технологий) Б1.О.25

Кафедра **«Информатика и вычислительная техника»**

Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**

Профиль **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети,**
Программное **обеспечение и интеллектуальные системы**

Разработала:

Доцент кафедры ИВТ Швидченко С.А.

Ростов-на-Дону
2021

Методические указания
для проведения лабораторных работ
по дисциплине
«Модуль 1. Введение в информационные технологии (Основы
информационных технологий)» Б1.О.25

Составитель: Швидченко С.А., доц. каф. «ИВТ»

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры «ИВТ»
Протокол от «30» августа 2021 г., № 1.

Модуль 1.

Лабораторная работа №1. Основы установки и работы в среде MSWindows (XP, 7). Изучение характеристик и работы встроенных и внешних устройств ЭВМ.

Цель работы. Приобретение навыков работы в операционной системе.

Работа с объектами ОС Windows: папками, файлами и ярлыками

1. Используя пункт Главного меню Выполнить, загрузите текстовый редактор Блокнот (исполнимый файл notepad.exe).
1. Завершите работу программы Блокнот.
 2. Создайте на Рабочем столе папку под именем *Студент*.
 3. В корневой папке рабочего диска создайте папку с именем *Лабораторная №2*.
 4. Откройте созданную папку *Лабораторная №2* и создайте в ней вложенную папку с Вашим именем.
 5. Измените имя вложенной папки на *1-й курс*.
 6. Создайте в папке *1-й курс*, используя текстовый редактор WordPad, текстовый документ с именем *Фамилии.txt*, в который введите название своей группы и несколько имен и фамилий сокурсников.
 7. Скопируйте файл *Фамилии.txt* в папку *Студент*.
 8. Откройте окна папок *Студент* и *1-й курс* и покажите результат работы преподавателю.
 9. Удалите папку *Студент*.
 10. Создайте на Рабочем столе ярлык для программы Калькулятор с именем *Для выполнения вычислений* (исполнимый файл программы calc.exe). Для определения места хранения программы можно воспользоваться пунктом Найти в Главном меню.
 11. Используя созданный ярлык, запустите программу Калькулятор.
 12. Завершите работу программы Калькулятор.
 13. Запустите стандартную программу Проводник и дальнейшие действия с объектами выполняйте в ней. Вид окна программы Проводник ОС Windows Vista – рис. 5.
 14. Переместите созданный Вами ярлык с Рабочего стола в папку *Лабораторная №2*.
 15. Скопируйте из вложенной папки *Help* папки *Windows* диска C:, в папку *Лабораторная №2* первые пять файлов.
 16. Перетаскивая значки, настроив для этого нужный вид отображения значков, создайте в папке *Лабораторная №2* из них две группы:
 - в левом верхнем углу окна – папки и ярлыки,
 - в правом нижнем углу окна – файлы.
 17. Выполняя действия : Вид - Упорядочить, выстроить по сетке значки в папке *Лабораторная №2*.
1. Покажите результат своей работы преподавателю.

2. Упорядочите значки в папке *Лабораторная №2* по имени.
3. Выключите панель инструментов (Обычные кнопки).
4. Включите панель инструментов (Обычные кнопки).
5. Установите режим отображения объектов *Список* в папке *Лабораторная №2*.
6. Установите режим отображения объектов *Таблица* в папке *Лабораторная №2*.
7. Выполните сортировку значков в папке *Лабораторная №2* по размерам в прямом и обратном порядке. Покажите результат работы преподавателю.
8. Удалите созданные Вами объекты и закройте все открытые окна.

Графический редактор Paint

Задание 1. Знакомство с инструментами рисования

1. Запустите графический редактор Paint.
 1. Установите новые размеры листа 21 на 29 см (в меню *Рисунок - Атрибуты*).
 2. Перед созданием полноценного рисунка поупражняйтесь в обращении с манипулятором мышь и каждым инструментом:
2. поменяйте разные цвета фона, цвета символа и ширину линии;
3. нарисуйте кистью произвольные фигуры, затем линии, геометрические фигуры и используйте аэрозольный баллончик, воспользуйтесь ластиком для редактирования или стирания изображения;
4. когда на экране не останется свободного места, очистите экран или создайте новый файл, не сохраняя созданный ранее рисунок.

Примечание. Для рисования диагональных линий и частных случаев фигур(круг,квадрат) дополнительно используется клавиша [Shift].

Задание 2. Создание простого рисунка

1. Создайте новый рисунок размером 21 □ 29 см, сохраните его с именем *Рисунок* в рабочем каталоге.
 1. Создайте и включите в палитру не менее двух новых цветов.
 2. Создайте на чистом листе квадрат и круг разного цвета, цвет фона – голубой, цвет символа – созданный Вами.
 3. Примените к созданным объектам эффекты: квадрат наклоните на 25° и затем поверните его на 90°, а круг наклоните по горизонтали на 20° и растяните его по вертикали на 150 % (следите за текущим цветом фона и цветом фона рисунка).
 4. Вставьте в свой рисунок готовый графический файл из папки *Windows* или любой другой папки и переместите этот объект в нижний правый угол рисунка, при необходимости изменив его размер.

6. Неточно соединенные линии можно подправить с помощью ластика, а затем выровнять методом редактирования отдельных пикселей, увеличив масштаб просмотра рисунка.

Задание 3. Индивидуальные рисунки

1. Создайте рекламный лист Вашей специальности, при этом обязательно нужно нарисовать собственный рисунок, дополнительно можно использовать готовый рисунок для фона. Ваш рисунок должен содержать название Вашего направления или специальности и факультета.

2. Создайте открытку-приглашение на защиту лабораторной работы или курсовой работы. Обязательно создать собственный рисунок, допуская дополнительное размещение готового рисунка. В качестве текстовой информации укажите, кого и куда приглашаете, а также дату и время начала мероприятия.

Настройка ОС Windows

Основным средством конфигурирования ОС Windows является Панель управления. При помощи этой программы можно изменять внешний вид экрана, указатель мыши, шрифты и т. д., а также внутреннее (невидимое) устройство операционной системы.

Задание 1. Настройка интерфейса

Примечание. Некоторые настройки могут быть системно отключены для пользователей ограниченными правами, тогда такие пункты задания можно пропустить.

5. Изменение Параметров экрана.
 1. Измените цветовое оформление Windows по Вашему вкусу.
 2. Выберите фоновое изображение (обои) и заставку Windows.
2. Изменение параметров мыши.
 6. Измените скорость движения указателя мыши по экрану.
 7. Измените скорость отслеживания двойного щелчка мыши.
 8. Выберите внешний вид указателя мыши.
 9. Изменение параметров клавиатуры.
 - Измените скорость мерцания курсора. ☐ Измените скорость повтора символа.
10. Изменение даты и времени.
 11. Определите часовой пояс.
 12. Определите месяц, год, день, час.
 13. Установите точное время (сверьте с часами).
5. Изменение внешнего вида окна.
 - Откройте корневую папку рабочего диска, если панель инструментов окна папки видна, то отключите ее, а если не видна, то выведите ее на экран (изучите назначение всех кнопок).
 - Выведите содержимое папки на экран последовательно в виде списка, а затем таблицы.

Задание 2. Настройка и работа с объектами

14. Создайте на Рабочем Столе папку под именем *Работа*.
 1. Создайте в корневой папке рабочего диска папку *Документы*.
 2. В папке *Документы* создайте папку *Тексты*.
 3. В папке *Тексты* создайте текстовый документ с именем *Предметы.txt*, в котором наберите изучаемые Вами предметы.
 4. Переместите файл *Предметы.txt* в папку *Работа*.
5. Создайте в папке *Документы* ярлык с именем *Текстовый процессор MS-WORD* для программы Word (она может находиться в папке *Program files\microsoft office\office12\winword.exe* или воспользуйтесь поиском для точного определения места хранения).
15. Используя созданный Вами ярлык, загрузите программу Word.
16. Завершите работу программы Word.
17. Измените значок (пиктограмму) у созданного ярлыка программы Word.
18. В рамках одного действия скопируйте в папку *Тексты* первый и третий файлы из папки *Help*, вложенной в папку *Windows*.
19. Измените стандартный вид папки *Тексты*, выбрав другой значок пиктограммы и фоновый рисунок папки, просмотреть который можно в режиме эскизов страниц.
20. С помощью пункта Главного меню Поиск найдите на компьютере файл *calc.exe*.
21. Сбросьте условия поиска и последовательно найдите на компьютере объекты, отвечающие условиям:
 22. в имени имеются символы «ab»;
 23. созданы или изменены за последнюю неделю;
 24. объекты, имена которых начинаются с символа «м»;
 25. размер файла не более 1 000 кбайт.
26. Закройте окно поиска файлов.
27. Просмотрите свойства Корзины и если требуется, отключите режим «Удалять файлы сразу, не помещая их в корзину».
28. Удалите свои папки *Работа* и *Тексты*.
29. Откройте папку *Документы* и покажите результат работы преподавателю.
30. С помощью Корзины окончательно удалите папку *Работа*.
31. Восстановите все объекты, находившиеся в папке *Тексты* (для этого, вероятно, потребуется сделать сортировку по дате удаления объектов).
32. Закройте окно Корзины.
33. Используя программу Проводник, откройте папку *Документы* и убедитесь, что удаленные Вами объекты, действительно восстановлены.
34. Покажите результат работы преподавателю.
35. Удалите папку *Документы* и полностью очистите Корзину.
36. Закройте все открытые окна.

Контрольные вопросы ЛР1(ОПК-2):

1. Что такое операционная система *MSWindows (XP, 7)*?
2. Какие операционные системы Вам известны *MSWindows (XP, 7)*?
3. Что такое начальный загрузчик и для чего он нужен?
4. Каким образом происходит загрузка операционной системы в компьютере?
5. Что такое встроенные и внешние устройства компьютера? Приведите примеры.
6. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?
7. Что такое архитектура фон Неймана?
8. Что такое Гарвардская архитектура?
9. Что такое центральный процессор?
10. Что такое оперативная память?
11. Что такое запоминающее устройство с произвольным доступом?
12. Что такое USB-флеш-накопитель?
13. Общие характеристики ОС Windows XP.
14. Общие характеристики ОС Windows 7 .

Лабораторная работа №2. Работа в среде MSWindows (XP, 7),LinuxUbuntu. Установка. Исследование работы встроенных и внешних устройств ПК.

Целью лабораторной работы является практическое освоение операционной системы Windows XP – ее графической оболочки, входа и выхода, структуры рабочего стола, основных действий и настроек при работе в системе. Необходимый общий теоретический материал по архитектуре и особенностям ОС Windows представлен в "Обзор архитектуры и возможностей систем Windows 2000/XP/2003/Vista/2008/7 " и "Системные механизмы Windows " данного курса.

Обзор Windows XP

Windows XP (от **eXPerience** – опыт) – до сих пор (2010 г.) наиболее широко используемая в мире клиентская операционная система (доля рынка – 53% на август 2010 г.) фирмы Microsoft. Система выпущена в 2001 г. К ней выпущены три сервис-пака – SP1, SP2, SP3. Рекомендуется использование данной ОС с установленным третьим сервис-паком (SP3).

Система доступна в нескольких версиях. Наиболее полная – Windows XP Professional.

Запуск системы

Включите компьютер с установленной Windows XP + SP3.

Через 0.5 – 1 мин. (примерное время загрузки системы) на экране появится баннер "Microsoft Windows XP", затем – стартовая страница для входа с именами пользователей ([рис. 33.1](#)).

Вход в систему и аутентификация пользователя

Выберите Ваше имя пользователя и кликните мышкой по картинке рядом с именем. Как правило, в систему уже введено стандартное имя User. Если для пользователя установлен пароль, введите его.

Если в системе включен звук, будет проиграна характерная для данной версии Windows короткая мелодия на фортепиано из шести нот, из-за которой, по-видимому, система при разработке получила кодовое название Whistler (свистулька).



Рис. 33.1. Стартовое меню для входа пользователей в систему

После входа в систему на экране визуализируется рабочий стол (desktop) ([рис. 33.2](#)) :



Рис. 33.2. Рабочий стол Windows XP

Структура рабочего стола, мой компьютер, панель управления

Рабочий стол состоит из иконок приложений (например, Internet Explorer) и панели задач (taskbar) – обычно синего цвета, в нижней части. В левом нижнем углу расположена кнопка Start, при нажатии на которую пользователь может выбрать начальное действие – запуск какого-либо приложения, создание документа и др. ([рис. 33.3](#)).

Вид и фон рабочего стола при разных настройках могут отличаться. На [рис. 33.2](#) показан один из типичных для Windows XP фонов рабочего стола – Bliss (букв. "блаженство"). Для изменения фона рабочего стола необходимо на фоновом рисунке нажать правую кнопку мыши и в контекстном меню выбрать Properties / Desktop, после чего выбрать нужный рисунок фона в выпадающем списке.



Рис. 33.3. Состояние рабочего стола после нажатия кнопки Start

Основные пункты стартового меню, визуализируемого в результате нажатия кнопки Start:

- My Computer – информация о компьютере, его ресурсах, устройствах, имени, установленной на нем ОС
- My Documents – стандартная папка для создаваемых документов (Вы можете помещать документы и в любую другую более удобную Вам папку)
- My Network Places – узлы локальной сети, доступные с компьютера
- Control Panel – панель управления (№%i0004)
- (в нижней части) Log Off – выход из Вашего пользовательского сеанса
- (в нижней части) Turn Off Computer – выключение компьютера или перезапуск системы.



Рис. 33.4. Панель управления

Рассмотрите более подробно панель управления (рис. 33.4). Она позволяет управлять ресурсами компьютера. Например, пункт Add or Remove Programs позволяет установить новые программы, деинсталлировать или установить вновь ("ремонтировать") уже установленные.

Выберите в стартовом меню пункта My Computer, При этом в специальном окне визуализируется информация о состоянии компьютера (рис. 33.5):

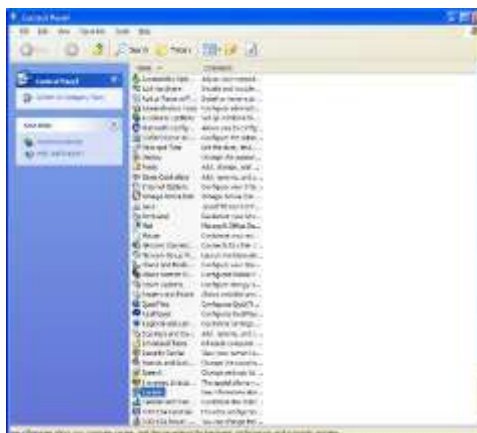


Рис. 33.5. My Computer

В окне My Computer ([рис. 33.5](#)) визуализируется информация о дисках и некоторых наиболее важных папках и предлагается набор возможных действий и набор других информационных узлов для перехода к ним (например, My Network Places).

Для визуализации основных свойств компьютера (системной информации) выберите в стартовом меню: My Computer / (Правая кнопка мыши) / Properties. Возникает окно с системной информацией ([рис. 33.6](#)):

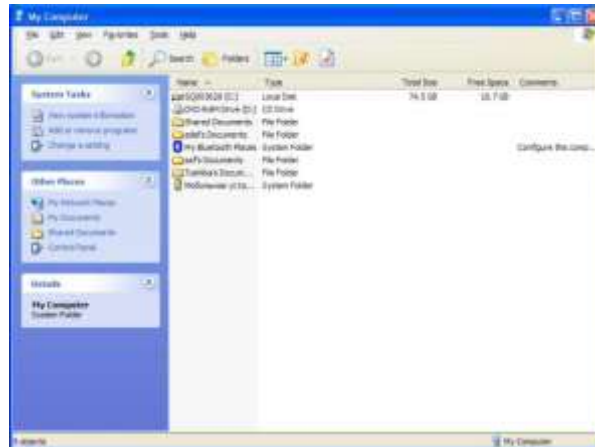


Рис. 33.6. Системная информация о компьютере

Вы видите информацию об ОС, объеме памяти, типе процессора и ряд вкладок, например, Computer Name, кликнув на которой, получаете информацию об имени компьютера. Кликнув на вкладку Hardware / Device Manager, получите подробную информацию о составе оборудования компьютера и установленных драйверах

Работа с файлами и папками

Работа с файлами и папками (folders) – хранилищами ссылок на файлы и другие папки – осуществляется с помощью программы Windows Explorer. На [рис. 33.5](#) показано окно программы Windows Explorer, визуализирующее информацию о дисках и основных папках компьютера. Если дважды подряд кликнуть на диске C:, то визуализируется содержимое его корневой папки, которая может содержать другие папки, и т.д. С помощью зеленой стрелки (Up) можно вернуться вверх на родительскую директорию.

Выбор файла или папки в директории осуществляется одним кликом мышки, вход в директорию или открытие файла – двойным кликом мышки на имени директории или файла. При этом для файла выполняется действие его открытия, зависящее от его типа, - для текстовых файлов – вызов соответствующего редактора (notepad, WordPad, MS Word и др.), для файлов .pdf – вызов Adobe Acrobat, для исполняемых кодов или командных файлов – запуск соответствующей программы или скрипта и т.д. Поэкспериментируйте на своем компьютере с навигацией по файлам и папкам и открытием файлов с документами.

Запуск программ, управление задачами, программами и процессами

Есть несколько способов запустить программу:

- из Windows Explorer – дважды кликнуть на имени ее файла;
- из пункта меню Start – выбрать пункт Run, затем в окне набрать имя файла программы (без расширения .exe); например, notepad – при этом вызовется стандартный редактор текстовых (ASCII) файлов;
- из командной строки (Command Prompt): выбрать Start / All Programs / Accessories / Command Prompt, либо Start / Run / cmd; в окне командной строки набрать имя программы и нажать Enter.

В последних двух случаях программа должна входить в набор путей для поиска программ (значение переменной окружения PATH). Чтобы узнать или изменить значение этой переменной окружения, выберите Start / My Computer / (правая кнопка мыши) Properties / Advanced / Environment Variables. Получившееся окно позволит Вам наиболее удобным способом визуализировать или изменять значения переменных окружения.

Для управления Вашими задачами используйте программу Windows Task Manager, которую запустите, нажав и 1-2 секунды подержав одновременно клавиши Ctrl / Alt / Del. В результате визуализируется окно (рис. 33.7):



Рис. 33.7. Окно программы Windows Task Manager

Вкладка Applications содержит информацию о вызванных Вами программах. В случае, например, зависания какой-либо программы, выберите ее и нажмите "End Task", в результате чего программа будет удалена из системы. Вкладка Processes визуализирует информацию обо всех процессах, запущенных в системе. Вкладка Performance визуализирует информацию об использовании процессора и памяти, которая может оказаться Вам полезна в случае каких-либо незапланированных

задержек в работе компьютера. Поэкспериментируйте со вкладками программы Windows Task Manager.

Сетевые установки

Для подсоединения компьютера к локальной TCP/IP - сети необходимо выполнить для него сетевые установки – задать IP-адрес и сетевую маску.

Физическое подсоединение к сети сделайте (проверьте) путем подсоединения к сетевому разъему (RJ45) сетевого кабеля вида twisted pair (витая пара), который соединяет Ваш компьютер с сетевым концентратором (hub) или переключателем (switch). Наличие физического соединения индицируется зеленым световым индикатором (проверьте).

Для соединения в сеть служит сетевая карта (сетевой адаптер). Ваша задача – правильно задать IP-адрес компьютера. Для этого выберите Start / Connect To / Show All Connections. В визуализируемом окне показаны все сетевые соединения (Network Connections) Вашего компьютера. Выберите из них соединение по локальной сети (Local Area Connection) и, нажав правую кнопку мышки, выберите Properties. В окне Local Area Connection Properties, в списке протоколов выберите Internet Protocol (TCP/IP) ([рис. 33.8](#)):

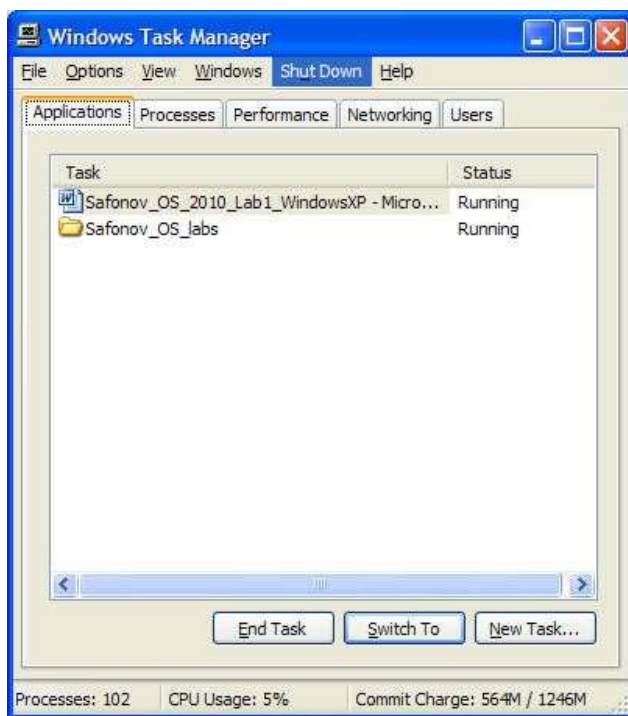


Рис. 33.8. Окно свойств сетевого соединения по локальной сети.

Затем нажмите Properties (т.е. свойства TCP/IP – соединения). Визуализируется окно, изображенное на [рис. 33.9](#):



Рис. 33.9. Окно свойств сетевого TCP/IP – соединения

Как правило, по умолчанию выбран пункт "Obtain IP address automatically". Выберите пункт "Use the following IP address" и наберите IP-адрес Вашего компьютера и сетевую маску по образцу, показанному на [рис. 33.9](#) . Нажмите ОК. Система потребует от Вас перезапуска, чтобы изменения вступили в силу. Теперь Ваш компьютер готов к работе в локальной сети.

Работа на удаленных компьютерах

При работе в локальной сети очень полезная возможность Windows XP – удаленный вход на другой компьютер Вашей локальной сети. В Windows такая функция системы называется Remote Desktop Connection (удаленный рабочий стол). Для соединения Вы должны знать имя другого компьютера, например, **aphrodite**.

Для удаленного входа выберите Start / All Programs / Accessories / Communications / Remote Desktop Connection. В результате визуализируется окно ([рис. 33.10](#)):

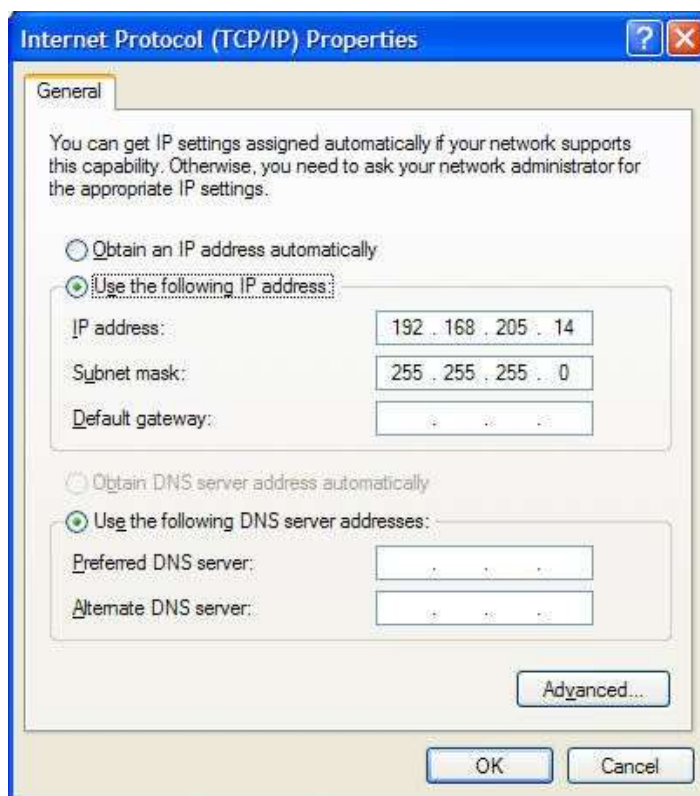


Рис. 33.10. Окно удаленного рабочего стола

Наберите имя компьютера и нажмите **Connect**.

Визуализируется окно входа на удаленный компьютер, в котором Вы должны набрать имя пользователя (логин) и пароль.

После этого экран Вашего компьютера используется как терминал для визуализации действий, выполняемых Вами на удаленном компьютере. Теперь выберите My Computer, выведите имя компьютера и т.д., чтобы убедиться, что Вы теперь удаленно работаете на другом компьютере с указанным именем. Компьютер для удаленного входа выберите по указанию системного администратора локальной сети Вашего учебного класса.

Такая возможность очень удобна, если удаленный компьютер располагает необходимыми Вам ресурсами (памятью, быстрым процессором, установленными на нем программами и др.), которых нет на Вашем компьютере.

Выход из системы

Для выхода из Вашего сеанса пользователя выберите Start / Log Off / Log Off.

Визуализируется стартовое меню для входа пользователя в систему ([рис. 33.1](#)).

Для выхода с выключением компьютера выберите Start / Turn Off Computer / Turn Off (после выбора Start нажмите две подряд красных кнопки).

В результате произойдет выход из Вашего сеанса пользователя, затем – выгрузка ОС и выключение компьютера. При выходе из системы проигрывается характерная для Windows XP заключительная фортепианная мелодия из четырех нот.

В данной лабораторной работе Вы познакомились лишь с некоторыми базовыми возможностями ОС Windows XP. Более подробно с ними можно познакомиться в книге [12], а с внутренней организацией и архитектурой системы – в книге [7].

Контрольные вопросы ЛР2(ОПК-2):

1. Что такое начальный загрузчик и для чего он нужен?
2. Каким образом происходит загрузка операционной системы в компьютере?
3. Что такое встроенные и внешние устройства компьютера? Приведите примеры.
4. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?
5. Что значит «отформатировать» жесткий диск компьютера?
6. С помощью чего можно просмотреть структуру каталогов в компьютере?
7. Какие служебные программы для определения параметров работы компьютера Вам известны?

Лабораторная работа №3. Изучение файловых систем в различных операционных средах. Основные приемы работы в различных ОС. Использование системного и прикладного программного обеспечения.

Файловая система FAT. Файловые системы VFAT и FAT32.

В файловой системе FAT дисковое пространство любого логического диска делится на две области:

- системную область и
- область данных.

Системная область создается и инициализируется при форматировании, а впоследствии обновляется при манипулировании файловой структурой.

Системная область состоит из следующих компонентов:

- загрузочного сектора, содержащего загрузочную запись (bootrecord);
- зарезервированных секторов (их может и не быть);
- таблицы размещения файлов (FAT, File Allocation Table);
- корневого каталога (Root directory, ROOT).

Эти компоненты расположены на диске друг за другом.

Область данных содержит файлы каталоги, подчиненные корневому.

В отличие от системной области, область данных доступна через пользовательский интерфейс DOS.

Загрузочный сектор

Формирование загрузочной записи происходит при форматировании (например, FORMAT). Формат загрузочного сектора зависит от ОС и даже от версии.

Загрузочный сектор является самым первым на логическом диске. Он содержит загрузочную запись (bootrecord).

Загрузочная запись состоит из двух частей:

- блока параметров диска (diskparameterblock) - часто наз. блоком параметров BIOS (BPB) или ExtendedBPB (для более старших версий ОС)
- программы начальной загрузки ОС (systembootstrap).

Первые два байта загрузочной записи - команда безусловного перехода на системный загрузчик - JMP 3Eh. В третьем байте - NOP (90h).

Далее - 8 байтовый системный идентификатор (информация о фирме-разработчике и версии ОС). Обратим внимание - ОС не используется.

Затем следует блок параметров диска, а после него - загрузчик ОС.

Блок параметров диска содержит следующую информацию

- размер сектора,
- число секторов в кластере,
- число зарезервированных секторов,
- количество копий FAT,
- максимальное количество элементов ROOT,
- количество секторов в таблице FAT,
- число секторов на дорожке,
- метку тома,
- имя файловой системы

- и другие параметры (байт-описатель среды по смещ 0Ah = F8H- ж.д. любой емкости; F0-дискета 1.44, 3.5’’).

Загрузочные записи различных операционных систем отличаются обычно структурой блока параметров. В некоторых есть и дополнительные поля.

Подробно мы познакомимся с загрузочной записью на лабораторных работах.

Между загрузочным сектором и FAT могут находиться зарезервированные секторы, которые являются служебными для файловой системы или не используются. Количество зарезервированных секторов определено в BPB. (В форматном просмотре - Reservedsectorsatbeginning - если =1, то это MBR)

Для просмотра и редактирования, а также сохранения и восстановления загрузочной записи можно использовать утилиту **DiskEditor**.

Таблица размещения файлов

Таблица размещения файлов (File Allocation Table - FAT) по сути является картой области данных.

Область данных разбивают на так называемые кластеры. Кластер - это один или несколько смежных секторов области данных. С другой стороны, кластер - это минимальная адресуемая единица дисковой памяти, выделяемая файлу. Т.е. файл или каталог занимает целое число кластеров. Для создания и записи на диск нового файла операционная система отводит для него несколько свободных кластеров диска. Эти кластеры не обязательно должны следовать друг за другом. Для каждого файла хранится список всех номеров кластеров, которые предоставлены данному файлу.

На дискетах кластер занимает один или два сектора, а на жестких дисках - в зависимости от объема раздела:

для разделов емкостью 16-127 Мбайт - 4 сектора в кластере (размер кластера - 2 Кбайта);

для разделов емкостью 128-255 Мбайт - 8 секторов в кластере (4 Кб);

для разделов емкостью 256-511 Мбайт - 16 секторов в кластере (8 Кб);

для разделов емкостью 512-1023 Мбайт - 32 сектора в кластере (16 Кб);

для разделов емкостью 1024-2047 Мбайт - 64 сектора в кластере (32 Кб).

Разбиение области данных на кластеры вместо использования секторов позволяет:

- уменьшить размер таблицы FAT;
- уменьшить фрагментацию файлов;
- сокращается длина цепочек файла Р ускоряется доступ к файлу.

Однако слишком большой размер кластера ведет к неэффективному использованию области данных, особенно в случае большого количества маленьких файлов (ведь на каждый файл теряется в среднем полкластера).

В современных файловых системах (FAT32, HPFS, NTFS) эта проблема решается за счет ограничения размера кластера (максимум 4 Кбайта)

Каждый элемент таблицы FAT (12, 16 или 32 бит) соответствует одному кластеру диска и характеризует его состояние: свободен, занят или является сбойным кластером (bad cluster).

- Если кластер распределен какому-либо файлу (т.е., занят), то соответствующий элемент FAT содержит номер следующего кластера файла;

- последний кластер файла отмечается числом в диапазоне FF8h - FFFh (FFF8h

- FFFFh);

- если кластер является свободным, он содержит нулевое значение 000h (0000h);
- кластер, непригодный для использования (сбойный), отмечается числом FF7h (FFF7h).

Таким образом, в таблице FAT кластеры, принадлежащие одному файлу связываются в цепочки.

Первый элемент FAT описывает среду загрузочного сектора. Его первый байт совпадает с байтом-описателем среды носителя данных (смещение 0Ah - см. табл.4) и равен 0F0h для гибкого магнитного 3,5 дм. диска или 0F8h для жесткого диска. Следующие 5 байт (7 байт) для 12-разрядного (16-разрядного) формата содержат значение 0FFh.

Таблица размещения файлов хранится сразу после загрузочной записи логического диска, ее точное расположение описано в специальном поле в загрузочном секторе.

Она хранится в двух идентичных экземплярах, которые следуют друг за другом. При разрушении первой копии таблицы используется вторая.

В связи с тем, что FAT используется очень интенсивно при доступе к диску, она обычно загружается в ОП (в буфера ввода/вывода или кэш) и остается там настолько долго, насколько это возможно.

Основной недостаток FAT - медленная работа с файлами. При создании файла работает правило - выделяется первый свободный кластер. Это ведет к фрагментации диска и сложным цепочкам файлов. Отсюда следует замедление работы с файлами.

Для просмотра и редактирования таблицы FAT можно использовать утилиту **DiskEditor**.

Корневой каталог ROOT

Подробная информация о самом файле хранится в другой структуре, которая называется корневым каталогом. Каждый логический диск имеет свой корневой каталог (ROOT, англ. - корень).

Корневой каталог описывает файлы и другие каталоги. Элементом каталога является дескриптор (описатель) файла.

Дескриптор каждого файла и каталога включает его:

- имя (8 байт).
- расширение (3).
- дату создания или последней модификации (2).
- время создания или последней модификации (2).
- атрибуты (1) (архивный, атрибут каталога, атрибут тома, системный, скрытый, только для чтения).
- длину файла (для каталога - 0) (4).
- зарезервированное поле, которое не используется (10).
- номер первого кластера в цепочке кластеров, отведенных файлу или каталогу; получив этот номер, операционная система, обращаясь к таблице FAT, узнает и все остальные номера кластеров файла (2 байта).

Итак, пользователь запускает файл на выполнение. Операционная система ищет файл с нужным именем, просматривая описания файлов в текущем каталоге. Когда найден требуемый элемент в текущем каталоге, операционная система считывает номер первого кластера данного файла, а затем по таблице FAT определяет остальные номера кластеров. Данные из этих кластеров считываются в оперативную память, объединяясь в один непрерывный участок. Операционная система передает управление файлу, и программа начинает работать.

Для просмотра и редактирования корневого каталога ROOT можно также использовать утилиту **DiskEditor**.

Файловая система VFAT

Файловая система VFAT (виртуальная FAT) впервые появилась в WindowsforWorkgroups 3.11 и была предназначена для файлового ввода/вывода в защищенном режиме.

Используется эта файловая система в Windows 95. Поддерживается она также и в WindowsNT 4.

VFAT - это «родная» 32-разрядная файловая система Windows95. Ее контролирует драйвер VFAT.VXD.

Управляет различными файловыми системами и приложениями диспетчер устанавливаемых файловых систем - InstallableFileSystemsManager.

VFAT использует 32-разрядный код для всех файловых операций, может использовать 32-разрядные драйверы защищенного режима.

НО, элементы таблицы размещения файлов остаются 12- или 16-разрядными, поэтому на диске используется та же структура данных (FAT). Т.е. *формат таблицы VFAT такой же*, как и формат FAT.

VFAT наряду с именами «8.3» поддерживает длинные имена файлов. (Часто говорят, что VFAT - это FAT с поддержкой длинных имен).

Существует специальный механизм преобразования длинных имен в короткие и наоборот.

Вы помните, что длина имени для DOS подчиняется правилу «8.3», то есть, длина имени не должна превышать 8 символов, а расширения - 3. Главной особенностью файловой системы Windows 95 для пользователя является то, что *максимальная длина имени файла в Windows 95 может достигать 256 символов*, включая пробелы.

Ограничением длины имени файла служит путь к файлу: суммарная длина пути и имени файла не может превышать 260 символов.

*При создании файла в Windows95 ему присваивается сразу два имени - длинное и короткое (8.3). Короткое имя образуется из длинного путем удаления из него пробелов и символов / : * ? “ “< I . Для восьмибуквенного имени файла используются первые шесть оставшихся символов длинного имени, символ “~” (тильда) и порядковый номер. Для трехбуквенного расширения используются первые три символа после последней точки в длинном имени файла.*

Например, короткие имена для файлов (в следующем порядке)

Article about Windows 95.DOS.

Next article about Windows 95.DOS.

Article about Windows NT.DOS.

Microsoft office.HTML.

Microsoft Windows. HTML.

будут выглядеть так

ARTICL~1.DOC.

NEXTAR~1.DOC.

ARTICL~2.DOC.

MICROS~1.HTM.

MICROS~2.HTM.

При этом в структуре ROOT, наряду с обычным дескриптором (называемым алиасным) для файла или каталога создаются дескрипторы специального вида, в которых и хранится длинное имя. Для специальных дескрипторов установлены атрибуты Read Only (только для чтения), System (системный), Hidden (скрытый), Volume Label (Метка Тома). Количество специальных дескрипторов зависит от длины имени.

Специальный дескриптор ссылается на кластер с номером О. Настоящий номер первого кластера, распределенного файлу или каталогу, находится в стандартном (алиасном) дескрипторе, расположенном непосредственно за специальными.

Для томов VFAT нельзя пользоваться никакими утилитами, кроме утилит «понимающих» VFAT

Основной недостаток VFAT - большие потери на кластеризацию при больших размерах логического диска и ограничения на сам размер логического диска.

Файловая система FAT32

Это новая реализация идеи использования таблицы FAT.

FAT32 - это полностью самостоятельная 32-разрядная файловая система.

Впервые использовалась в WindowsOSR2 (OEMServiceRelease 2).

В настоящее время FAT32 используется в Windows 98 и WindowsME.

Она содержит многочисленные усовершенствования и дополнения по сравнению с предыдущими реализациями FAT.

1. Намного эффективнее расходует дисковое пространство за счет того, что использует кластеры меньшего размера (4 Кб) - подсчитано, что экономится до 15%.

2. Имеет расширенную загрузочную запись, которая позволяет создавать копии критических структур данных Р повышает устойчивость диска к нарушениям структур диска

3. Может использовать резервную копию FAT вместо стандартной.

4. Может перемещать корневой каталог, другими словами, корневой каталог может находиться в произвольном месте Р снимает ограничение на размер корневого каталога (512 элементов, т.к. ROOT должен был занимать один кластер).

5. Усовершенствована структура корневого каталога

Появились дополнительные поля:

- время создания (2)
- дата создания (2)
- дата последнего доступа (2)

- старшее слово номера начального кластера
- младшее слово номера начального кластера
- контрольная сумма

По-прежнему для длинного имени файла используется несколько дескрипторов.

Для томов FAT32 нельзя пользоваться никакими утилитами, кроме утилит «понимающих» FAT32

NTFS

В *Windows Server 2003* используется система *NTFS*, которая впервые появилась в *Windows 2000* (иногда ее называют *NTFS 5*). Эта *файловая система* содержит встроенную поддержку *множества* средств, которые помогают управлять доменами, пользовательскими учетными записями и средствами безопасности. Данная система *NTFS* отличается от *NTFS*, используемой в *Windows NT 4*. Средства, которые поддерживает *NTFS 5*, являются частью структуры *Windows Server 2003* (и *Windows 2000*), включая (но не ограничиваясь) следующим.

37. Active Directory. Содержит все объекты операционной системы, разрешая или запрещая доступ с помощью полномочий. Описание Active Directory см. в "Описание Active Directory".

38. Дисковые квоты. Ограничивают использование дискового пространства на уровне пользователя или группы. Подробнее о дисковых квотах см. в "Управление файлами и дисками".

39. Шифрование. Обеспечивает автоматическое шифрование и дешифрование данных файла при записи или чтении файла. Информацию по использованию шифрующей файловой системы *EFS* (Encrypting File System) см. в "Безопасность Windows Server 2003".

40. DFS (Distributed File System – Распределенная файловая система). Позволяет вам использовать одно дерево папок, охватывающее несколько серверов и разделяемых ресурсов. Подробнее о настройке и поддержке *DFS* см. в "Управление файлами и дисками".

Кроме мощных средств и возможностей, упрощающих для администраторов управление предприятием, *NTFS* имеет важную и удобную для пользователей возможность – внесение изменений в значок документа при изменении его местоположения. Эта *функция*, о которой даже не знают некоторые администраторы, очень удобна для пользователей, которые поддерживают значки для часто используемых документов. Например, я держу в моей панели *Quick Launch* (Быстрый запуск) значки документов, над которыми работаю длительное время (например, главы книг). Эти значки создаются и удаляются по мере необходимости. Кроме того, я держу значок для любого документа, которому требуется постоянное обновление, например, документ, где я держу пароли для доступа к веб-сайтам.

В диалоговом окне Properties (Свойства) для значка документа представлен *путь* к этому документу. Если переместить документ в другую папку и

затем щелкнуть на его значке, то откроется именно этот документ. При следующем входе в *диалоговое окно* Properties вы увидите, что *путь* к этому документу изменен соответствующим образом.

Главная таблица файлов (Master File Table) NTFS

Вместо таблицы FAT (File Allocation Table) NTFS использует специальный файл, который называется Master File Table (*MFT*), позволяющий отслеживать все файлы и папки на томе. *MFT* имеет переменный размер, и она автоматически расширяется по мере необходимости. Фактически *MFT* является массивом записей, который вы можете рассматривать как базу данных по всем файлам системы.

Каждая запись *MFT* обычно имеет фиксированный размер 1 Кб, и первые 16 записей содержат информацию о данном томе. Эти относящиеся к тому записи называются файлами метаданных (эта терминология используется для структур служебной информации в файловой системе).

Обычно одна запись в *MFT* соответствует одному файлу или папке в этой файловой системе. Запись содержит атрибуты файла, включая такие элементы, как readonly (доступ только по чтению) и флаги архивации, даты создания и последнего доступа, имя файла и дескриптор безопасности.

Примечание. Обычно в запись включаются два имени файла: длинное имя и совместимое с DOS имя в формате 8.3.

Более существенным отличием от FAT является то, что сами данные файла являются просто еще одним атрибутом NTFS. Имеется ограничение на количество данных, которые можно поместить в запись *MFT*, и все, что превышает этот предел, заменяется в записи указателями на местоположение данных этого файла на диске. Запись *MFT* может содержать примерно 750 байтов данных файла (точное количество зависит от количества атрибутов, хранящихся в записи *MFT*). Небольшие файлы данных (меньше 750 байтов) могут уместиться целиком в своих записях *MFT*, чтобы дает невероятно высокую производительность без какого-либо риска фрагментации этих файлов.

Хотя бы одна запись таблицы *MFT* имеется для каждого файла на томе NTFS, включая файл самой *MFT* и другие файлы метаданных, такие как файл журнала, карта сбойных кластеров и корневая папка.

Конечно, большинство файлов не могут уместиться непосредственно в своих записях *MFT*, поэтому *MFT* сохраняет их данные на диске. Единицей размещения файлов в NTFS являются кластеры, которые указываются двумя способами:

41. *VCN* (Virtual Cluster Numbers – Виртуальные номера кластеров) от 0 до $n-1$, где n – количество кластеров в файле;

42. *LCN* (Logical Cluster Numbers – Логические номера кластеров), соответствующие номерам кластеров на томе.

VCN аналогичен смещению в файле, которое запрашивается приложением. Приложение использует в файле определенный формат данных, и оно рассчитывает с помощью этого формата смещение в байтах относительно логического формата этого

файла. Когда приложению требуется чтение или запись по определенному адресу в файле, NTFS делит это число на размер кластера, чтобы определить *VCN* для чтения или записи.

LCN – это индекс (указатель) кластеров на томе, и когда требуется чтение или запись, NTFS использует *LCN* для расчета адреса на диске. При этом расчете *LCN* умножается на количество секторов в кластере, после чего происходит чтение или запись секторов, начиная с этого адреса на диске. Связывая номера *VCN* с их *LCN*, система NTFS связывает логическую адресацию файла с физическим местоположением на диске.

Если какой-либо атрибут не умещается в записи *MFT*, то NTFS сохраняет его в новом, отдельном наборе кластеров на диске, который называется *непрерывной областью*, или *экстентом*. Обычно атрибут, представляющий данные файла, слишком велик, чтобы уместиться в записи *MFT*. Однако и другие атрибуты могут оказаться достаточно большими, чтобы образовать новые экстенты. Например, длинные имена файлов могут содержать до 255 символов, каждый из которых занимает 2 байта (поскольку имена файлов хранятся в кодировке Unicode).

Атрибут, который хранится в самой записи *MFT*, называется *резидентным* атрибутом. Если атрибут вытесняется в экстент, то он называется *нерезидентным* атрибутом. Это означает, что если пользователи не создают все время очень короткие файлы с короткими именами, то большинство файлов на томе имеют данные, которые соответствуют нерезидентному атрибуту.

Если экстент требуется увеличить (обычно потому, что пользователь добавляет данные к файлу, который уже имеет большие размеры), то NTFS пытается выделить физически смежные кластеры для того же экстента. Если не удастся выделить непрерывное пространство достаточного размера, то NTFS создает новый экстент где-либо на диске, разделяя файл на два фрагмента. Если новый экстент тоже не может обеспечить достаточный размер непрерывного пространства, то добавляется еще один экстент. Заголовок атрибутов данных (который хранится в записи *MFT*) содержит эту информацию в форме номеров *LCN* и длин экстентов, а NTFS использует эту информацию для поиска экстентов.

В некоторых случаях (обычно при крайне большом количестве атрибутов) система NTFS вынуждена выделить дополнительную запись *MFT* для данного файла. В этом случае NTFS создает атрибут, который называется *списком атрибутов* и действует как индекс (указатель) для всех атрибутов данного файла. Хотя это необычная ситуация, присутствие дополнительных записей *MFT* может существенно снизить производительность работы с соответствующими файлами.

Папки (директории) обрабатываются в NTFS почти так же, как файлы. Если папка достаточно мала, то индекс для файлов, на которые указывает эта папка, может уместиться в записи *MFT*. Эта информация является атрибутом, который называется *Index Root* (Корень индекса).

Если в папке (индексе) имеется больше элементов, чем может уместиться в записи *MFT*, то NTFS создает новый экстенд с нерезидентным атрибутом, который называется *буфером индекса*. Для таких папок буферы индексов содержат то, что называется *деревом b+*, которое является структурой данных, предназначенной для минимизации количества сравнений, необходимых для поиска определенного файла.

В дереве *b+* хранится информация (или указатели на информацию) в отсортированном порядке. Запрос отсортированного списка элементов папки выполняется быстро, поскольку это порядок хранения в буфере индекса. Поиск определенного элемента тоже выполняется быстро, поскольку эти деревья больше разрастаются "вширь", чем "вглубь", что сводит к минимуму количество попыток доступа, необходимых для достижения определенной точки дерева.

Фрагментация NTFS

Все разговоры о том, что NTFS препятствует фрагментации, неверны. Сами системы Windows Server 2003, Windows 2000 и Windows NT намного лучше в выделении дискового пространства для файлов, чем более ранние версии Windows (и DOS), и, в результате, эти системы менее подвержены фрагментации файлов.

Однако NTFS не защищена от источников, вызывающих фрагментацию отдельных файлов, и со временем файлы на томе NTFS становятся фрагментированными. Кроме того, побочным эффектом того, что операционная система пытается воспрепятствовать фрагментации файлов, становится фрагментация свободного пространства на диске.

Форматируя том с помощью NTFS, вы можете выбрать *размер кластеров*. В Windows NT предлагается *размер кластеров* по умолчанию, основанный на размере данного тома, но если вы знаете, каким образом будет использоваться данный том, то можете выбрать наиболее подходящий для этого использования *размер кластеров*. Но вы должны быть очень осторожны, выбирая размер, отличный от размера по умолчанию. При выборе меньшего размера кластеров будут меньше потери пространства на диске, но это вызовет, скорее всего, фрагментацию файлов. При большем размере кластеров вероятность фрагментации будет меньше, но будут больше потери пространства на диске.

Примечание. Можно создать том NTFS с размером кластеров больше 4К, но дефрагментировать том с помощью встроенной программы дефрагментации будет невозможно. Вы не сможете также использовать сжатие NTFS.

Важно отметить, что существуют отличия в фрагментации на различных уровнях хранения данных. Отдельные приложения, такие как Microsoft Office, и серверы баз данных, такие как Oracle, имеют проблемы фрагментации в рамках их собственного хранилища данных. Эти проблемы возникают независимо от файловой системы или операционной системы.

NTFS не имеет сведений о логической организации пользовательских данных. Независимо от местоположения файла на диске и его фрагментированности файловая

система представляет его приложениям как одну непрерывную область хранения. Но приложение интерпретирует данные файла как логическую структуру. Для программы почтовой рассылки файл – это группа фамилий, имен, адресов и т.д. Для NTFS это просто группа кластеров данных.

Приложения, имея собственную организацию данных, могут создавать неиспользуемые промежутки в данных, что фактически фрагментирует эти данные. Как и в файловой системе, удаление данных в приложении не обязательно является их фактическим удалением; эти данные только маркируются как удаленные. Появление промежутков в логическом хранилище данных называют *внутренней фрагментацией*. Чтобы избежать внутренней фрагментации данных, в некоторые приложения, такие как Microsoft Access, включаются утилиты сжатия данных в файле, то есть фактически происходит дефрагментация внутреннего файла. К сожалению, эти утилиты сжатия часто увеличивают степень фрагментированности на уровне файловой системы, поскольку они обычно создают совершенно новую копию этого файла, используя большие объемы пространства на диске в этом процессе. Таким образом, частая дефрагментация ваших файлов данных может увеличить степень фрагментированности вашей файловой системы.

Приложения часто создают временные файлы, которые занимают определенное пространство, когда пользователь работает с этим ПО, открывая и сохраняя файлы. При закрытии приложения временные файлы удаляются, оставляя после себя пустое выделявшееся пространство. Файлы данных могут также иметь занятое, но неиспользуемое пространство, поскольку программы занимают такое пространство для своих организационных целей или для повышения производительности. Кроме того, отдельные файлы, связанные с каким-либо приложением, со временем могут оказаться физически разбросанными по всему диску. Этот тип фрагментации, известной также под названием *фрагментации использования*, представляет особенно сложную проблему для программы дефрагментации, поскольку обычные методы анализа фрагментации могут не выявить ее.

Фрагментация и дефрагментация папок (директорий) происходит аналогично файлам. Дело в том, что для NTFS папка – это еще один файл, хотя папки имеют особые типы атрибутов в своих записях *MFT*. В то время как приложения управляют содержимым файлов данных, NTFS управляет содержимым папок, то есть деревьями *b+*, которые обеспечивают индексированный доступ к файлам, содержащимся в папках.

Папки, содержащие программные файлы, мало увеличиваются или уменьшаются в течение периода их использования. Но папки пользовательских документов и системная папка TEMP изменяют свои размеры весьма существенно. По мере роста числа файлов в папке NTFS может реагировать на этот рост путем увеличения пространства хранения папки. Если содержимое папки становится меньше, то NTFS может также освобождать неиспользуемое пространство в папке, но это происходит не всегда, поскольку является достаточно сложной операцией. Папки, которые, скорее

всего, будут расти или сжиматься, создаются обычно на стадии конфигурирования системы (например, папки My Documents и TEMP). Эти папки разрастаются, занимая, скорее всего, область, которая не является непрерывной. Поскольку такие папки интенсивно используются, их фрагментация оказывает реальное влияние на производительность компьютера.

Что касается производительности, то вам следует знать, что большая вложенность папок может быть удобной с организационной точки зрения, но за это вы платите снижением производительности. Когда NTFS выполняет поиск данных в своих деревьях b+, то она проходит с самого начала через все уровни поддеревья данной папки. Поэтому производительность для деревьев с меньшей вложенностью, имеющих большее число файлов, будет выше, чем для деревьев с большей вложенностью и меньшим числом файлов. Поддеревья с очень большими уровнями вложенности могут также представлять проблемы для приложений, которые имеют ограничение на общее число символов в полном пути к файлу (обычно это предел в 255 символов).

Контрольные вопросы ЛР3(ОПК-2):

1. Что такое файловая система? Какие Вам известны файловые системы?
2. Что значит «отформатировать» жесткий диск компьютера?
3. Изучение файловых систем в различных операционных средах.
4. Основные приемы работы в различных ОС?
5. Что такое системное программное обеспечение?
6. Что такое прикладное программное обеспечение?
7. Что такое файловая система?
8. Особенности файловой системы FAT.
9. Особенности файловой системы FAT32.
10. 10.Особенности файловой системы NTFS.
11. 11.Особенности файловой системы ext3.
12. 12.Особенности файловой системы ext4