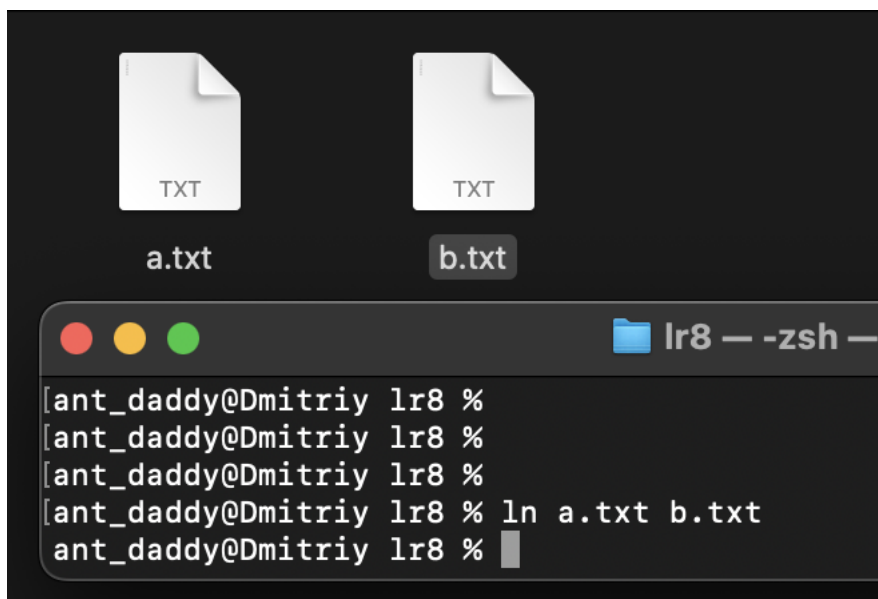
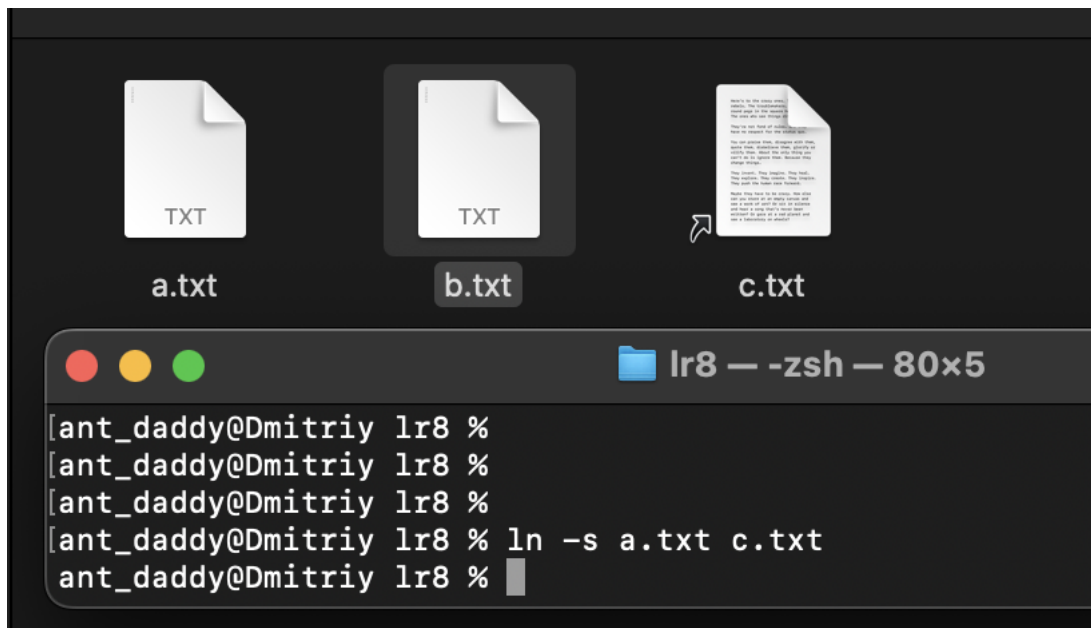


## Операции с файлами и каталогами в ОС Linux

**Цель работы:** Знакомство с операциями ввода-вывода и организацией файловой системы ОС Linux.

**Задание 1.1.** Создайте текстовый файл **a** и введите в него какие-нибудь данные. Создайте жесткую ссылку **b** и символическую ссылку **c** на файл **a**. Измените разрешения доступа к файлу **b** и его содержимое. Изменилось ли содержимое и разрешения доступа для файла **a**? *Получите и расшифруйте в отчете информацию о файлах **a**, **b** и **c** (включая и номера *inode*) при помощи команды **ls** (выясните флаг команды **ls** для вывода номеров *inode*). Просмотрите содержимое файла **c**. Затем удалите файл **a**. Просмотрите содержимое файлов **b** и **c**. Получите снова информацию о файлах **b** и **c** при помощи команды **ls**. В отчет занесите введенные Вами команды, полученную информацию и Ваши **ВЫВОДЫ**.*





После изменения содержимого и разрешения файла b.txt при помощи

`chmod 750 b.txt` содержимое файла a.txt не изменилось

```
51703340 a.txt  
[ant_daddy@Dmitriy lr8 % ls -li a.txt b.txt c.txt  
51903340 a.txt 51903340 b.txt 51924235 c.txt  
[ant_daddy@Dmitriy lr8 %
```

Содержимое файла c.txt

```
51703340 a.txt 51903340 b.txt 51924235 c.txt  
[ant_daddy@Dmitriy lr8 % cat c.txt  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9%
```

Удалили файл a.txt, содержимое файла c.txt не найдено, содержимое файла b.txt на экране

```
ant_daddy@Dmitriy lr8 % rm a.txt
ant_daddy@Dmitriy lr8 % cat c.txt
cat: c.txt: No such file or directory
ant_daddy@Dmitriy lr8 % cat b.txt
1
2
3
4
5
6
7
8
9%
ant_daddy@Dmitriy lr8 %
```

Информация о файлах b.txt и c.txt

```
ant_daddy@Dmitriy lr8 % ls -li b.txt c.txt
51903340 b.txt 51924235 c.txt
```

**Задание 1.2.** При помощи команды **ls** выпишите и расшифруйте информацию (тип устройства, старший и младший номера устройств, владельца и разрешения на доступ к файлу) для следующих специальных файлов:

**/dev/fd0** Первый флоппи-дисковод

**/dev/fd1** Второй флоппи-дисковод

**В macOS нет специальных файлов для первого и второго флоппи-дисководов**

**/dev/ttyS0** Первый последовательный порт

```
ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/tty.*
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000000 12 июн 04:12 /dev/tty.BLTH
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000004 12 июн 04:12 /dev/tty.Bluetooth-Incoming-Port
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000002 12 июн 04:12 /dev/tty.RedmiAirDots2
```

**/dev/console** Системная консоль

```
ls: /dev/ttyS0: No such file or directory
ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/console
crw-----  1 ant_daddy  staff  0 24 июн 09:22 /dev/console
```

**/dev/tty1** Первый виртуальный терминал

```

[ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/tty.*
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000000 12 июн 04:12 /dev/tty.BLTH
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000004 12 июн 04:12 /dev/tty.Bluetooth-Incoming-Port
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x9000002 12 июн 04:12 /dev/tty.RedmiAirDots2

```

**/dev/tty** Текущее устройство-терминал для процесса

```

[ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/tty
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x2000000 12 июн 04:12 /dev/tty

```

**/dev/audio** Звуковая карта

**/dev/null** Устройство *null*

```

[ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/null
crw-rw-rw-  1 root  wheel  0x3000002 24 июн 22:11 /dev/null

```

### Задание 1.3.

Введенная без параметров, команда **mount** показывает список смонтированных файловых систем. Выпишите его в отчет с Вашими пояснениями.

```

[ant_daddy@Dmitriy ~ % mount
/dev/disk1s1 on / (apfs, sealed, local, read-only, journaled)
devfs on /dev (devfs, local, nobrowse)
/dev/disk1s3 on /System/Volumes/Preboot (apfs, local, journaled, nobrowse)
/dev/disk1s5 on /System/Volumes/VM (apfs, local, noexec, journaled, noatime, nobrowse)
/dev/disk1s6 on /System/Volumes/Update (apfs, local, journaled, nobrowse)
/dev/disk1s2 on /System/Volumes/Data (apfs, local, journaled, nobrowse, root data)
map auto_home on /System/Volumes/Data/home (autofs, automounted, nobrowse)
/dev/disk1s1 on /System/Volumes/Update/mnt1 (apfs, sealed, local, journaled, nobrowse)
ant_daddy@Dmitriy ~ %

```

Apfs,devfs,autofs – файловая система

Sealed – состояние

Local – местоположение

Read-only – режим

#### Задание 1.4.

а) При помощи команды **ps** определите, сколько псевдотерминалов открыто. Затем сравните Ваши результаты с содержимым каталога псевдотерминалов **/dev/pts**. Совпадают ли они?


```
ant_daddy@Dmitriy ~ % ps -ax | grep ttys
86109 ttys000    0:00.03 login -pf ant_daddy
86110 ttys000    0:00.37 -zsh
86771 ttys000    0:00.01 ps -ax
86772 ttys000    0:00.01 grep ttys
ant_daddy@Dmitriy ~ %
```

```
86771 ttys000    0:00.01 ps -ax
86772 ttys000    0:00.01 grep ttys
ant_daddy@Dmitriy ~ % ls -l /dev/ttys*
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000030 12 июн  04:12 /dev/ttys0
crw--w----  1 ant_daddy tty      0x1000000 24 июн  22:31 /dev/ttys000
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000031 12 июн  04:12 /dev/ttys1
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000032 12 июн  04:12 /dev/ttys2
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000033 12 июн  04:12 /dev/ttys3
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000034 12 июн  04:12 /dev/ttys4
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000035 12 июн  04:12 /dev/ttys5
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000036 12 июн  04:12 /dev/ttys6
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000037 12 июн  04:12 /dev/ttys7
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000038 12 июн  04:12 /dev/ttys8
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x4000039 12 июн  04:12 /dev/ttys9
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003a 12 июн  04:12 /dev/ttysa
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003b 12 июн  04:12 /dev/ttysb
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003c 12 июн  04:12 /dev/ttysc
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003d 12 июн  04:12 /dev/ttysd
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003e 12 июн  04:12 /dev/ttysf
crw-rw-rw-  1 root      wheel   0x400003f 12 июн  04:12 /dev/ttysf
ant_daddy@Dmitriy ~ %
```

Не совпадают

б) Перейдите на первый виртуальный терминал (**Ctrl+Alt+F1**) и войдите в систему. Затем вернитесь в графическую среду, на седьмой виртуальный терминал (**Alt+F7**). Запустите две оболочки **bash**. Определите имя специального файла для псевдотерминала первой оболочки (**ls -l /dev/pts**). Из окна второй оболочки направьте какое-либо сообщение в файл псевдотерминала первой оболочки (Воспользуйтесь командой **echo** и перенаправлением стандартного вывода). Затем направьте сообщение в файлы первого и второго виртуального терминала. *Поясните в отчете Ваш*

результат, сравнив разрешения обоих файлов. Выпишите в отчет введенные Вами команды и полученные результаты

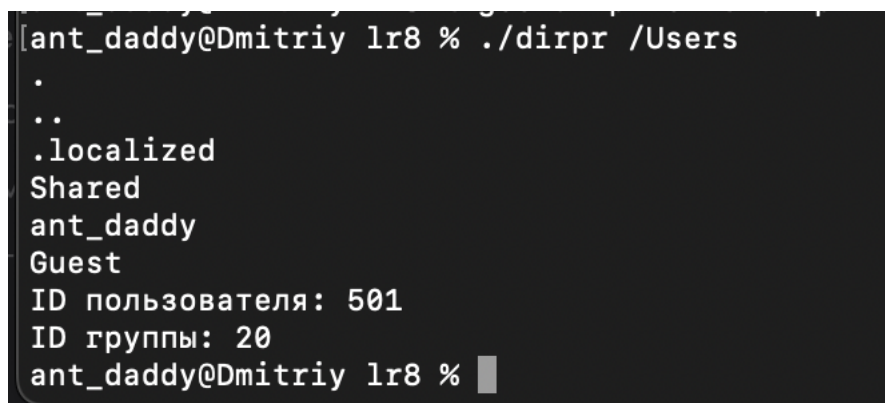


The image shows two terminal windows. The top window has a title bar 'ant\_daddy — zsh — 80x24' and shows the following text: 'Last login: Mon Jun 24 13:50:33 on ttys000', '[ant\_daddy@Dmitriy ~ % tty /dev/ttys000]', and '[ant\_daddy@Dmitriy ~ % Hello]'. The bottom window also has a title bar 'ant\_daddy — zsh — 80x24' and shows: 'Last login: Mon Jun 24 22:32:49 on ttys001', '[ant\_daddy@Dmitriy ~ % echo "Hello" > /dev/ttys000]', and '[ant\_daddy@Dmitriy ~ % ]'.

**Задание 2.1.** Разработать программу **dirpr.c**, которая получает в командной строке один параметр - имя файла или каталога. Программа печатает информацию об этом файле/каталоге. Если это - каталог, то программа распечатывает его содержимое.

Для разработки данной программы необходимо изучить содержимое структур **stat** (содержит информацию о файле) и **dirent** (содержит информацию об элементе каталога).

Каталог



The image shows a terminal window with the title bar 'ant\_daddy — zsh — 80x24'. The command './dirpr /Users' has been executed, resulting in the following output: '.', '..', '.localized', 'Shared', 'ant\_daddy', 'Guest', 'ID пользователя: 501', 'ID группы: 20'. The prompt is now '[ant\_daddy@Dmitriy lr8 % ]'.

Файл

```
ID группы: 20
ant_daddy@Dmitriy lr8 % ./dirpr /Users/ant_daddy/123/client.c
Имя файла: /Users/ant_daddy/123/client.c
Размер файла: 1668 байт
ID пользователя: 501
ID группы: 20
ant_daddy@Dmitriy lr8 %
```

```
dirpr.c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <dirent.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    struct stat fileStat;
    struct dirent *dirEntry;
    DIR *directory;

    if (argc != 2) {
        printf("Использование: %s <имя_файла_или_каталога>\n", argv[0]);
        return 1;
    }

    if (stat(argv[1], &fileStat) < 0) {
        perror("Ошибка при получении информации о файле");
        return 1;
    }

    if (S_ISDIR(fileStat.st_mode)) {
        directory = opendir(argv[1]);
        if (directory == NULL) {
            perror("Ошибка при открытии каталога");
            return 1;
        }

        while ((dirEntry = readdir(directory)) != NULL) {
            printf("%s\n", dirEntry->d_name);
        }

        closedir(directory);
    } else {
        printf("Имя файла: %s\n", argv[1]);
        printf("Размер файла: %lld байт\n", (long long)fileStat.st_size);
    }

    // Вывод ID пользователя и ID группы
    printf("ID пользователя: %d\n", getuid());
    printf("ID группы: %d\n", getgid());

    return 0;
}
```

**Задание 2.2.** Модифицируйте программу **dirpr.c**: вместо ID пользователя и ID группы выводите имя пользователя и имя группы. Воспользуйтесь функциями **getpwuid** и **getgrgid**.

Каталог



```
ID группы: 20  
[ant_daddy@Dmitriy lr8 % gcc dirpr_2.c -o dirpr_2  
[ant_daddy@Dmitriy lr8 % ./dirpr_2 /Users  
.br/>..  
.localized  
Shared  
ant_daddy  
Guest  
Имя пользователя: root  
Имя группы: admin  
ant_daddy@Dmitriy lr8 %
```

Файл

```
[ant_daddy@Dmitriy lr8 % ./dirpr_2 /Users/ant_daddy/123/client.c  
Имя файла: /Users/ant_daddy/123/client.c  
Размер файла: 1668 байт  
Имя пользователя: ant_daddy  
Имя группы: staff  
ant_daddy@Dmitriy lr8 %
```



```

int main(int argc, char *argv[]) {
    struct stat fileStat;
    struct dirent *dirEntry;
    DIR *directory;
    struct passwd *pw;
    struct group *gr;

    if (argc != 2) {
        printf("Использование: %s <имя_файла_или_каталога>\n", argv[0]);
        return 1;
    }

    if (stat(argv[1], &fileStat) < 0) {
        perror("Ошибка при получении информации о файле");
        return 1;
    }

    if (S_ISDIR(fileStat.st_mode)) {
        directory = opendir(argv[1]);
        if (directory == NULL) {
            perror("Ошибка при открытии каталога");
            return 1;
        }

        while ((dirEntry = readdir(directory)) != NULL) {
            printf("%s\n", dirEntry->d_name);
        }

        closedir(directory);
    } else {
        printf("Имя файла: %s\n", argv[1]);
        printf("Размер файла: %lld байт\n", (long long)fileStat.st_size);
    }

    // Получение имени пользователя и имени группы
    pw = getpwuid(fileStat.st_uid);
    gr = getgrgid(fileStat.st_gid);

    if (pw != NULL) {
        printf("Имя пользователя: %s\n", pw->pw_name);
    } else {
        printf("Имя пользователя не найдено\n");
    }

    if (gr != NULL) {
        printf("Имя группы: %s\n", gr->gr_name);
    } else {
        printf("Имя группы не найдено\n");
    }

    return 0;
}

```

**Задание 2.3** (необязательное задание). Модифицируйте программу **dirpr.c** для рекурсивной печати содержимого всех подкаталогов для каталога, задаваемого пользователем в качестве параметра командной строки.

```
ant_daddy@Dmitriy lr8 % gcc dirpr_3.c -o dirpr_3
ant_daddy@Dmitriy lr8 % ./dirpr_3 /Users
[Каталог: /Users
[Имя файла: /Users/.localized
Размер файла: 0 байт
Имя пользователя: root
Имя группы: wheel
Каталог: /Users/Shared
Каталог: /Users/Shared/adi
Каталог: /Users/Shared/SC Info
Имя файла: /Users/Shared/.DS_Store
Размер файла: 10244 байт
Имя пользователя: ant_daddy
Имя группы: wheel
Имя файла: /Users/Shared/.wondershare.dat
Размер файла: 772 байт
Имя пользователя: ant_daddy
Имя группы: wheel
Имя файла: /Users/Shared/.localized
Размер файла: 0 байт
Имя пользователя: root
Имя группы: wheel
Каталог: /Users/Shared/Library
Каталог: /Users/Shared/Library/Application Support
Каталог: /Users/Shared/Parallels
Имя файла: /Users/Shared/Parallels/.plist-cache.51482.322abee
Размер файла: 1 байт
Имя пользователя: ant_daddy
Имя группы: wheel
Имя файла: /Users/Shared/Parallels/.plist-cache.51516.324a92e6
Размер файла: 1 байт
Имя пользователя: root
Имя группы: wheel
Имя файла: /Users/Shared/Parallels/.plist-cache.51548.324a92e6
Размер файла: 1 байт
Имя пользователя: root
Имя группы: wheel
Имя файла: /Users/Shared/Parallels/.plist-cache.51482.324a92e6
Размер файла: 1 байт
Имя пользователя: root
Имя группы: wheel
```