

# **Отчёт по лабораторной работе № 14**

Королёв Иван Андреевич

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>8</b>
4.1	Подготовка файлов и выполнение заданий . . . . .	8
4.2	Именованный канал . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Контрольные вопросы.</b>	<b>13</b>

## Список иллюстраций

4.1	client.c . . . . .	8
4.2	server.c . . . . .	9
4.3	common.h . . . . .	10
4.4	Makefile . . . . .	10
4.5	Канал . . . . .	11

## Список таблиц

# **1 Цель работы**

Приобретение практических навыков работы с именованными каналами

## 2 Задание

Изучите приведённые в тексте программы `server.c` и `client.c`. Взяв данные примеры за образец, напишите аналогичные программы, внося следующие изменения:

1. Работает не 1 клиент, а несколько (например, два).
2. Клиенты передают текущее время с некоторой периодичностью (например, раз в пять секунд). Используйте функцию `sleep()` для приостановки работы клиента.
3. Сервер работает не бесконечно, а прекращает работу через некоторое время (например, 30 сек). Используйте функцию `clock()` для определения времени работы сервера. Что будет в случае, если сервер завершит работу, не закрыв канал?

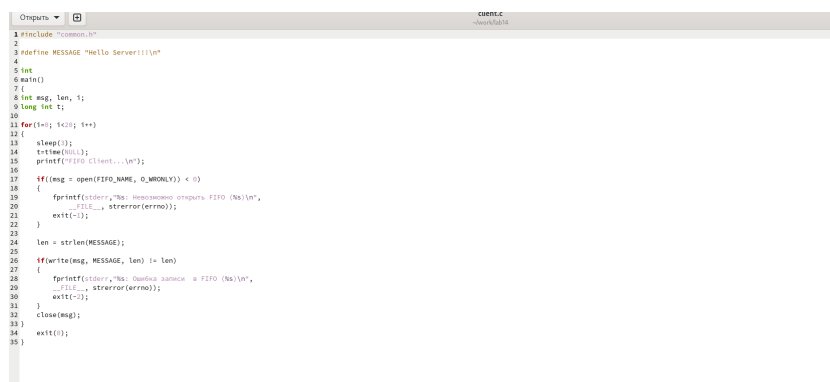
### 3 Теоретическое введение

Одним из видов взаимодействия между процессами в операционных системах является обмен сообщениями. Под сообщением понимается последовательность байтов, передаваемая от одного процесса другому. В операционных системах типа UNIX есть 3 вида межпроцессорных взаимодействий: общепонимание (именованные каналы, сигналы), System V Interface Definition (SVID — разделяемая память, очередь сообщений, семафоры) и BSD (сокеты). Для передачи данных между неродственными процессами можно использовать механизм именованных каналов (named pipes). Данные передаются по принципу FIFO (First In First Out) (первым записан — первым прочитан), поэтому они называются также FIFO pipes или просто FIFO. Именованные каналы отличаются от неименованных наличием идентификатора канала, который представлен как специальный файл (соответственно имя именованного канала — это имя файла). Поскольку файл находится на локальной файловой системе, данное IPC используется внутри одной системы. Файлы именованных каналов создаются функцией `mkfifo(3)`.

## 4 Выполнение лабораторной работы

### 4.1 Подготовка файлов и выполнение заданий

1. Файл client.c. Создали файл. Сделали, чтобы работал не один клиент, а 2 клиента. Клиенты передают время с периодичностью в 3 секунды. (рис. 4.1).



```
1 #include <unistd.h>
2
3 #define MESSAGE "Hello Server!!!"
4
5 int
6 main()
7 {
8     int msg, len, i;
9     long int t;
10
11     for (i=0; i<2; i++)
12     {
13         sleep(3);
14         gettimeofday(&t, NULL);
15         printf("CLIENT: %ld\n", t);
16
17         if ((msg = open(FIFO_NAME, O_WRONLY)) < 0)
18         {
19             fprintf(stderr, "No. невозможно открыть FIFO (%s)\n",
20                     FIFO_NAME);
21             perror(errno);
22             exit(-1);
23         }
24         len = strlen(MESSAGE);
25
26         if (write(msg, MESSAGE, len) != len)
27         {
28             fprintf(stderr, "No. невозможно записать в FIFO (%s)\n",
29                     FIFO_NAME);
30             perror(errno);
31             exit(-1);
32         }
33         close(msg);
34     }
35     exit(0);
36 }
```

Рис. 4.1: client.c

2. Файл server.c. Создал файл. Сделал, чтобы сервер работал не бесконечно. Прекращает свою работу через 30 секунд. (рис. 4.2).



```

1 #include "common.h"
2 int
3 main()
4 {
5     int readfd;
6     int n;
7     char buff[MAX_BUFF];
8     printf("FIFO Server...\n");
9
10    if(mknod(FIFO_NAME, S_IFIFO | 0666, 0) < 0)
11    {
12        fprintf(stderr, "%s: Невозможно создать FIFO (%s)\n",
13                __FILE__, strerror(errno));
14        exit(-1);
15    }
16
17    if((readfd = open(FIFO_NAME, O_RDONLY)) < 0)
18    {
19        fprintf(stderr, "%s: Невозможно открыть FIFO (%s)\n",
20                __FILE__, strerror(errno));
21        exit(-2);
22    }
23    clock_t now=time(NULL), start=time(NULL);
24    while(now-start<30)
25    {
26        while((n = read(readfd, buff, MAX_BUFF)) > 0)
27        {
28            if(write(1, buff, n) != n)
29            {
30                fprintf(stderr, "%s: Ошибка вывода (%s)\n",
31                        __FILE__, strerror(errno));
32            }
33        }
34        now=time(NULL);
35    }
36    printf("server timeout, %li - seconds passed\n", (now-start));
37    close(readfd);
38
39    if(unlink(FIFO_NAME) < 0)
40    {
41        fprintf(stderr, "%s: Невозможно удалить FIFO (%s)\n",
42                __FILE__, strerror(errno));
43        exit(-4);
44    }

```

Рис. 4.2: server.c

3. Файл common.h. Создал файл. (рис. 4.3).

```

1 #ifndef __COMMON_H__
2 #define __COMMON_H__
3
4 #include <stdio.h>
5 #include <stdlib.h>
6 #include <string.h>
7 #include <errno.h>
8 #include <sys/types.h>
9 #include <sys/stat.h>
10 #include <fcntl.h>
11
12 #define FIFO_NAME "/tmp/fifo"
13 #define MAX_BUF 50
14
15 #endif /* __COMMON_H__ */

```

Рис. 4.3: common.h

#### 4. Файл Makefile (рис. 4.4).

```

1 all: server client
2
3 server: server.c common.h
4     gcc server.c -o server
5
6 client: client.c common.h
7     gcc client.c -o client
8
9 clean:
10     rm server client *.o

```

Рис. 4.4: Makefile

## 4.2 Именованный канал

Демонстрирую работу канала. На скриншоте видно, что если сервер завершает работу, то канал не откроется. (рис. 4.5).



## **5 Выводы**

Приобрел практические навыки работы с именованными каналами

## 6 Контрольные вопросы.

1. Именованные каналы отличаются от неименованных наличием идентификатора канала, который представлен как специальный файл (соответственно имя именованного канала — это имя файла).
2. Создание неименованного канала из командной строки возможно командой `pipe`.
3. Создание именованного канала из командной строки возможно с помощью `mkfifo`.
4. Функция языка C, создающая неименованный канал: `int read(int pipe_fd, void area, int cnt); int write(int pipe_fd, void area, int cnt);` Первый аргумент этих вызовов - дескриптор канала, второй - указатель на область памяти, с которой происходит обмен, третий - количество байт. Оба вызова возвращают число переданных байт (или -1 - при ошибке).
5. Функция языка C, создающая именованный канал: `int mkfifo (const char *pathname, mode_t mode);` Первый параметр — имя файла, идентифицирующего канал, второй параметр маска прав доступа к файлу. Вызов функции `mkfifo()` создаёт файл канала (с именем, заданным макросом `FIFO_NAME`): `mkfifo(FIFO_NAME, 0600);`
6. При чтении меньшего числа байтов, возвращается требуемое число байтов, остаток сохраняется для следующих чтений. При чтении большего числа

байтов, возвращается доступное число байтов 7. Запись числа байтов, меньшего емкости канала или FIFO, гарантированно атомарно. Это означает, что в случае, когда несколько процессов одновременно записывают в канал, порции данных от этих процессов не перемешиваются. При записи большего числа байтов, чем это позволяет канал или FIFO, вызов `write(2)` блокируется до освобождения требуемого места. При этом атомарность операции не гарантируется. Если процесс пытается записать данные в канал, не открытый ни одним процессом на чтение, процессу генерируется сигнал `SIGPIPE`, а вызов `write(2)` возвращает 0 с установкой ошибки (`errno=EPipe`) (если процесс не установил обработки сигнала `SIGPIPE`, производится обработка по умолчанию – процесс завершается).

7. Два и более процессов могут читать и записывать в канал.
8. Функция `write` записывает `length` байтов из буфера `buffer` в файл, определенный дескриптором файла `fd`. Эта операция чисто 'двоичная' и без буферизации. При единице возвращает действительное число байтов. Функция `write` возвращает число действительно записанных в файл байтов или -1 при ошибке, устанавливая при этом `errno`.
9. Строковая функция `strerror` - функция языков C/C++, транслирующая код ошибки, который обычно хранится в глобальной переменной `errno`, в сообщение об ошибке, понятном человеку.