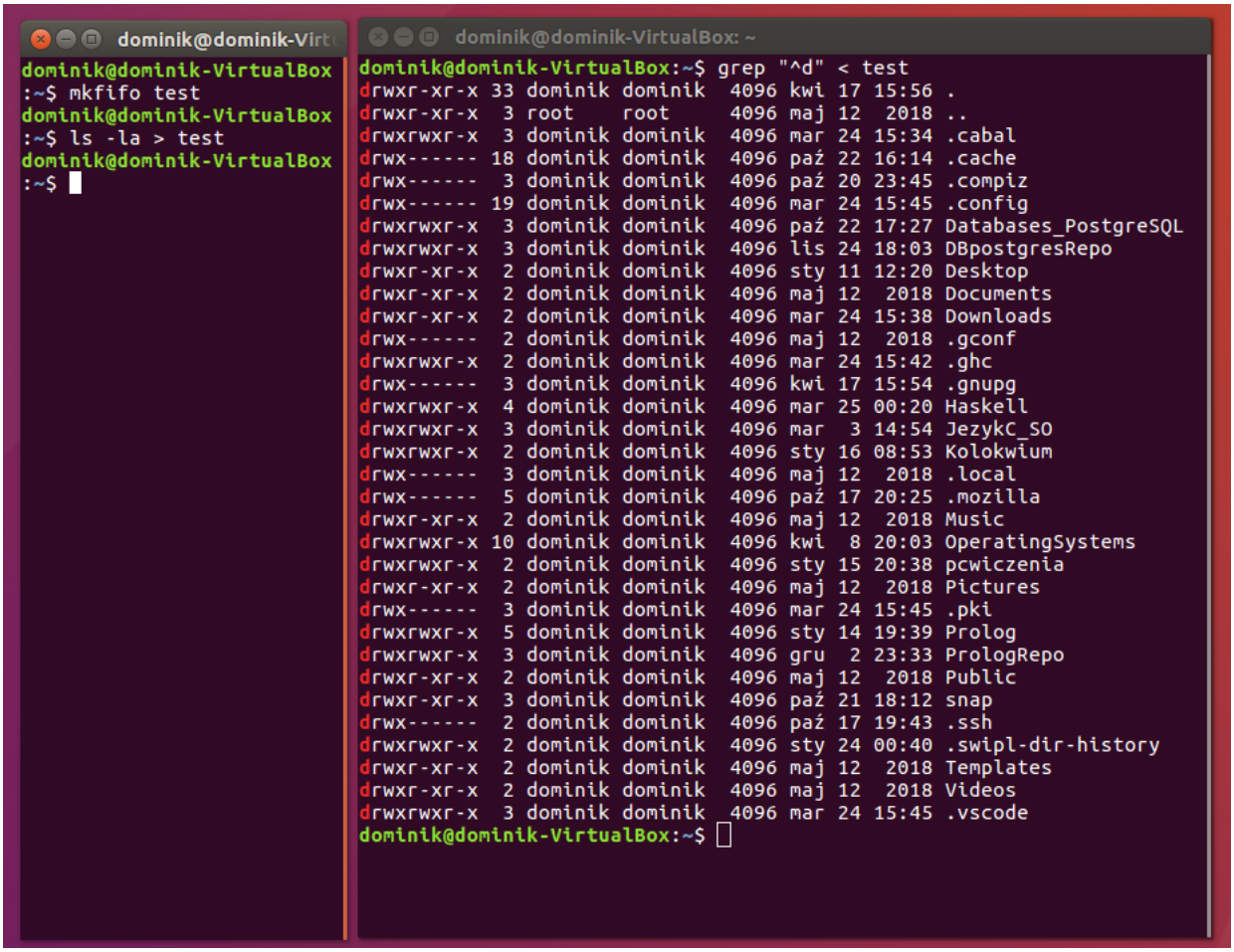
| **Zaawansowana komunikacja międzyprocesowa - łącza nazwane, kolejki komunikatów** | | |
|---|---|---|
| Dominik Wróbel | 09 V 2019 | Czw. 17:00 |

# Spis treści

# 1 Łącza nazwane w powłoce

**Zadanie - Łącza nazwane w powłoce**

...otwieramy dwie powłoki - tak aby procesy które będą się komunikowały nie miały wspólnego przodka w którym zostało utworzone łącze komunikacyjne i aby wykluczyć dziedziczenie deskryptorów plików.
W dowolnej z nich tworzymy kolejkę FIFO o nazwie test
mkfifo test
W pierwszej z nich uruchamiamy program ls z parametrami -la i przekierowujemy standardowe wyjście tego polecenia na utworzoną kolejkę:
ls -la > test
W drugiej z nich uruchamiamy program grep z filtrem d i przekierowujmy jego standardowe wejście na utworzoną kolejkę:
grep d < test




Rysunek 1: FIFO w powłoce

# 2 Łącza nazwane w API

## 2.1. Zadanie 1

**Zadanie 1**

W pierwszym programie proszę wprowadzić modyfikację tak aby:

- Serwer po uruchomieniu nie zatrzymywał się na otwieraniu łącza czytania danych od klienta, tylko przechodził do oczekiwania na dane od klienta.
- Klient po wysłaniu komunikatu nie zatrzymywał się na otwieraniu łącza czytania danych od serwera, tylko przechodził do oczekiwania na dane od serwera.

W kodzie serwera i klienta dodano flagę O_NONBLOCK przy otwieraniu pliku do czytania, aby nie zatrzymywać programu na otwieraniu deskryptora. Następnie flaga ta jest ponownie przywracana aby zatrzymać się na czytaniu danych. Otwierany jest również deskryptor pliku do zapisywania aby nie uzyskać EOF. Zmiany zaznaczono kolorem szarym w kodzie.

Listing 1: srvfifo.c

```
1
2   ...
3   fdsrv = open(fifosrvname, O_RDONLY | O_NONBLOCK); // setting nonblock flag
4   printf("After read opening\n");
5
6   if(fdsrv == -1)
7     {
8       printf("FAIL!\nError: \'%s\'\n", strerror(errno));
9       return 0;
10    }
11  printf("OK\n");
12
13  flags = fcntl(fdsrv, F_GETFL); // reset nonblock flag
14  flags &= ~O_NONBLOCK;
15  fcntl(fdsrv, F_SETFL, flags);
16
17  printf("Opening for writing");
18  fdwrite = open(fifosrvname, O_WRONLY); // keep writing descriptor open
19
20  while(1)
21  {
22    ...
23
```

Listing 2: cntfifo.c

```
1
2   ...
3
4   printf("OK\nOpening client fifo queue \'%s\' for reading...", fifocntname);
5
6     fdcnt = open(fifocntname, O_RDONLY | O_NONBLOCK);
7
8     if(fdcnt == -1)
9     {
10      printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
11      break;
12    }
```

```
13
14      // unblock
15      flags = fcntl(fdcnt, F_GETFL);
16      flags &= ~O_NONBLOCK;
17      fcntl(fdcnt, F_SETFL, flags);
18
19      fdwrite = open(fifocntname, O_WRONLY);
20      printf("OK\n");
21
22
23
24      /* Reading responce */
25      printf("Waiting for data...");
26    bread = read(fdcnt, &msg, sizeof(msg));
27
28  ...
```

## 2.2. Zadanie 2

**Pytanie - Zadanie 2.1**

Program 3. zawiera błąd:
Na czym on polega?

Błąd znajduje się w dwóch miejscach każdego z programów (klienta i serwera), w obu programach są to dwa te same błędy.

- Zarówno w kliencie jak i serwerze nie uwzględniono przy otwieraniu kolejki do czytania maksymalnego rozmiaru wiadomości, który musi być mniejszy od rozmiaru wysyłanej wiadomości.
- Przy zapisie wiadomości korzysta się z sizeof dla struktury, w tym przypadku zwraca to wartość ponad limit i skutkuje błędem 'message too long'

**Pytanie - Zadanie 2.2**

Program 3. zawiera błąd:
Jak go naprawić?

- Pierwszy z błędów należy naprawić ustawiając parametry struktury mq_attr na takie aby maksymalny rozmiar wiadomości był mniejszy od rozmiaru bufora.
- Drugi z błędem naprawiamy poprzez ograniczenia rozmiaru wysyłane wiadomości przy wysyłania

**Listing 3: Poprawiony kod POSIX**

```
1
2   ...
3   // SERWER
4   struct mq_attr attr;
5   attr.mq_flags = 0;
6   attr.mq_maxmsg = 10;
7   attr.mq_msgsize = 99;
8   attr.mq_curmsgs = 0;
9
10  /* Opening server psx queue */
```

```
11    printf("Opening server queue \'%s\' for reading...", srvpsxqname);
12    mq_unlink(srvpsxqname);
13    qdsrv = mq_open(srvpsxqname, O_RDONLY | O_CREAT, PERM_FILE, &attr);
14    ...
15
16    ...
17    // KLIENT
18    struct mq_attr attr;
19    attr.mq_flags = 0;
20    attr.mq_maxmsg = 10;
21    attr.mq_msgsize = 99;
22    attr.mq_curmsgs = 0;
23
24    /* Opening client queue for reading  */
25    printf("Opening client queue \'%s\' for reading...", cntpsxqname);
26    mq_unlink(cntpsxqname);
27    qdcnt = mq_open(cntpsxqname, O_RDONLY | O_CREAT, PERM_FILE, &attr);
28    if(qdcnt == -1)
29
30    ...
31    // SERWER
32    /* Sending responce */
33    printf("OK\nWritting responce to client %ld...", (long)msg.pid);
34    bwrite = mq_send(qdcnt, (const char*)&msg, 99, 0);
35
36
37    ...
38    // KLIENT
39    printf("Writting message...");
40    bwrite = mq_send(qdsrv, (const char*)&msg, 99, 0);
41    if(bwrite == -1)
```

**Pytanie - Zadanie 2.3**

Gdzie można sprawdzić limity ilości i rozmiaru wiadomości?

Można to zrobić przy użyciu funkcji mq_getattr, przekazując do niej strukturę mq_attr oraz deskryptor kolejki wiadomości.

```
1
2 mq_getattr-get message-queue attributes
3 #include <mqueue.h>
4 int mq_getattr(
5   mqd_t mqd, /* message-queue descriptor */
6   struct mq_attr *attr /* attributes */
7 ); /* Returns 0 on success or -1 on error (sets errno) */
```

# 3 Chatbot Eliza

W tym zadaniu zaimplementowano chatbot Eliza przy użyciu komunikacji opartej na kolejkach FIFO. Kod zamieszczono poniżej

**Listing 4: srveliza.c**

```
1
2 #include <stdlib.h>
3 #include <stdio.h>
4 #include <errno.h>
5 #include <fcntl.h>
```

```c
#include <string.h>
#include <ctype.h>

#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
/* ------------------------------------------------------------------ */

#include "fifo.h"
/* ------------------------------------------------------------------ */

#define MAX 100
#define SHORT 10
#define VERYSHORT 2

char *response[]= {
     "How are you this beautiful day ?",
     "Did you have a happy childhood ?",
     "Did you hate your father ?",
     "Did you have a good friend ?",
     "Did you like your friend ?",
     "What do you think about your friendship ?",
     "I'm not sure I understand .",
     ""
};

char *trans[]={
     "no","Tell me more about the detail .",
     "yes","Tell me more about the detail .",
     "fuck","Don't be so rude again !",
     "shet","Don't be so rude again !",
     "you","Let't not talk about me .",
     "think","Why do you think that ?",
     "hate","So you hate something -- tell me more .",
     "what","Why do you ask ?",
     "want","Why do you want that ?",
     "need","We all need many things -- is this special ?",
     "why","Remember,therapy is good for you .",
     "know","How do you know that ?",
     "bye","Your bill will be mailed to you .",
     "murder","I don't like killing .",
     "kill","It is wrong to kill .",
     "jerk","Don't ever call me a jerk !",
     "can't","Don't be negative -- be positive .",
     "failure","Strive for success .",
     "never","Don't be negative -- be positive .",
     "unhappy","Why are you unhappy ?",
     "beautiful","I'm sure you like her,don't you ?",
     "like","Why do you like that?",
     "love","Remember,love everthing what you love .",
     ""
};

char topics[MAX][80];
char token[80];
char *p_pos;
int res=0;
int head=0;
int tail=0;

void assert_topic(char *);
void get_token(void);
int is_in(char, char *);
int lookup(char *);
```

```
69  int find_topic(char *);
70  int in_topics(char *);
71
72  /* creat the doctor's response */
73  char* respond (char *s)
74  {
75      char t[80];
76      char *ret;
77      int loc;
78      if (strlen(s)<VERYSHORT && strcmp(s,"bye"))  {
79         if (find_topic(t))  {
80            printf ("You just said:");
81            printf ("%s\n",t);
82            printf ("tell me more .\n");
83         }
84         else {
85            if (!*response[res])  res=0;   /* start over again */
86            /*printf ("%s\n",response[res++]);*/
87      ret = response[res++];
88
89         }
90         return ret;
91      }
92      if (in_topics(s))  {
93         /* printf ("Stop repeating yourself !\n"); */
94        ret = "Stop repeating yourself !\n";
95        return ret;
96      }
97      if (strlen(s)>SHORT) assert_topic(s);
98      do {
99         get_token();
100        loc=lookup(token);
101        if (loc!=-1)  {
102     /* printf ("%s\n",trans[loc+1]); */
103     ret = trans[loc+1];
104           return ret;
105        }
106     } while (*token);
107     /* comment of last resort */
108     if (strlen(s)>SHORT)
109        /* printf ("It's seem intersting , tell me more ...\n"); */
110       ret = "It's seem intersting , tell me more ...\n";
111     /* else printf ("Tell me more ...\n"); */
112     else ret = "Tell me more ...\n";
113
114 return ret;
115 }
116
117 /* Lookup a keyword in translation table  */
118 int lookup (char *token)
119 {
120     int t;
121     t=0;
122     while (*trans[t])  {
123           if (!strcmp (trans[t],token))  return t ;
124           t++;
125     }
126     return -1;
127 }
128
129 /* place a topic into the topics database  */
130 void assert_topic (char *t)
131 {
```

```
132     if (head==MAX)  head=0;  /* wrap around */
133     strcpy(topics[head],t);
134     head++;
135 }
136 
137 /* retrieve a topic  */
138 int find_topic (char *t)
139 {
140     if (tail!=head)  {
141        strcpy(t,topics[tail]);
142        tail++;
143        /* wrap around if necessary */
144        if (tail==MAX) tail=0;
145        return 1;
146     }
147     return 0;
148 }
149 
150 /* see if in topics queue */
151 int in_topics (char *s)
152 {
153     int t;
154     for (t=0;t<MAX;t++)
155         if (!strcmp(s,topics[t]))  return 1;
156     return 0;
157 }
158 
159 /* return a token from the input stream */
160 void get_token (void)
161 {
162     char *p;
163     p=token;
164     /* skip spaces */
165     while (*p_pos==' ') p_pos++;
166 
167     if (*p_pos=='\0') {  /*is end of input*/
168        *p++='\0';
169        return;
170     }
171     if (is_in(*p_pos,".!?")) {
172        *p=*p_pos;
173        p++,p_pos++;
174        *p='\0';
175        return ;
176     }
177 
178     /*read word until*/
179     while(*p_pos!=' '&&!is_in(*p_pos,".,;?!")&&*p_pos)  {
180          *p=tolower(*p_pos++);
181          p++;
182     }
183     *p='\0';
184 }
185 
186 int is_in(char c, char *s)
187 {
188     while(*s) {
189        if(c==*s) return 1;
190        s++;
191     }
192     return 0;
193 }
194 
```

```
195
196
197 int main(void)
198 {
199   struct message msg;
200   char* fifosrvbasename = "srvfifoqueue";
201   char fifosrvname[FIFO_NAME_BUF_SIZE];
202   char fifocntname[FIFO_NAME_BUF_SIZE];
203   int fdsrv,
204     fdcnt,
205     bread,
206     bwrite,
207     fdsrv_w;
208
209   printf("Server started...\n");
210   setbuf(stdout, NULL);
211
212   /* Creating server fifo queue */
213   make_srv_fifo_queue_name(fifosrvname, fifosrvbasename, FIFO_NAME_BUF_SIZE);
214   printf("Creating server fifo queue \'%s\'...", fifosrvname);
215   if((mkfifo(fifosrvname, PERM_FILE) == -1) && (errno != EEXIST))
216     {
217       printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
218       return 0;
219     }
220
221   /* Opening fifo */
222   printf("OK\nOpening server fifo queue \'%s\' for reading...", fifosrvname);
223   /* O_NONBLOCK - added */
224   fdsrv = open(fifosrvname, O_RDONLY|O_NONBLOCK);
225   if(fdsrv == -1)
226     {
227       printf("FAIL!\nError: \'%s\'\n", strerror(errno));
228       return 0;
229     }
230
231
232   int flags= fcntl(fdsrv,F_GETFL);
233   flags &= ~O_NONBLOCK;
234   fcntl(fdsrv,F_SETFL,flags);
235   //otworzenie do zapisu
236   fdsrv_w = open(fifosrvname, O_WRONLY);
237   if(fdsrv_w == -1)
238     {
239       printf("FAIL!\nError: \'%s\'\n", strerror(errno));
240       return 0;
241     }
242
243   printf("OK\n");
244
245   while(1)
246     {
247       /* Reading from queue */
248       printf("Waiting for data...");
249       bread = read(fdsrv, &msg, sizeof(msg));
250       if(bread == -1)
251   {
252     printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
253     break;
254   }
255       printf("OK\n");
256
257       printf("Message from client [%d]: %s\n", msg.pid, msg.data);
```

```
258
259         /* printf("Your responce: ");
260         stdin_readall(msg.data, MESSAGE_BUF_SIZE);
261         */
262
263         /* Creating client fifo name  */
264         make_cnt_fifo_queue_name(fifocntname, msg.pid, FIFO_NAME_BUF_SIZE);
265
266         /* Opening client fifo for writing  */
267         printf("Opening client fifo \'%s\' for writing...", fifocntname);
268         fdcnt = open(fifocntname, O_WRONLY);
269         if(fdcnt == -1)
270     {
271       printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
272       break;
273     }
274
275
276
277
278         /*Sending responce*/
279         p_pos = msg.data;
280         /* printf("odpowiedz: %s", respond(msg.data)); */
281         strcpy(msg.data, respond(msg.data));
282         printf("OK\nWritting responce to client [%ld]...", (long)msg.pid);
283         bwrite = write(fdcnt, &msg, sizeof(msg));
284         if(bwrite == -1)
285     {
286       printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
287       break;
288     }
289         printf("OK\n");
290         close(fdcnt);
291       }
292
293
294     /* Cleaning up */
295     close(fdsrv);
296     unlink(fifosrvname);
297
298     return 0;
299 }
```

Listing 5: cnteliza.c

```
1
2
3  #include <stdlib.h>
4  #include <stdio.h>
5  #include <errno.h>
6  #include <fcntl.h>
7
8  #include <sys/types.h>
9  #include <sys/stat.h>
10
11 #include "fifo.h"
12 /* ------------------------------------------------------------------ */
13
14 int main(void)
15 {
16   struct message msg;
17   char* fifosrvbasename = "srvfifoqueue";
18   char fifosrvname[FIFO_NAME_BUF_SIZE];
```

```
19  char fifocntname[FIFO_NAME_BUF_SIZE];
20  int fdsrv,
21    fdcnt,
22    bread,
23    bwrite,
24    fdcnt_w;
25
26  printf("Client [%ld] started...\n", (long)getpid());
27  setbuf(stdout, NULL);
28  msg.pid = getpid();
29
30  /* Creating client fifo name */
31  make_cnt_fifo_queue_name(fifocntname, msg.pid, FIFO_NAME_BUF_SIZE);
32  printf("Creating client fifo queue \'%s\'...", fifocntname);
33  if((mkfifo(fifocntname, PERM_FILE) == -1) && (errno != EEXIST))
34    {
35      printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
36      return 0;
37    }
38
39  /* Opening server fifo for writing */
40  make_srv_fifo_queue_name(fifosrvname, fifosrvbasename, FIFO_NAME_BUF_SIZE);
41  printf("OK\nOpening server fifo queue \'%s\' for writing...", fifosrvname);
42  fdsrv = open(fifosrvname, O_WRONLY);
43  if(fdsrv == -1)
44    {
45      printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
46      return 0;
47    }
48  printf("OK\n");
49
50  while(1)
51    {
52      /* Getting message */
53      printf("Send message: ");
54      if(stdin_readall(msg.data, MESSAGE_BUF_SIZE) == 0)
55  break;
56
57      /* Sending message to server */
58      printf("Writing message to server...");
59      bwrite = write(fdsrv, &msg, sizeof(msg));
60      if(bwrite == -1)
61  {
62    printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
63    break;
64  }
65
66      /* Opening client fifo for reading */
67      printf("OK\nOpening client fifo queue \'%s\' for reading...", fifocntname);
68      fdcnt = open(fifocntname, O_RDONLY|O_NONBLOCK);
69      if(fdcnt == -1)
70  {
71    printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
72    break;
73  }
74
75  int flags= fcntl(fdcnt,F_GETFL);
76  flags &= ~O_NONBLOCK;
77  fcntl(fdcnt,F_SETFL,flags);
78  //otworzenie do zapisu
79  fdcnt_w = open(fifocntname, O_WRONLY);
80  if(fdcnt_w == -1)
81  {
```

```
82    printf("FAIL!\nError: \'%s\'\n", strerror(errno));
83    return 0;
84    }
85
86        printf("OK\n");
87
88        /* Reading responce */
89        printf("Waiting for data...");
90        bread = read(fdcnt, &msg, sizeof(msg));
91        if(bread == -1)
92    {
93      printf("FAIL!\nError: %s\n", strerror(errno));
94      close(fdcnt);
95      break;
96    }
97        close(fdcnt);
98        printf("OK\nMessage from server: %s\n", msg.data);
99      }
100
101   /* Cleaning up */
102   close(fdsrv);
103   unlink(fifocntname);
104
105   return 0;
106 }
```