INSTYTUT TELEINFORMATYKI I AUTOMATYKI

Wydział Cybernetyki WAT

Przedmiot: SYSTEMY OPERACYJNE

SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO Nr 12

Temat éwiczenia: SEMAFORY/PAMIĘĆ DZIELONA

Wykonał:

Piotr Matyjek

Grupa: I6Y3S1

Ćwiczenie wykonane dnia 08.01.2018

Prowadzący ćwiczenie mgr. inż. Stanisław Matusiak

Ocena:

Opis rozwiązania

Został mi przydzielony numer zadania 2. W obu programach wykorzystywane są takie same funkcje do podnoszenia i opuszczania semafora. Statyczna struktura buf wykorzystywana jest w funkcjach "podnieś" i "opusc". Zgodnie z nazwami służą one do odpowiednio podnoszenia i opuszczania semafora o określonym semid i semnum.

W programie "Matyjek_czytelnik2.c" następnie są tworzone potrzebne zmienne i tworzony jest zestaw dwóch semaforów i ustawiane są tymczasowe wartości. Następnie tworzony jest obszar pamięci dzielonej o wielkości 120 bajtów i wskaźnik do tego obszaru przypisywany jest do zmiennej "buf_shm". Po czym jako pierwszy znak w tej tablicy jest ustawiany znak '1'. Zostało to zrobione, aby program na pewno wszedł w pętle while z warunkiem buf_shm[0]!='\0'. Następnie tworzony program stara się opuścić pierwszy semafor, lecz dopóki program pisarza nie podniesie tego semafora, program czytelnika nie odczyta linijki z pamięci dzielonej. Gdy semafor zostanie podniesiony przez pisarza, czytelnik go opuszcza, kopiuje tablice znaków do swojej tablicy, a następnie podnosi semafor na który oczekuje pisarz. Następnie wypisuje na ekran przeczytaną linijkę i zapętla się. Jeżeli przeczytanym znakiem było '\0' program wychodzi z pętli i kończy pracę z kodem 0.

Program "Matyjek_pisarz2.c" jest uruchamiany po utworzeniu wszystkich czytelników. Jest to bardzo ważny wymóg, gdyż gdyby dodać czytelnika po uruchomieniu pisarza, w pewnym momencie programy zawiesiły by się na semaforach. Jest to spowodowane tym, że po uzyskiwaniu dostępu do zestawu semaforów, program pisarza ustawia początkową wartość pierwszego semafora, na liczbę procesów oczekujących na podniesienie semafora drugiego. Po uzyskaniu dostępu do pamięci współdzielonej, program otwiera swój plik źródłowy do odczytu i wchodzi w pętle while wykonująca się dopóki jest coś do czytania w tym pliku źródłowym. Ustawiana jest zmienna i na wartość 0 i program wchodzi w kolejną pętle while z warunkiem i<lp>proc, gdzie lproc jest liczbą procesów-czytelników. W tej pętli program opuszcza seamfor pierwszy aż do wartości 0, a następnie wpisuje do pamięci dzielonej przeczytaną linijkę z pliku. W tym czasie czytelnicy czekają. Następnie w kolejnej pętli while pisarz zaczyna podnosić semafor drugi. Gdy semafor zostanie podniesiony, to jeden z czytelników natychmiast go opuszcza uzyskując dostęp do pamięci współdzielonej i czyta to co tam się znajduje i podnosi semafor pierwszy. W tym samym czasie pisarz wykonuje kolejną iterację pętli i znów podnosi semafor drugi i znów któryś z czytelników uzyskuje dostęp do pamięci współdzielonej.

To rozwiązanie jest dobre dla małej liczby procesów-czytelników, tak jak podano w zadaniu – dwóch. Gdyby była większa liczba czytelników mógłby pojawić się problem z tym, że czytelnik, który już przeczytał linijkę z pamięci "wepchnie się" przed innego czytelnika i tak naprawdę pierwszy czytelnik wyświetli na ekran dwa (lub więcej razy) tą samą linijkę, a inny czytelnik nigdy nie przeczyta tej linijki. Problem można rozwiązać wstawiając dodatkowe semafory, próbować synchronizować odczyt poprzez sterowanie procesami za pomocą sygnałów jednakże w przypadku dwóch, trzech, czy czterech czytelników ten problem nie występuje. Dla pewności można dodać funkcję usleep na koniec każdej pętli while w czytelniku, jednakże w czasie testowania działania programów nie wystąpił wyszczególniony wyżej bład.

Kod źródłowy programu

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
#include<stdlib.h>
#include<sunistd.h>
#include<sys/types.h>
#include<sys/ipc.h>
#include<sys/sem.h>
#include<sys/stat.h>
#include<fcntl.h>

static struct sembuf buf;

void podnies (int semid, int semnum)
{
```

```
buf.sem_num = semnum;
        buf.sem op = 1;
        buf.sem flg = 0;
        if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
        printf("blad przy podnoszeniu semafora\n");
        exit(1);
        }
void opusc (int semid, int semnum)
        buf.sem_num = semnum;
        buf.sem op = -1;
        buf.sem flg = 0;
        if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
        printf("blad przy opuszczaniu semafora\n");
        exit(1);
        }
int main()
int NR_semafora, NR_pamieci, NR_sem2;
int semid, shmid, pid, pid2, semid2,i,lproc;
FILE *fp1;
char *buf shm, tab[120];
struct semid ds buf3;
struct shmid ds buf4;
//=====tworzenie semafora======
NR semafora=ftok(".", 'G');
semid = semget(NR_semafora, 2, IPC_CREAT|0666);
if(semid==-1)
printf("err semafor projekt\n");
exit(2);
lproc=semctl(semid, 1, GETNCNT, 0);
if(semctl(semid, 0, SETVAL, lproc)== -1)
printf("blad nadania wartosci projekt\n");
exit(3);
if(semctl(semid, 1, SETVAL, 0)== -1)
printf("blad nadania wartosci projekt\n");
exit(3);
//======koniec tworzenia semafora
```

```
//=====koniec tworzenia pamieci wspoldzielonej====
                  if((fpl=fopen("matyjek_pisarz2.c","r"))==NULL)
                  printf("cos nie teges\n");
                  exit(1);
lproc=semctl(semid, 1, GETNCNT, 0);
//printf("%d\n",lproc);
         while((fgets(tab, 120, fp1))!=NULL)
         \{i=0;
                 while(i<lproc)</pre>
                  opusc(semid,0);
                  1++;
                  strncpy(buf shm, (char*)tab, 120);
                  while(i)
                  podnies(semid,1);
                  i--;
                  usleep(50000);
         }
                 while(semctl(semid, 0, GETVAL, 0))
                  opusc(semid, 0);
                  i++;
buf shm[0]='\setminus 0';
                  while(i)
                  podnies(semid,1);
                  i--;
usleep(300000);
                           semctl(semid, 0, IPC_RMID, &buf3);
                           semctl(semid2, 0, IPC RMID, &buf3);
shmctl(shmid, IPC_RMID, &buf4);
                           printf("Koncze prace\n");
return 0;
```

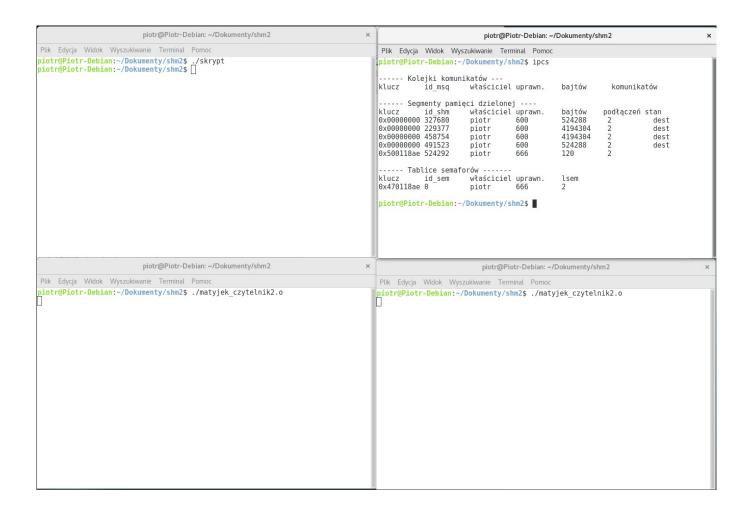
"Matyjek czytelnik2.c"

```
#include<stdio.h>
#include<string.h>
#include<stdlib.h>
#include<unistd.h>
#include<sys/types.h>
#include<sys/ipc.h>
#include<sys/sem.h>
#include<sys/shm.h>
#include <sys/stat.h>
#include<fcntl.h>
static struct sembuf buf;
void podnies (int semid, int semnum)
{
        buf.sem num = semnum;
        buf.sem op = 1;
        buf.sem flg = 0;
        if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
```

```
printf("blad przy podnoszeniu semafora\n");
        exit(1);
        }
void opusc (int semid, int semnum)
        buf.sem num = semnum;
        buf.sem_op = -1;
        buf.sem flg = 0;
        if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
        printf("blad przy opuszczaniu semafora\n");
        exit(1);
        }
int main()
int NR_semafora, NR_pamieci, NR_sem2;
int semid, shmid, pid, pid2, semid2,i;
FILE *fp1;
char *buf shm, tab[120];
struct semid ds buf3;
struct shmid ds buf4;
//=====tworzenie semafora======
NR_semafora=ftok(".", 'G');
semid = semget(NR semafora, 2, IPC CREAT[0666);
if(semid==-1)
printf("err semafor projekt\n");
exit(2);
}
if(semctl(semid, 0, SETVAL, 1)== -1)
printf("blad nadania wartosci projekt\n");
exit(3);
}
if(semctl(semid, 1, SETVAL, 0)== -1)
printf("blad nadania wartosci projekt\n");
exit(3);
}
//======koniec tworzenia semafora
//=====tworzenie pamieci wspoldzielonej====
NR pamieci=ftok(".", 'P');
shmid = shmget(NR_pamieci, 120, IPC_CREAT|0666);
buf_shm=(char*)shmat(shmid, NULL, 0);
//if(buf_shm[0]=='1')podnies(semid,0);
buf_shm[\overline{0}]='1';
//======koniec tworzenia pamieci wspoldzielonej====
```

```
while(buf_shm[0]!='\0')
{
opusc(semid,1);
strncpy(tab,buf_shm,120);
podnies(semid,0);
printf("%d %s\n",getpid(),tab);
}
return 0;
}
```

Wyniki uruchomienia



```
piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                                                    piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                                     Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ./skrypt
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ./matyjek_pisarz2.o
                                                                                                    0x000000000 458754
0x00000000 491523
                                                                                                                                                          4194304
                                                                                                                                                           524288
                                                                                                     0x500118ae 32-2-
----- Tablice semaforów ------
id_sem właściciel uprawn.
                                                                                                    0x500118ae 524292
                                                                                                                               piotr
                                                                                                                                             666
                                                                                                                                                          120
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$
                                                                                                    klucz id_sem
0x470118ae 0
                                                                                                                                                          lsem
                                                                                                     piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ipcs
                                                                                                          -- Kolejki komunikatów
                                                                                                    klucz
                                                                                                                 id msq
                                                                                                                               właściciel uprawn.
                                                                                                                                                          bajtów
                                                                                                                                                                         komunikatów
                                                                                                    ----- Segmenty pamięci dzielonej ----
klucz id shm właściciel upraw
0x000000000 327680 piotr 600
0x00000000 229377 piotr 600
0x00000000 458754 piotr 600
0x000000000 491523 piotr 600
                                                                                                                                                                       podłączeń stan
                                                                                                                               właściciel uprawn.
                                                                                                                                                          524288
                                                                                                                                                                                     dest
                                                                                                                                                          4194304
                                                                                                    ----- Tablice semaforów --
klucz id_sem właśc
                                                                                                                               właściciel uprawn.
                                                                                                     piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$
                              piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                                                  piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomo
                                                                                                     Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomor
 iotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ./matyjek_czytelnik2.o
                                                                                                                            ~/Dokumenty/shm2$ ./matyjek_czytelnik2.o
        #include<stdio.h>
                                                                                                            #include<stdio.h>
1890
       #include<string.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                           #include<string.h>
1890
        #include<stdlib.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<stdlib.h>
1890
        #include<unistd.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<unistd.h>
1890
        #include<sys/types.h>
                                                                                                            #include<sys/types.h>
1890
        #include<sys/ipc.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<sys/ipc.h>
1890
        #include<sys/sem.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<sys/sem.h>
1890
        #include<sys/shm.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<svs/shm.h>
1890
        #include <sys/stat.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include <sys/stat.h>
1890
        #include<fcntl.h>
                                                                                                    1891
                                                                                                            #include<fcntl.h>
1890
                                                                                                    1891
1890
                                                                                                             static struct sembuf buf;
                              piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                                                   piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                                     Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ./skrypt
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ./matyjek_pisarz2.o
                                                                                                    0x00000000 458754
0x00000000 491523
0x500118ae 524292
                                                                                                                               piotr
                                                                                                                                                          4194304
Koncze prace
piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$
                                                                                                                               piotr
                                                                                                     ----- Tablice semaforów ---
                                                                                                                              właściciel uprawn.
piotr 666
                                                                                                    klucz id_sem
0x470118ae 0
                                                                                                    piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ ipcs
                                                                                                    ----- Kolejki komunikatów
klucz id_msq właś
                                                                                                                               właściciel uprawn.
                                                                                                                                                          bajtów
                                                                                                                                                                         komunikatów
                                                                                                       ---- Segmenty pamięci dzielonej ---
id shm właściciel upra
                                                                                                                                                          bajtów
524288
4194304
                                                                                                    klucz id shm
0x000000000 327680
0x00000000 229377
0x00000000 458754
                                                                                                                               właściciel uprawn.
piotr 600
piotr 600
                                                                                                                                                                      podłączeń stan
                                                                                                                                                                                     dest
                                                                                                                                                          4194304
                                                                                                    0x00000000 491523
                                                                                                                                                          524288
                                                                                                       ---- Tablice semaforów -----
ucz id_sem właściciel uprawn.
                                                                                                             id_sem
                                                                                                    klucz
                                                                                                    piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$ 
                              piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                                                  piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                                    Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                                    1891
                                                                                                            static struct sembuf buf;
1890
        static struct sembuf buf;
                                                                                                    1891
1890
                                                                                                    1891
                                                                                                            void podnies (int semid, int semnum)
1890
        void podnies (int semid, int semnum)
                                                                                                    1891
1890
                                                                                                    1891
1890
                                                                                                             buf.sem num = semnum;
         buf.sem_num = semnum;
                                                                                                    1891
                                                                                                             buf.sem op = 1;
1890
         buf.sem op = 1;
1890
         buf.sem_flg = 0;
                                                                                                    1891
                                                                                                             buf.sem fla = 0:
                                                                                                    1891
                                                                                                             if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
1890
         if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
                                                                                                    1891
1890
                                                                                                    1891
                                                                                                             printf("blad przy podnoszeniu semafora\n");
1890
         printf("blad przy podnoszeniu semafora\n");
                                                                                                    1891
                                                                                                             exit(1);
1890
         exit(1);
                                                                                                    1891
1890
```

Poniżej powiększyłem okna konsoli czytelników, aby nie robić za dużo zrzutów ekranu

```
piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                             piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                    Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
       void opusc (int semid, int semnum)
                                                                                   1891
                                                                                          void opusc (int semid, int semnum)
1890
                                                                                   1891 {
1890
       buf.sem_num = semnum;
                                                                                   1891
                                                                                          buf.sem_num = semnum;
1890
       buf.sem_op = -1;
                                                                                   1891
                                                                                          buf.sem op = -1;
1890
       buf.sem flg = 0;
                                                                                   1891
                                                                                           buf.sem_flg = 0;
1890
        if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
                                                                                   1891
                                                                                           if(semop(semid, \&buf, 1) == -1)
1890
       {
                                                                                   1891
1890
       printf("blad przy opuszczaniu semafora\n");
                                                                                          printf("blad przy opuszczaniu semafora\n");
                                                                                   1891
1890
       exit(1);
                                                                                   1891
                                                                                          exit(1):
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
      int main()
                                                                                   1891
                                                                                         int main()
1890
                                                                                   1891
1890
      int NR_semafora, NR_pamieci, NR_sem2;
                                                                                   1891
                                                                                          int NR_semafora, NR_pamieci, NR_sem2;
1890
      int semid, shmid, pid, pid2, semid2,i,lproc;
                                                                                   1891
                                                                                          int semid, shmid, pid, pid2, semid2,i,lproc;
1890
      FILE *fp1;
                                                                                   1891
                                                                                          FILE *fp1;
1890
      char *buf_shm, tab[120];
                                                                                   1891 char *buf_shm, tab[120];
1890
      struct semid_ds buf3;
                                                                                   1891 struct semid_ds buf3;
1890 struct shmid ds buf4;
                                                                                   1891 struct shmid ds buf4:
                         piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                             piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                    Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
1890 //=====tworzenie semafora======
                                                                                  1891 //======tworzenie semafora======
                                                                                   1891
1890
      NR semafora=ftok(".", 'G');
                                                                                   1891
                                                                                         NR semafora=ftok(".", 'G');
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
      semid = semget(NR_semafora, 2, IPC_CREAT|0666);
                                                                                   1891
                                                                                          semid = semget(NR_semafora, 2, IPC_CREAT|0666);
1890
      if(semid==-1)
                                                                                   1891
                                                                                          if(semid==-1)
1890
                                                                                   1891
1890
      printf("err semafor projekt\n");
                                                                                   1891
                                                                                          printf("err semafor projekt\n");
      exit(2);
1890
                                                                                   1891
                                                                                          exit(2):
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
      lproc=semctl(semid.1.GETNCNT.0):
                                                                                   1891
                                                                                         lproc=semctl(semid,1,GETNCNT,0);
1890
                                                                                   1891
1890
      if(semctl(semid, 0, SETVAL, lproc)== -1)
                                                                                          if(semctl(semid, 0, SETVAL, lproc)== -1)
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
      printf("blad nadania wartosci projekt\n");
1890
                                                                                   1891
                                                                                          printf("blad nadania wartosci projekt\n");
      exit(3):
1890
                                                                                   1891
                                                                                          exit(3):
1890
                                                                                   1891
1890
                                                                                   1891
1890
      if(semctl(semid, 1, SETVAL, \theta)== -1)
                                                                                   1891
                                                                                         if(semctl(semid, 1, SETVAL, 0)== -1)
1890
      {
                                                                                   1891
1890
      printf("blad nadania wartosci projekt\n");
                                                                                         printf("blad nadania wartosci projekt\n");
                                                                                   1891
1890
      exit(3);
                                                                                   1891
                                                                                          exit(3);
1890
      }
                                                                                   1891
```

```
piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                  ×
                                                                                                               piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
 Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                      Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
 1890
                                                                                      1891
1890
                                                                                     1891
1890
                                                                                     1891
1890
       //======koniec tworzenia semafora
                                                                                     1891
                                                                                            //=====koniec tworzenia semafora
1890
                                                                                     1891
1890
       //=====tworzenie pamieci wspoldzielonej====
                                                                                     1891
                                                                                            //=====tworzenie pamieci wspoldzielonej====
1890
       NR_pamieci=ftok(".", 'P');
                                                                                     1891
                                                                                            NR_pamieci=ftok(".", 'P');
       shmid = shmget(NR pamieci, 120, IPC CREAT|0666);
1890
                                                                                     1891
                                                                                            shmid = shmget(NR pamieci, 120, IPC CREAT|0666);
1890
       buf_shm=(char*)shmat(shmid, NULL, 0);
                                                                                     1891
                                                                                            buf_shm=(char*)shmat(shmid, NULL, 0);
1890
                                                                                     1891
1890
                                                                                     1891
1890
       //=====koniec tworzenia pamieci wspoldzielonej====
                                                                                     1891
                                                                                            //=====koniec tworzenia pamieci wspoldzielonej====
1890
                                                                                     1891
1890
                 if((fpl=fopen("matyjek_pisarz2.c","r"))==NULL)
                                                                                     1891
                                                                                                      if((fp1=fopen("matyjek_pisarz2.c","r"))==NULL)
1890
                                                                                     1891
1890
                 printf("cos nie teges\n");
                                                                                     1891
                                                                                                      printf("cos nie teges\n");
1890
                 exit(1);
                                                                                     1891
                                                                                                     exit(1);
1890
                                                                                     1891
1890
                                                                                     1891
1890
       lproc=semctl(semid,1,GETNCNT,0);
                                                                                     1891
                                                                                            lproc=semctl(semid,1,GETNCNT,0);
1890
       //printf("%d\n",lproc);
                                                                                     1891
                                                                                            //printf("%d\n",lproc);
1890
        while((fgets(tab,120,fp1))!=NULL)
                                                                                     1891
                                                                                             while((fgets(tab,120,fp1))!=NULL)
1890
        {i=0;
                                                                                     1891
                                                                                             {i=0;
1890
                 while(i<lproc)
                                                                                     1891
                                                                                                     while(i<lproc)
1890
                 {
                                                                                     1891
                                                                                                      {
1890
                 opusc(semid,0);
                                                                                     1891
                                                                                                     opusc(semid,0);
                         piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
                                                                                                               piotr@Piotr-Debian: ~/Dokumenty/shm2
Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
                                                                                      Plik Edycja Widok Wyszukiwanie Terminal Pomoc
1890
                1++:
                                                                                     1891
                                                                                                     1++;
1890
                                                                                     1891
1890
                strncpy(buf shm, (char*)tab, 120);
                                                                                     1891
                                                                                                     strncpy(buf_shm, (char*)tab, 120);
1890
                while(i)
                                                                                     1891
                                                                                                     while(i)
1890
                {
                                                                                     1891
                                                                                                     {
                podnies(semid,1);
1890
                                                                                     1891
                                                                                                     podnies(semid.1);
1890
                i--;
                                                                                     1891
                                                                                                     i--;
1890
                }
                                                                                     1891
1890
                usleep(50000);
                                                                                     1891
                                                                                                     usleep(50000);
1890
                                                                                     1891
1890
                                                                                     1891
1890
                                                                                     1891
                while(semctl(semid,0,GETVAL,0))
1890
                                                                                     1891
                                                                                                     while(semctl(semid,0,GETVAL,0))
1890
                {
                                                                                     1891
                opusc(semid.0):
1890
                                                                                     1891
                                                                                                     opusc(semid.0):
1890
                i++;
                                                                                     1891
                                                                                                     i++;
1890
                }
                                                                                     1891
                                                                                                     }
1890
       buf_shm[0]='\0';
                                                                                            buf\_shm[0] = ' \setminus 0';
                                                                                     1891
1890
                while(i)
                                                                                     1891
                                                                                                     while(i)
1890
                                                                                     1891
                                                                                                     {
1890
                podnies(semid,1);
                                                                                     1891
                                                                                                     podnies(semid,1);
1890
                i --:
                                                                                     1891
                                                                                                     i--;
1890
                }
                                                                                     1891
                                                                                                     }
       usleep(300000):
1890
                                                                                            usleep(300000);
                                                                                     1891
1890
                        semctl(semid, 0, IPC_RMID, &buf3);
                                                                                     1891
                                                                                                              semctl(semid, 0, IPC_RMID, &buf3);
                        semctl(semid2, 0, IPC_RMID, &buf3);
1890
                                                                                     1891
                                                                                                             semctl(semid2, 0, IPC_RMID, &buf3);
189A
                        shmctl(shmid, TPC RMTD, &huf4):
```

atl/abmid TDC DMTD Chuf4

```
1890
                       shmctl(shmid, IPC_RMID, &buf4);
                                                                                1891
                                                                                                        shmctl(shmid, IPC_RMID, &buf4);
1890
                       printf("Koncze prace\n");
                                                                                1891
                                                                                                       printf("Koncze prace\n");
1890
      return 0:
                                                                                1891 return 0;
1890
                                                                                1891
                                                                                      }
1890
                                                                                1891
                                                                                1891
 piotr@Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$
                                                                                       Piotr-Debian:~/Dokumenty/shm2$
```

PODSUMOWANIE

Program został napisany w języku C i uruchomiony w środowisku systemu Linux Debian ver. 9. Programy wykonują się poprawnie, jak widać na zamieszczonych powyżej przykładach wywołania programów. Program został oddany do sprawdzenia na zajęciach laboratoryjnych i wtedy też został przesłany kod źródłowy programu na wskazany e-mail.