Prozesuen kontrolerako sistema-deiak Unix-en

kepa.bengoetxea@ehu.es

Prozesuen kontrolerako sistema-deiak Unix-en

Prozesuen identifikazioa
  getpid, getppid, getuid
Prozesuen sorrera
  fork, exec
Prozesuen bukaera/sinkronizazioa
  exit, wait, kill
Seinaleen kontrola
  kill, alarm, pause, signal
Denboraren kontrola
  sleep, time, ctime

Prozesuen identifikazioa

int getpid();
- Prozesuaren identifikadorea (pid) bueltatzen du

int getppid();
- gurasoaren identifikadorea (pid) bueltatzen du

int getuid();
- Prozesuaren “jabea” den erabiltzailearen identifikadorea (uid) bueltatzen du

Prozesuen identifikazioa

```
//prozesuak.c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/types.h>

int main () {
 int id_prozesua, id_gurasoa, id_erabiltzailea;

 id_prozesua = getpid();
 id_gurasoa = getppid();
 id_erabiltzailea = getuid();

printf("Prozesua: %d\n", id_prozesua);
printf("gurasoa: %d\n", id_gurasoa);
printf("Erabiltzailea: %d\n", id_erabiltzailea);
exit(0);
}
```

```
$ gcc -o prozesuak prozesuak.c
$ ./prozesuak
 Prozesua: 4542
 gurasoa: 4535
 Erabiltzailea: 1000
```

Prozesuen sorrera

int fork();

- Sistema-dei honek prozesu berri bat sortzen du, prozesu deitzailearen “klona” dena. Prozesu deitzaileari gurasoa deituko diogu, eta sortutako prozesuari umea
- umeak bere exekuzioa fork-aren hurrengo agindutik hasten du (gurasoa ere bai)
- umeak gurasotik dena heredatzen du, baina umeak pid desberdina du!
- fork deiak honakoa bueltatzen du:
  - umeari: 0 (zero)
  - gurasoari: umearen pid-a
  - -1 errore bat gertatuz gero

Prozesuen sorrera

```
int main()
{
    int pid;
    pid = fork();
    if (pid == -1)
        {perror();
         exit(-1);
         }

    if (pid == 0) /* umea */
        {printf("%d umea naiz, %d gurasoarena\n",
                getpid(), getppid());}
    else /* gurasoa */
        {printf("%d gurasoa naiz, %d umearena\n",
                getpid(), pid);}

  printf("Bukatzera noa %d\n", getpid());/*biak*/
   exit(0);
}
```

Prozesuen sorrera

```
2121 gurasoa naiz, 3456 umearena
3456 umea naiz, 2121 gurasoarena
Bukatzera noa 2121
Bukatzera noa 3456
```

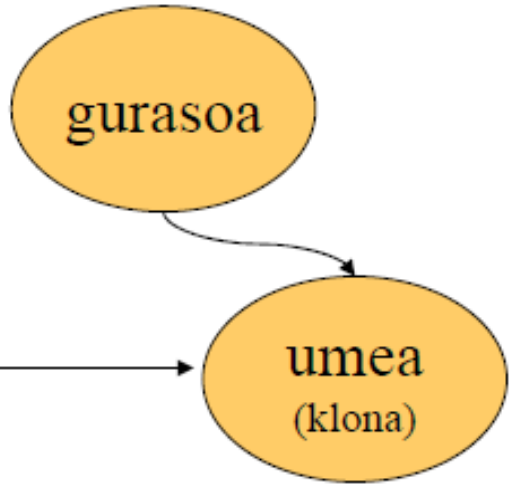
```
3456 umea naiz, 2121 gurasoarena
2121 gurasoa naiz, 3456 umearena
Bukatzera noa 2121
Bukatzera noa 3456
```

```
2121 gurasoa naiz, 3456 umearena
Bukatzera noa 2121
3456 umea naiz, 1 gurasoarena
Bukatzera noa 3456
```

… “1” da bere gurasoa bukatu duelako, eta Unix-en umezurtz prozesuak “**init**”-ek adoptatzen dituelako

fork sistema-deiaren proba

```
main()
{
        int pid;

        printf("fork deiaren proba\n");
        pid = fork();
        printf("kontrola itzuli zaio ");
        if (pid == 0) printf("umeari\n");
        else printf("gurasoari, %d izanik ume berriaren pid-a\n", pid);
}
```



gurasoaren irteera

```
fork deiaren proba
kontrola itzuli zaio gurasoari, 999 izanik ume berriaren pid-a
```

umearen irteera

```
kontrola itzuli zaio umeari
```

- **gurasoa**
- **umea**
- **gurasoa + umea**

fork sistema-deiaren proba

gurasoa
umea
gurasoa + umea

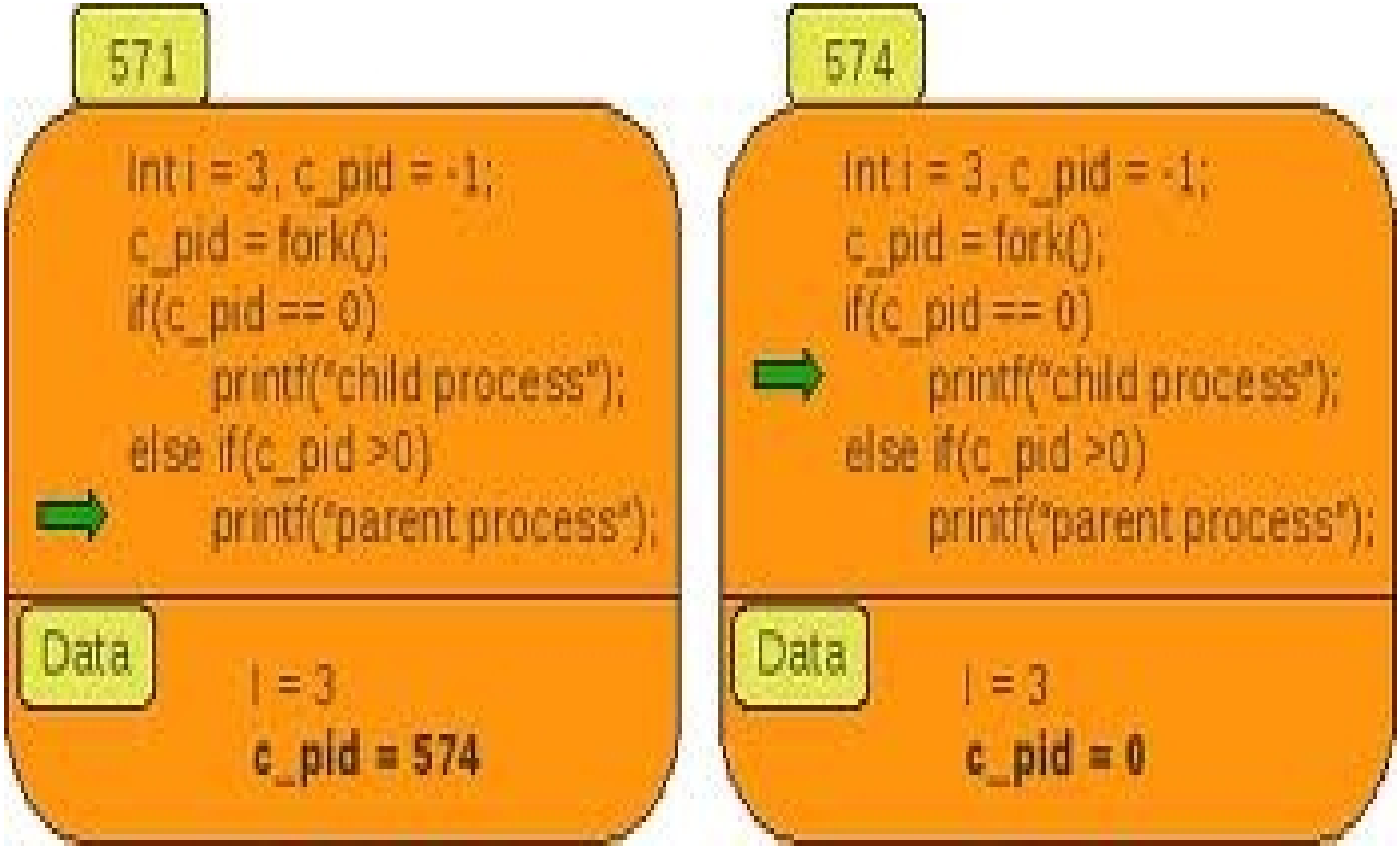
Irteeraren kasu erreal posible batzuk

fork deiaren proba
kontrola itzuli zaio gurasoari, 999 izanik umearen pid-a
kontrola itzuli zaio umeari

fork deiaren proba
kontrola itzuli zaio umeari
kontrola itzuli zaio gurasoari, 999 izanik umearen pid-a

fork deiaren proba
kontrola itzuli zaio kontrola itzuli zaio umeari
gurasoari, 999 izanik umearen pid-a

...


571
Int i = 3, c_pid = -1;
c_pid = fork();
if(c_pid == 0)
printf("child process");
else if(c_pid >0)
printf("parent process");
Data
I = 3
c_pid = 574
574
Int i = 3, c_pid = -1;
c_pid = fork();
if(c_pid == 0)
printf("child process");
else if(c_pid >0)
printf("parent process");
Data
I = 3
c_pid = 0

Prozesuen sorrera

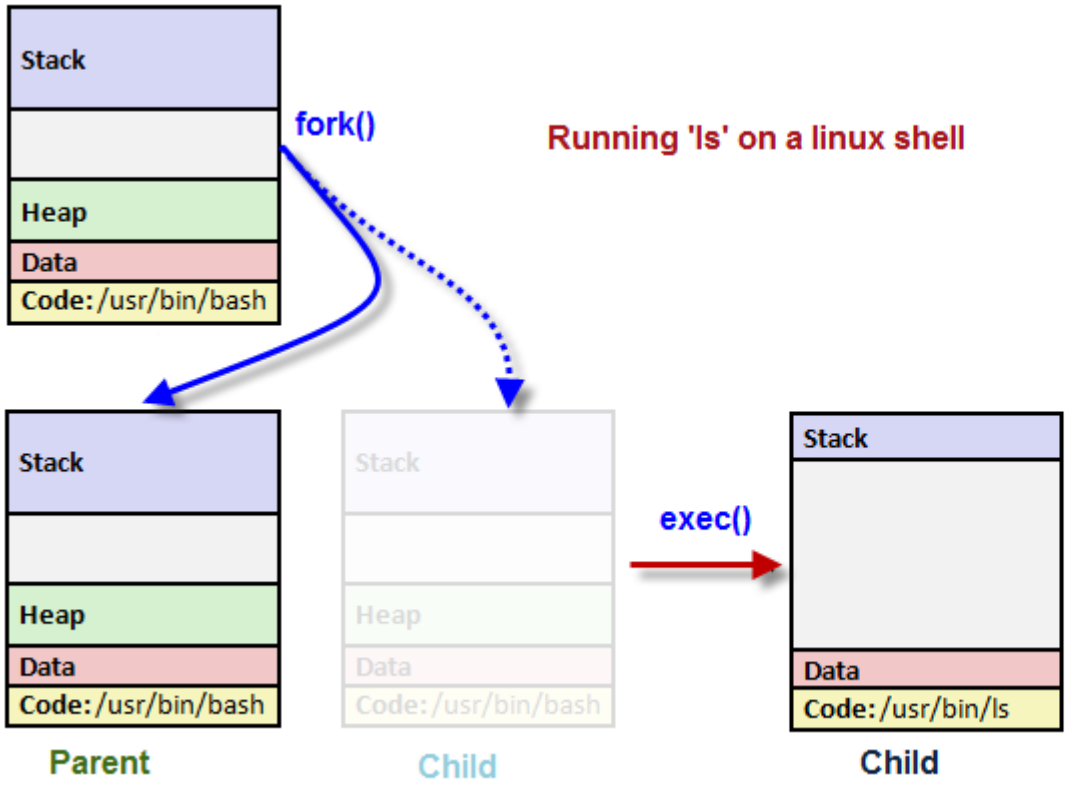
int exec??(...);

- Prozesua exekutatzen ari den programa aldatzen du
  1. Prozesuaren edukia husten du, testuingurua mantenduz
  2. Programa berria kargatzen du

- exec?? deia ongi burutzen bada, ez du ezer bueltatzen... programa aldatu egin delako!

- Erroreren bat gertatzen bada, -1 bueltatzen du

Prozesuen sorrera



Prozesuen sorrera

2121

```
main()   /* adibide3 */
{
  int pid;

  pid = fork();
  switch (pid){
    case -1:   /* errorea */
      exit(-1);
    case 0:   /* umea */
      execlp("ls", "ls", "-al", NULL);
      errore("execlp");
      break;
    default:   /* gurasoa */
      printf("%d gurasoa, %d umearena\n",
             getpid(), pid);
  }
}
```

3456

```
main()   /* ls */
{

   /* programa berria */

}
```

Prozesuen sorrera

exec funtzio familia:

parametro zerrenda:
int **execl** (char *path, char *arg0, ..., NULL);
parametro bektore:
int **execv** (char *path, char *arg[]);
parametro zerrenda + environment:
int **execle** (char *path, char *arg0, ..., char *envp[]);
parametro bektore + environment:
int **execve** (char *path, char *arg[], char *envp[]);
parametro zerrenda (izena path barik PATH-aldagaian bilatu):
int **execlp** (char *file, char *arg0, ..., NULL);
parametro bektore (izena path barik PATH-aldagaian bilatu):
int **execvp** (char *file, char *arg[]);

Prozesuen sorrera: exec

- **char * path** es un puntero que apunta al path name (absoluto o relativo) de un fichero ejecutable

  char * arg0, ...*argn son punteros a cadenas de caracteres y constituyen la lista de argumentos que se le pasa al nuevo programa.

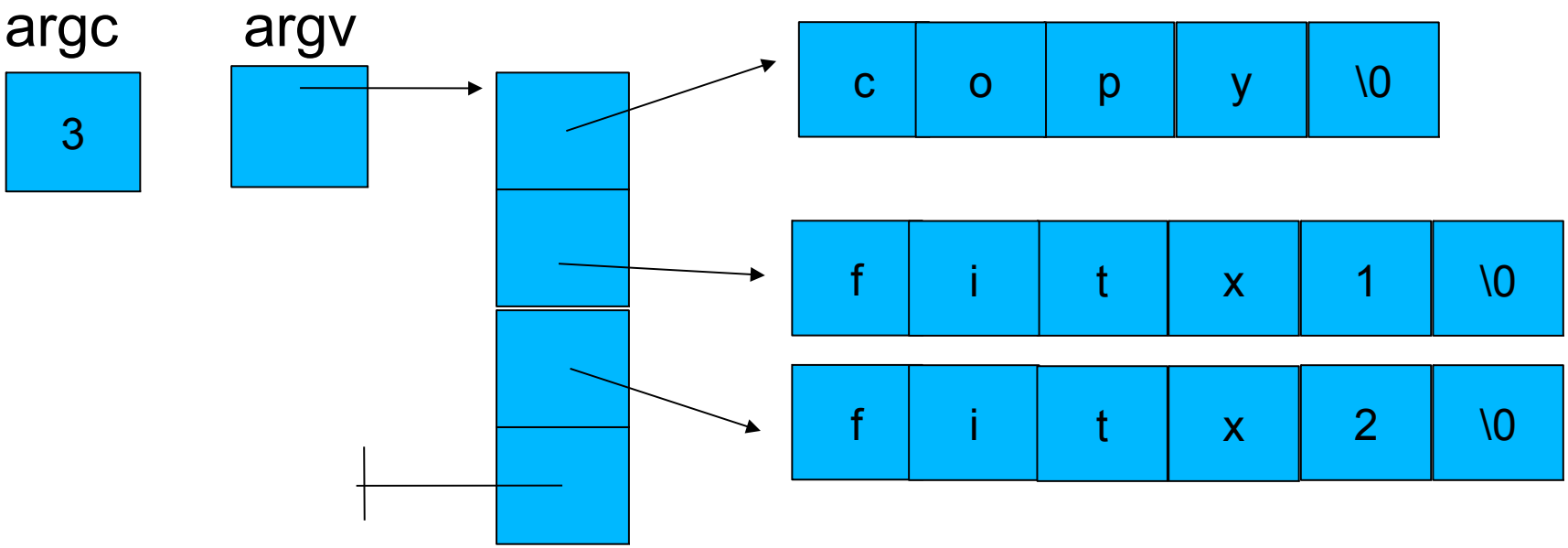
  char * envp[] es un puntero a un array de punteros a cadenas de caracteres que constituyen el entorno en el que se va ejecutar el nuevo programa. Termina con NULL.

- Demagun C lengoaian idatzita dagoen copy.c programa dugula. Bere main() metodoan:

```
int main(int argc, char * argv[])
```

Deialdia: copy fitx1 fitx2

argv[0]=”copy”
argv[1]=”fitx1”
argv[2]=”fitx2”



Prozesuen Sorrera

Exec deien adibideak:

```
execl(“/bin/ls”, “ls”, “-l”, NULL);
execle(“/bin/ls”, “ls”, “-l”, NULL, NULL);
execlp (“ls”, “ls”, “-l”, NULL);

char *v[] = {“ls”, “-l”, NULL};
execv (“/bin/ls”, v);
execve(“/bin/ls”, v, NULL);
execvp(“ls”, v);
```

Prozesuen sorrera:exec

```
int main()  /* execlp aginduaren adibidea */
{
     int pid;
     pid = fork();
    switch (pid){
     case -1: /* errorea */
       perror("execlp:");
        exit(-1);
     case 0: /* umea */
        execlp("ls", "ls", "-al", NULL);
       printf("Ezin izan da execlp egikaritu\n");
       exit(-1);
     default: /* gurasoa */
       printf("%d gurasoa, %d umearena\n", getpid(), pid);
    }
exit(0);
}
```

Prozesuen sorrera

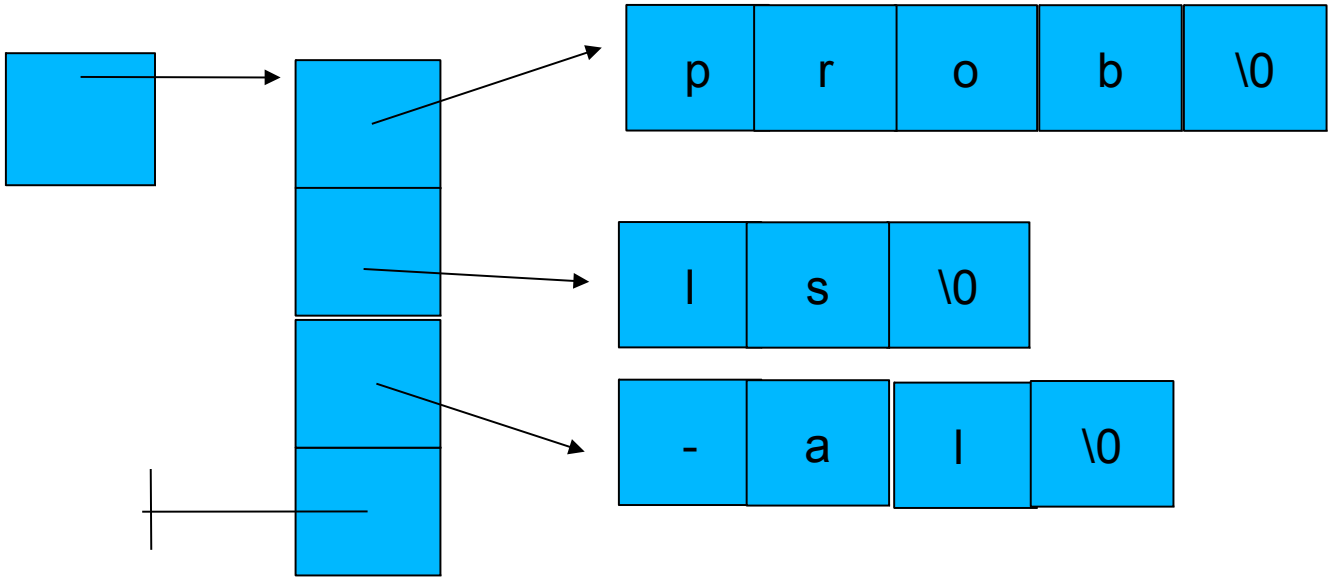
```
kepa@cox:/tmp/c$ ./execlp
15316 gurasoa, 15317 umearena
drwxr-xr-x  2 kepa kepa   4096 2009-11-14 16:42 .
drwxrwxrwt 19 root   root   524288 2009-11-14 16:42 ..
-rwxr-xr-x  1 kepa kepa   9232 2009-11-14 16:42 execlp
-rw-r--r--  1 kepa kepa    512 2009-11-14 16:42 execlp.c


kepa@cox:/tmp/c$ ./execlp

drwxr-xr-x  2 kepa kepa   4096 2009-11-14 16:42 .
drwxrwxrwt 19 root   root   524288 2009-11-14 16:42 ..
-rwxr-xr-x  1 kepa kepa   9232 2009-11-14 16:42 execlp
15320 gurasoa, 15321 umearena
-rw-r--r--  1 kepa kepa    512 2009-11-14 16:42 execlp.c
```

Prozesuen sorrera

```
Int main(int argc, char *argv[]) /* prob */
{
  int pid;
  pid = fork();
  switch (pid){
     case -1: /* errorea */
      perror("execvp:");
       exit(-1);
     case 0: /* umea */
       execvp(argv[1], &(argv[1]));
       printf("No puede ejecutar execvp\n");
        exit(-1);
    default: /* gurasoa */
     printf("%d gurasoa, %d umearena\n", getpid(),
                                              pid);
  }
 exit(0);
}
```

Prozesuen sorrera

- Zergatik execvp(argv[1],&argv[1])?



Prozesuen sorrera:exec

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>  /*man fork,exec */
#include <sys/types.h>  /*man  2 wait */
#include <sys/wait.h>   /*man  2 wait */
int main() {
int pid,status;
pid=fork();
```

Prozesuen sorrera:exec

```
if (pid == 0) { /* Proceso Hijo */
  if (execl("esclavo","esclavo", "nombre", "-a", NULL) == -1) {
    printf("Error al ejecutar execl\n");
    exit(1);} }
else { /* Proceso Padre */
  wait(&status);
  printf("\nEl proceso hijo finalizo con el estado %d\n", status);
  exit(0);}
}
```

Prozesuen sorrera:exec

esclavo.c:

```
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {

  int i = 0;

  for (i = 0; i < argc; i++) printf("\nArgumento [%d]: %s", i, argv[i]);

  exit(0);}
```

```
gcc -o miexec.exe miexec.c

gcc -o esclavo esclavo.c

./miexec.exe
```

Prozesuen sorrera:exec

./miexec.exe

Argumento [0]: esclavo

Argumento [1]: nombre

Argumento [2]: -a

El proceso hijo finalizo con el estado 0

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

void exit(int egoera);

- Prozesuaren bukaera “kontrolatua”
- Unix-ek bukaera-kodea (egoera) gorde egiten du gurasoak wait() exekutatu arte

int wait(int *egoera);

- Deitzailea bere umearen bukaera arte geldiarazten du
- Umerik ez badu, -1 bueltatzen du, deitzailea blokeatu gabe
- Bukatzen duen ume-prozesuaren identifikadorea bueltatzen du
- ***egoera*** umea bueltatutako bukaera-kodea da

int kill(int pid, int SIGKILL);

- SIGKILL seinalea pid prozesuari bidaltzen dio, bukaraziz

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>  /*man 2 fork */
#include <sys/types.h>  /*man  2 wait */
#include <sys/wait.h>
#include <stdlib.h>

        int main() {

         int pid = 0, status = 0;

      if ((pid = fork()) == -1)
       { printf('Errorea umea sortzerakoan \n");exit(1); }

     if (pid == 0)
      { printf('Nire gurasoaren PID zenbakia: %d\n",getppid());  exit(0); }

    else
     { printf("Nire PID zenbakia: %d eta nire
                                              umearena: %d\n", getpid(), pid);
       wait(&status);
      printf("\numeak itzuli duen egoera zenbakia: %d \n", status);
      exit(0);
      }
     }
```

umea bukatu arte itxaron

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

```
kepa@cox:/tmp$ ./wait
Nire PID zenbakia: 22079 eta nire umearena: 22080
Nire gurasoaren PID zenbakia: 22079

umeak itzuli duen egoera zenbakia: 0
```

```
kepa@cox:/tmp$ ./wait
Nire PID zenbakia: 22081 eta nire umearena: 22082
Nire gurasoaren PID zenbakia: 22081

umeak itzuli duen egoera zenbakia: 0
```

```
kepa@cox:/tmp$ ./wait
Nire gurasoaren PID zenbakia: 22083
Nire PID zenbakia: 22083 eta nire umearena: 22084

umeak itzuli duen egoera zenbakia: 0
```

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

- **kill**:
  - #include <sys/types.h> eta <signal.h>: int kill(pid_t pid, int sig);
  - Prozesu bati SIGXXXX seinale bat bidaltzeko.
  - 0 itzuliko du ondo joanez gero eta -1 errore bat gertatuz gero.
  - Adb:kill(pid,SIGTERM)

Prozesu bati seinaleak bidali. Adibidea:

```
#include <sys/types.h> /*kill y wait*/
 #include <sys/wait.h> /*wait*/
 #include <signal.h>/*kill*/
 #include <stdlib.h>/*puts y exit*/
 #include <stdio.h>/*printf*/
 #include <unistd.h>/*fork*/
 int main(void) { pid_t hijo; int condicion,valor_retornado;
  if ((hijo=fork())==-1) {perror("fork");exit(1);}
  if (hijo==0) {sleep(1000);exit(0);}
  else {valor_retornado=kill(hijo,SIGKILL);
        if (valor_retornado==-1) {perror("kill");wait(&condicion);}
        else {printf("%d ezabatua \n",hijo);}
        exit(0); }}
```

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

$gcc -o killer killer.c

$ ./killer

6680 ezabatua

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

- Prozesu baten exekuzioan, edozein momentuan, ematen ahal den gertaerari seinalea deritzo (Seinalea = Software etena)

- Seinale bakoitza izen bat du (kill -l ó man 7 signal) eta seinaleekin lan egiten dituzten funtzioak </usr/include/signal.h> daude.

- Prozesu batek seinale bat jasoz gero :
  - Seinalea kontuan ez hartu
  - Seinale horri dagokion funtzio lehenetsia (gehienetan exit bat core edo core barik)
  - Seinale horri lotu ahal diogu beste funtzio bat (handler), eta gero exit edo gertaera gertatu aurreko instrukziora itzuli.

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

$ man 7 signal

Signal	Value	Action	Comment
SIGHUP	1	Term	Hangup detected on controlling terminal or death of controlling process
SIGINT	2	Term	Interrupt from keyboard
SIGQUIT	3	Core	Quit from keyboard
SIGILL	4	Core	Illegal Instruction
SIGABRT	6	Core	Abort signal from **abort**(3)
SIGFPE	8	Core	Floating point exception
SIGKILL	9	Term	Kill signal
SIGSEGV	11	Core	Invalid memory reference
SIGPIPE	13	Term	Broken pipe: write to pipe with no readers
SIGALRM	14	Term	Timer signal from **alarm**(2)
SIGTERM	15	Term	Termination signal
SIGUSR1	30,10,16	Term	User-defined signal 1
SIGUSR2	31,12,17	Term	User-defined signal 2
SIGCHLD	20,17,18	Ign	Child stopped or terminated
SIGCONT	19,18,25	Cont	Continue if stopped
SIGSTOP	17,19,23	Stop	Stop process
SIGTSTP	18,20,24	Stop	Stop typed at tty
SIGTTIN	21,21,26	Stop	tty input for background process
SIGTTOU	22,22,27	Stop	tty output for background process

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

man 7 signal

signal - lista de las señales disponibles

Señal	Valor	Acción	Comentario
SIGHUP	1	A	Cuelgue detectado en la terminal de control o muerte del proceso de control
SIGINT	2	A	Interrupción procedente del teclado(Crtl-C)(salida)
SIGQUIT	3	C	Terminación procedente del teclado(Ctrl-4)(salida con core)
SIGILL	4	C	Instrucción ilegal

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

Señal	Valor	Acción	Comentario
SIGABRT	6	C	Señal de aborto procedente de abort(3)
SIGFPE	8	C	Excepción de coma flotante
SIGKILL	9	AEF	Señal de matar
SIGSEGV	11	C	Referencia inválida a memoria
SIGPIPE	13	A	Tubería rota: escritura sin lectores
SIGALRM	14	A	Señal de alarma de alarm(2)
SIGTERM	15	A	Señal de terminación

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

Señal	Valor	Acción	Comentario
SIGUSR1	30,10,16	A	Señal definida por usuario 1
SIGUSR2	31,12,17	A	Señal definida por usuario 2
SIGCHLD	20,17,18	B	Proceso hijo terminado o parado
SIGCONT	19,18,25		Continuar si estaba parado
SIGSTOP	17,19,23	DEF	Parar proceso
SIGTSTP	18,20,24	D	Parada escrita en la tty
SIGTTIN	21,21,26	D	E. de la tty para un proc. de fondo
SIGTTOU	22,22,27	D	S. a la tty para un proc. de fondo

Prozesuen bukaera/sinkronizazioa

A-La acción por defecto es terminar el proceso

B-La acción por defecto es ignorar la señal

C-La acción por defecto es terminar el proceso con core dump

D-La acción por defecto es parar la ejecución del proceso

E-La señal no puede ser capturada por el programa(manipulada)

F-La señal no puede ser ignorada

***core dump: volcado de memoria del contexto del proceso a la carpeta del proceso, para poder ver con un programa de depuración como gdb, sdb o adb**

Seinaleen kontrola

int kill(int pid, int SIGKILL);

SIGKILL seinalea pid prozesuari bidaltzen dio, bukaraziz

void pause();

Funtzio hau seinale bat jaso arte lo geratzen da. -1 itzultzen du, seinaleari dagokion funtzioa exekutatu ostean.

int signal(int seinalea, void funtzioa());

Seinalea jasoz gero exekutatuko den funtzioa

Seinaleen kontrola

Adibidez: gedit pausa.c

```
#include <unistd.h>

#include <stdlib.h>

int main(void){pause();

exit(0);}
```

$gcc -o pausa pausa.c

$./pausa

Ctrl-4 ó kill -USR1 <PID>

Salir

Seinaleen kontrola

int signal(int seinale, void funtz());

- Seinaleari funtz funtzioa lotzen dio . Signal funtzioak 2 parametro jasotzen ditu:
  - Jaso nahi dugun seinale zenbakia. Zeintzuk? “kill -l”
  - Seinale hori jaso ostean exekutatuko den funtzioaren erakuslea. Hurrengo makroak ere erabili ahal dira: SIG_IGN (seinalea kontuan ez hartu) edo SIG_DFL(dagokion portaera lehenetsia uztea)

-Errore bat gertatuz gero SIG_ERR itzultzen du

Seinaleen kontrola

- Funtzio baten erakuslea:
  - C-n funtzio bat konpilatzerakoan bere kodean sarrera puntu bat sortzen da.
  - Funtzio baten deia egiterakoan, kode sarrera puntuari dei bat egiten ari gara.
  - Kode sarrera puntua ere erabili ahal da funtzioari dei egiteko.
  - Kode sarrera puntuaren helbidea funtzioaren izena da. (arraian bezala)

Adibidez, “printf” funtzioaren erakusle bat erabiltzeko. Jakinda: printf-ren erazagupena “int printf(const char *format, ...);” dela eta funtzio erakuslea horrela erazagutzen dela “funtzioak_itzulitako_mota (*p) ();” ,non “p” erakuslearen izena den:

Erazagupena: int (*p)();

Esleipena: p=printf;

Deia: (*p)(“kaixo”);

Seinaleen kontrola

- **Adibidez:**

```
#include <stdio.h>
#include <signal.h>
int sig;
void jaso (sig)
{printf("jasotako seinalea:
    %d\n",sig);}
int main(){
/*USR1 seinaleari jaso funtzioa
    esleitu */
signal(SIGUSR1,jaso);
kill(getpid(),SIGUSR1);
Pause();
/*seinalea kontuan ez hartu*/
signal(SIGUSR1,SIG_IGN);
kill(getpid(),SIGUSR1);
/*dagokion portaera lehenetsia uztea*/
signal(SIGUSR1,SIG_DFL);
kill(getpid(),SIGUSR1);
return 0;
}
```

Denboraren kontrola

alarm: unsigned int alarm(unsigned int seg);

-SEak deitzaileari SIGALARM seinalea bidaltzen dio seg segundo igaro ondoren. Funtzio honek >0 balore bat itzuliz gero, jadanik alarma bat programatua dagoela adieraziko digu.

sleep: int sleep(unsigned int seconds);

-SEak prozesua seconds segundu lotan utziko du.
Adb:sleep(30)

Denboraren kontrola

unsigned long time(0);

- Unix-eko denbora bueltatzen du (1970eko urtarrilaren 1etik igarotako segundo kopurua)

char *ctime(unsigned long t_unix);

- string batean denbora itzultzen duen liburutegi-errutina
- Adibidez: **Thu Apr 1 21:01.04 2004**

Denboraren kontrola

Adb: gedit alarma.c

```
#include ...

int main(void) {

if ((alarm(5))>0)

        {printf("jadanik alarma bat programatua dago");exit(0);}

sleep(30);

printf("Nola liteke, hemendik igarotzea?");

exit(1); }
```

```
$gcc -o alarma alarma.c

$ ./alarma

Alarm clock
```

Denboraren kontrola

Adibide-programa (gurasoa.c)

Guraso-prozesu batek programa baten exekuzioa abiarazten du, honen izena eta argumentuak bigarren parametrotik pasatzen zaiolarik. Lehen argumentuak programaren exekuzio-denbora maximoa adieraziko du; denbora hori pasa eta programak bukatu ez badu, guraso prozesuak umearen exekuzioa amaiaraziko du. Guraso-prozesuak bere identifikadorea eta abiarazten duen programarena ere idazten ditu. Programa berriak amaitzean, gurasoak bere iraupena idatzi eta itzulera-kodea itzultzen du, edo -1 balioa programa amaiarazi badu.

Exekuzio-adibidea:

> ./padre 60 hijo

Hijo.c

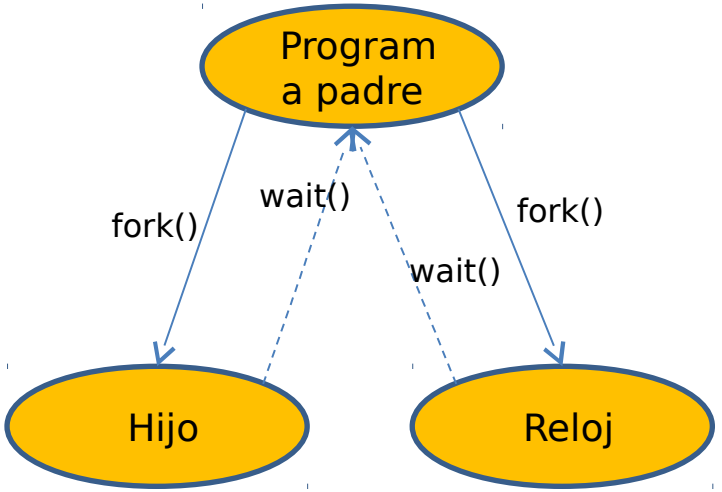
```
#include <unistd.h> /*sleep*/
int main(){
sleep(6);
return 0;
}
```

Reloj.c

```
#include <stdlib.h> /*atoi and exit*/
#include <stdio.h> /*printf*/
#include <unistd.h> /*alarm*/
#include <signal.h> /*signal and SIGALRM*/

void xtimer(){
printf("time expired.\n");
}

int main(int argc, char *argv[]){
unsigned int sec;
sec=atoi(argv[1]);
printf("time is %u\n",sec);
signal(SIGALRM,xtimer);
alarm(sec);
pause();
return 0;
}
```

padre.c

```
#include <sys/types.h> /*kill y wait*/
#include <sys/wait.h> /*wait*/
#include <signal.h>/*kill*/
#include <stdlib.h>/*exit*/
#include <stdio.h>/*printf*/
#include <unistd.h>/*fork and exec...*/
#include <time.h> /*time*/

int main(int argc, char *argv[]){
int idHijo, idReloj, id, t1, status1, status2;
id = getpid();
printf("Proceso padre: %d\n", id);
if((idReloj = fork()) == 0) { /* hijo Reloj */
execl("reloj", "reloj", argv[1], NULL);
}
if((idHijo = fork()) == 0) {
execv(argv[2], &argv[2]);
}
printf("Proceso hijo Perezoso: %d\n",
idHijo);
        printf("Proceso hijo Reloj: %d\n",
idReloj);
t1 = time(0);
if((id = wait(&status1)) == idHijo) {
kill(idReloj, SIGKILL);
//Si el hijo ha cambiado de estado, antes
de la ejecución del wait
//entonces la llamada a wait retornará
inmediatamente con su estado
wait(&status2);
} else {
kill(idHijo, SIGKILL);
wait(&status2);
status1 = 1;}
t1=time(0)-t1;
printf("Tiempo del proceso hijo : %d\n",
t1);
exit(status1);
}
```



```
PATH=$PATH:/home/kepa/Escritorio
export PATH
gcc padre.c -o padre
gcc reloj.c -o reloj
gcc hijo.c -o hijo
./padre 20 hijo
Proceso padre: 3327
Proceso hijo Perezoso: 3329
Proceso hijo Reloj: 3328
time is 20
Tiempo del proceso hijo : 6
$ echo $?
0


./padre 3 hijo
Proceso padre: 3315
Proceso hijo Perezoso: 3317
Proceso hijo Reloj: 3316
time is 3
time expired.
Tiempo del proceso hijo : 3
echo $?
1
```