Faculté des Sciences & Techniques — Université de Limoges

Licence 3ème année

Programmation Concurrente

Corrections – TD n°1

Manipulation des appels système fork, pipe

Manipulation de fork & pipe

1 – Il y a 8 affichage de « Salut ».

2 – Combien de lignes « salut » affiche chacun de ces programmes :

Programme 1 :

```
1 int main() {
2    int i;
3    for (i=0; i<2; i++)
4       fork();
5    printf("salut\n");
6    exit(0);
7    }
```

Il y a 4 affichages.

Programme 2 :

```
1 void go() {
2    fork();
3    fork();
4    printf("salut\n");
5 }
6 int main() {
7    go();
8    printf("salut\n");
9    exit(0);
10 }
```

Il y a 8 affichages.

Programme 3 :

```
1 int main() {
2    if (fork())
3       fork();
4    printf("salut\n");
5    exit(0);
6    }
```

Il y a 3 affichages.

Programme 4 :

```
1 int main() {
2    if (fork() == 0)
3    { if (fork())
4       {
5          printf("salut\n");
6       }
7    }
8 }
```

Il y a 1 affichage.

3 – Écrire un programme qui crée 10 processus fils :

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/wait.h>

int main()
{
  for (int i = 0; i <10; i++)
  {
    if (fork()==0)
    {
      // je suis l'enfant
      for(int j = 0; j < 10; j++)
      {
        printf("%d\n", i);
      }
      exit(0);
    }
  }
  for (int i = 0; i <10; i++)
    wait(NULL);
}
```

4 – Crible d'Erathostène :

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>

#define LECTURE 0
#define ECRITURE 1

int main()
{
   int i;
   int tube_successeur[2];

   pipe(tube_successeur);
   if (fork() != 0)
   {
      /* je suis le pere */
      close(tube_successeur[LECTURE]);
      for(i = 2; i < 100; i++)
         write(tube_successeur[ECRITURE], &i, sizeof(int));
      close(tube_successeur[ECRITURE]);
      wait(NULL); /* On attend la fin du premier fils */
   }
   else
   {
      /* je suis le fils */
      int premier, tube_predecesseur[2], valeur, existe_successeur = 0;

      close(tube_successeur[ECRITURE]);
      tube_predecesseur[LECTURE] = tube_successeur[LECTURE];
      read(tube_predecesseur[LECTURE], &premier, sizeof(int));
      printf("Valeur premiere : %d\n", premier);

      while (1) /* Boucle infinie, sortie est prévue lors de la fermeture du tube */
      {
         int resultat;

         resultat = read(tube_predecesseur[LECTURE], &valeur, sizeof(int));
         if (!resultat)
            exit(0); /* Sortie lorsque le tube est fermé, et la lecture impossible */
         if ((valeur % premier) != 0)
         {
            if (existe_successeur)
            {
               write(tube_successeur[ECRITURE], &valeur, sizeof(int));
            }
            else
            {
               pipe(tube_successeur);
               if (fork() != 0)
               {   /* je suis le pere */
                  close(tube_successeur[LECTURE]);
                  existe_successeur = 1;
                  write(tube_successeur[ECRITURE], &valeur, sizeof(int));
               }
               else
               {   /* je suis le fils */
                  close(tube_predecesseur[LECTURE]);
                  close(tube_successeur[ECRITURE]);
                  tube_predecesseur[LECTURE] = tube_successeur[LECTURE];
                  read(tube_predecesseur[LECTURE], &premier, sizeof(int));
                  printf("Valeur premiere : %d\n", premier);
               }
            }
         }
      }
   }
}
```

Manipulation des signaux

5 – Écrire un programme P créant deux fils :

- ▷ P envoie le signal SIGUSR1 à son second fils ;
- ▷ à la réception de ce signal, le second fils envoie le signal SIGUSR2 au premier fils (qui provoque sa terminaison) avant de s'arrêter.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/wait.h>
#include <signal.h>

int tableau_pid_enfants[2];
int compteur = 0;

void gestion_signal_enfant0(int n)
{
    printf("Enfant 1,%d, reception SIGUSR2\n", getpid());
    exit(0);
}

void gestion_signal_enfant1(int n)
{
    printf("Enfant 2, reception SIGUSR1\n");
    printf("Envoi SIGUSR2 vers %d\n", tableau_pid_enfants[0]);
    kill(tableau_pid_enfants[0], SIGUSR2);
    exit(0);
}

void attente_parent(int n)
{
  printf("+");
  compteur++;
}

int main()
{
  signal(SIGUSR1,attente_parent);
  for(int i=0;i<2;i++)
  {
    int pid = fork();
    if (pid != 0)
    { // je suis le parent
      printf("Parent lance %d\n",pid);
      tableau_pid_enfants[i] = pid;
    }
    else
    { // je suis l'enfant
      char c = '\0';
      if (i ==0) signal(SIGUSR2,gestion_signal_enfant0);
      if (i ==1) signal(SIGUSR1,gestion_signal_enfant1);

      kill(getppid(),SIGUSR1);
      scanf("%c",&c);
      printf("%d : Je ne devrais pas mais je finis la\n",getpid());
      exit(0);
    }
  }
  while(compteur!=2);
  printf("Parent envoi signal SIGUSR1 a %d\n",tableau_pid_enfants[1]);
  kill(tableau_pid_enfants[1], SIGUSR1);
  for(int i=0;i<2;i++)
    wait(NULL);
  printf("Parent fin\n");
}
```

6 – Écrire un programme qui se termine uniquement au 5ème « `Ctrl-C` ».

Avec l'utilisation de « `sigaction` » :

En comptant 5 :

```c
#include <stdio.h>
#include <signal.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

void countFive (int signal) {
   static int i=1;

   if (i == 5)
      exit (0);
   i++;
}

int main () {
   struct sigaction nvt, old;
   memset (&nvt, 0, sizeof(nvt));
   nvt.sa_handler=countFive;
   sigaction (SIGINT, &nvt, &old);
   for (;;);
}
```

En comptant 4 et en désactivant le support du signal :

```c
#include <stdio.h>
#include <signal.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

struct sigaction nvt, old;

void countFive (int signal) {
   static int i=1;

   if (i == 4)
      sigaction(SIGINT, &old, NULL);
   i++;
}

int main () {
   memset (&nvt, 0, sizeof(nvt));
   nvt.sa_handler=countFive;
   sigaction (SIGINT, &nvt, &old);
   for (;;);
}
```

Avec l'utilisation de « `signal` » :

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>

void gestion_sigint(int n)
{
  static int compteur = 0;

  compteur++;
  printf("\ncompteur=%d\n", compteur);

  /* Utile pour savoir où se trouve la variable compteur */
  /* printf("adresse: %p\n",&compteur); */

  if (compteur == 5)
    exit(0);

  printf("Meme pas mal\n");
}

int main()
{
  char c;
  signal(SIGINT, gestion_sigint);
  printf("starting");
  scanf("%c", &c);
}
```