Processus - Création

Programmation Système — R3.05

C. Raïevsky

IUT A Valence
Université Grenoble Alpes

Département Informatique
BUT Informatiques 2ème année

Processus — Définition(s)

Processus

- Structure de donnée qui contient toute l'information nécessaire à l'exécution d'un programme
- Instance d'un programme en cours d'exécution

Contient (entre autre) :

- Code exécutable et données du programme
- Attributs de sécurité (propriétaire, permissions)
- État des ressources système qu'il utilise (fichiers, etc.)
- Table des pages
- Informations relatives à l'ordonnancement
- Un état du processeur

Structuration initiale de la mémoire

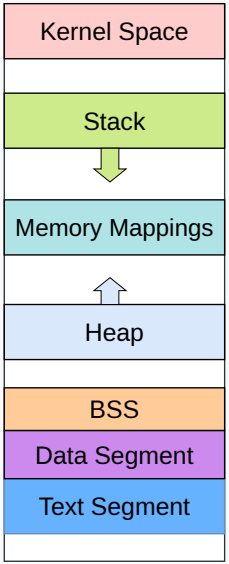
Zones mémoire prédéfinies par l'OS :

"Statiques" :

- Text segment (ro)
- Data segment
- BSS segment

"Dynamiques" :

- Heap (Tas, free-store)
- Stack (Pile)
- Memory Mapping segment



Heap != Stack

Tas – *Heap* ou *Free Store*

- Allocation dynamique de mémoire
- Au cours de l'exécution
- Explicitement par le programme
- en utilisant `malloc` et autres

Pile – *Stack*

- Utilisée pour les appels de fonction
- Pas de manipulation explicite par le programmeur (du moins en C)
- Instructions processeur dédiées

Outils pour examiner la mémoire d'un processus

Avant lancement du processus :

- nm
- objdump
- readelf

Une fois le processus lancé :

- pmap
- /proc/n°process
- ps pstree

Démo :

`hello.c`

Création d'un processus en C sous Linux

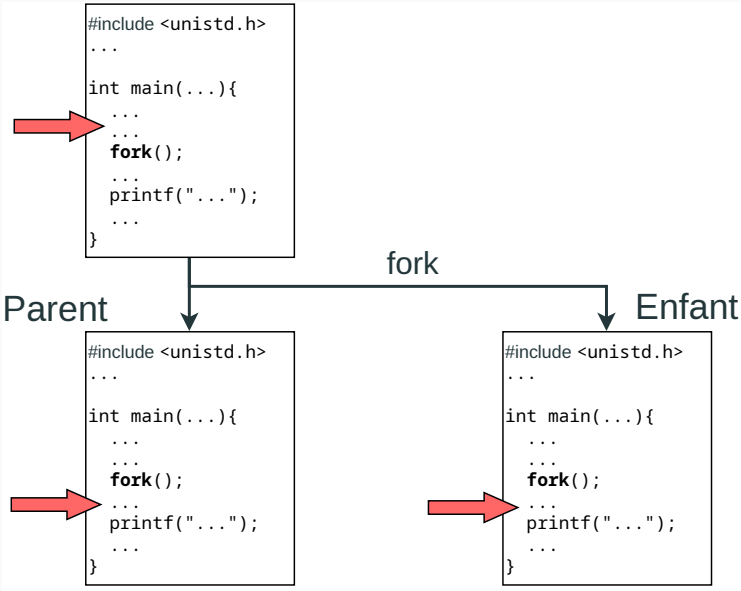
```
fork();
```

`fork` ne crée pas un nouveau processus vide

`fork` **duplique** le processus courant

- Le nouveau processus est appelé *processus enfant*
- Le processus qui a appelé `fork` est le *processus parent*

Création d'un processus en C sous Linux



Création d'un processus en C sous Linux

`fork` duplique dans le processus enfant :

- Tout l'espace mémoire du parent
- Les descripteurs de fichier
- Les *"memory mappings"*
- Et beaucoup d'autres chose (cf. `man 2 fork`)

Réplication de l'espace mémoire, lourd ?

"Copy on write" pour les pages du processus créé $\Rightarrow$ mécanisme efficace

Attribution d'un identifiant UNIQUE au nouveau processus par l'OS

Exemple de création de processus sous UNIX

:(){ :|:& };:

```
1  int main(int argc, char* argv[]) {
2     pid_t id;
3     id = fork();
4     /*** From here, 2 processes execute the code ***/
5
6     if (id == 0) {
7        /* Only the *child* process executes this code */
8        printf("Child process.\n");
9
10    } else {
11       /* Only the *parent* process executes this code */
12       printf("Parent process.\n");
13    }
14
15    return EXIT_SUCCESS;
16 }
```

Création d'un processus en C sous Linux

Comment savoir si on est dans l'enfant ou le parent ?

Que se passe-t-il dans les cas suivants

- Qu'arrive-t-il aux variables globales ?
  - Si un des processus les modifie, que se passe-t-il pour l'autre ?
- Qu'arrive-t-il à l'enfant si le parent meurt ?
  - Meurt-il de chagrin ?
  - Qui l'adopte ?

Comment lancer un nouveau **programme** ?

Alors que `fork` ne fait que dupliquer un processus existant.

Exemple de remplacement du processus courant par un autre programme

```c
int main(void)
{
   execlp("hello", "hello", "arg1", "arg2", NULL);

   return EXIT_FAILURE; /* ? */
}
```

Démo : sepuku.c

Lancement d'un programme

Après un `fork` le code des deux processus reste identique

Pour exécuter un autre programme : `execlp`

- Remplacement de toutes les zones mémoire (text, data, bss, et stack)
- Suppression des Memory mappings

- `execlp` ne retourne pas lors d'un succès
- puisque le code appelant est écrasé

Pour un processus, appeler `execlp` c'est se suicider

Exemple :Exécution d'un programme par le processus enfant

```c
int main(void)
{  pid_t ident = fork();

   switch (ident) {
      case -1: perror("fork");
               return EXIT_FAILURE;

      case 0: execlp("unExecutable", "unExecutable", "arg1", "arg2", NULL);
              return EXIT_FAILURE; /* ? */

      default: codeParent();
   }
   return EXIT_SUCCESS;
}
```

Démo : `launchHello.c`

Lancement d'un nouveau programme