Processos

Aula 2 - Criação de processos

José Pedro Oliveira
(jpo@di.uminho.pt)

Grupo de Sistemas Distribuídos
Departamento de Informática
Escola de Engenharia
Universidade do Minho

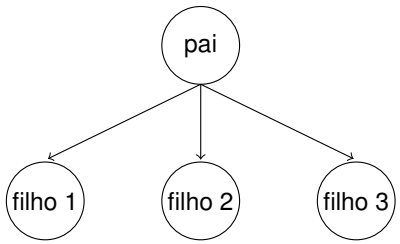
Sistemas Operativos I
2006-2007

Conteúdo

Criação de processos concorrentes

Exercício

Criar três processos concorrentes que tenham o mesmo progenitor. Pretende-se ainda que a implementação seja facilmente extensível.



Criação de processos concorrentes

Primeira abordagem

```
1  #include <unistd.h>
2
3  int main(void)
4  {
5
6      fork();
7      fork();
8      fork();
9
10     return 0;
11 }
```

Criação de processos concorrentes

Segunda abordagem

```c
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int main(void)
{
    int i;
    for (i=0; i<3; i++) {
        if (fork() == 0) {
            printf("Filho\n");
        }
    }
    return 0;
}
```

Criação de processos concorrentes

Terceira abordagem

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

int main(void)
{
    int i;
    for (i=0; i<3; i++) {
        if (fork() == 0) {
            printf("Filho\n");
            exit(0);
        }
    }
    return 0;
}
```

Conteúdo

Processos

Variável local

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

int main(void)
{
    int v = 5;

    if (fork() == 0) {  v++;  }

    printf("v = %d\n", v);

    return 0;
}
```

Conteúdo

Divisão de tarefas

Considere o seguinte vector:

```
int v[] = { 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1 };
```

Exercício 1

O processo filho deve enviar ao processo pai o número de ocorrências do dígito 1 existentes no vector.

Exercício 2

O processo filho deve enviar ao processo pai o número de ocorrências do dígito 1 existentes em metade do vector. O processo pai deve determinar o número de ocorrências na outra metade do vector e esperar pelo resultado do processo filho, de modo a poder apresentar o resultado final.

Chamada ao sistema: wait

Extracto de código (processo pai)

```
1  q = wait(&status);
2
3  if (q == -1) {
4      /* Erro */
5  } else if (q > 0) {
6      /* q -> pid do processo que terminou */
7
8      if (WIFEXITED(status)) {
9          /* Processo q terminou normalmente */
10         /* Codigo de saida = WEXITSTATUS(status) */
11     } else {
12         /* Processo q terminou anormalmente! */
13     }
14 }
```

Divisão de tarefas

Exercício 1

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <unistd.h>
4  #include <sys/types.h>
5  #include <sys/wait.h>
6
7  int main(void)
8  {
9      pid_t p, q;
10     int i, status, count;
11     int v[] = { 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1 };
12
13     p = fork();
14     if (p == 0) {
15         count = 0;
16         for (i = 0; i < sizeof(v) / sizeof(v[0]); i++)
17             if (v[i] == 1) count++;
18         exit(count);
19     } else if (p > 0) {
20         q = wait(&status);
21         if (q > 0 && WIFEXITED(status)) {
22             printf("Contador: %d\n", WEXITSTATUS(status));
23         }
24     }
25     return 0;
26 }
```

Delegação de tarefas

Exercício

Utilizar vários processos filhos (workers) para verificar a existência de um dado número num vector.
Assumir:

- um vector de mil inteiros
- o número inteiro a procurar
- quatro processos trabalhadores (filhos)

Exercício 2

Determinar o número de ocorrências do número no vector.

Exercício 3

Determinar a posição absoluta da primeira ocorrência do número no vector.

Delegação de tarefas

Dicas para a resolução

1. o processo pai deverá criar os processos trabalhadores
2. cada processo filho deverá manipular um segmento do vector
3. cada processo filho deverá retornar o valor 1 ou 0 ao processo pai caso encontre, ou não, o valor a procurar no seu segmento do vector
4. o processo pai deverá recolher os valores retornados por todos os processos filhos e concluir se o número inteiro existe, ou não, no vector

Conteúdo

Referências

Bibliografia

- **Advanced Programming in the UNIX Environment, 2nd ed.**
  W. Richard Steven, Stephen A. Rago
  `http://www.apuebook.com/`
  - Capítulo 1 - UNIX System Overview
  - Capítulo 7 - Process Environment
  - Capítulo 8 - Process Control
- **Linux Programming by Example: The Fundamentals**
  Arnold Robbins
  `http://authors.phptr.com/robbins/`
- **The Design of the Unix Operating System**
  Maurice J. Bach
  `http://www.phptr.com/title/0132017997`