Duplicação e partilha de ficheiros

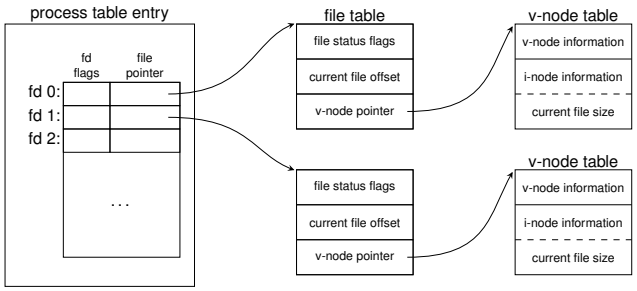
José Pedro Oliveira
(jpo@di.uminho.pt)

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

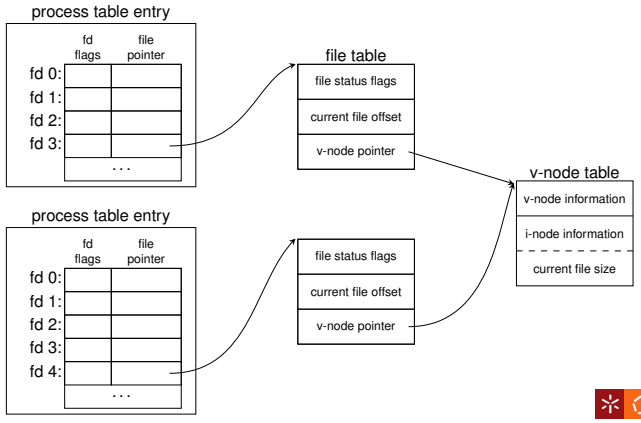
Sistemas Operativos I
2006-2007

Conteúdo

Estruturas de dados do kernel: ficheiros abertos



Dois processos independentes com o mesmo ficheiro aberto



Conteúdo

Chamadas ao sistema **dup** e **dup2**

Synopsis

```
#include <unistd.h>

int dup(int oldfd);
int dup2(int oldfd, int newfd);
```

Valores de retorno

As chamadas ao sistema **dup** e **dup2** retornam o novo descritor se a operação foi concluída com sucesso ou -1 em caso de erro.

Chamadas ao sistema **dup** e **dup2**

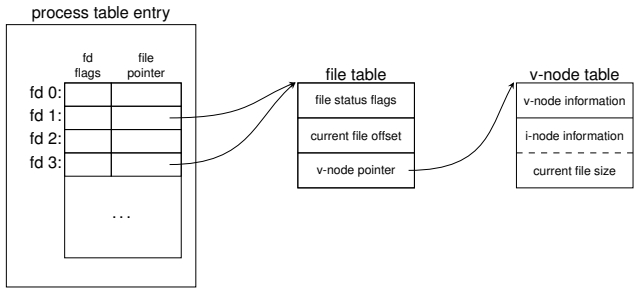
Notas

- **dup** e **dup2** criam uma cópia do descritor oldfd. Caso a invocação seja realizada com sucesso, ambos os descritores - oldfd e newfd - podem ser usados ”interchangeably”. Os descritores partilham locks, file position pointers e flags. Não partilham, no entanto, a flag close-on-exec.
- **dup** - o novo descritor é o menor não utilizado
- **dup2** - newfd passa a ser uma cópia de oldfd, sendo fechado se necessário

Nota

A invocação `dup2(fd, fd2)` é semelhante a `close(fd2); dup(fd)`. No entanto dup2 é uma operação atómica.

Estruturas de dados do Kernel depois de um **dup**



Efeito de fork, exec e _exit (exit) sobre pipes

Pipes e FIFOs

fork - o processo filho receve uma cópia de todos os descritores abertos do processo pai

exec - todos os descritores abertos permanecem abertos a não ser que o bit `FD_CLOEXEC` esteja activo

_exit - todos os descritores abertos são fechados; a informação existente em pipes/FIFOs é removida no último close

Conteúdo

Redirecção do STDOUT

Exemplo 1 - close/creat

```
1  // includes: stdio.h, stdlib.h, unistd.h, fcntl.h
2
3  int main(void)
4  {
5      int fd;
6
7      close(STDOUT_FILENO);
8      fd = creat("/tmp/ls.txt",  0644);
9
10     execlp("ls", "ls", "-l", NULL);
11
12     perror("execl");
13     exit(EXIT_FAILURE);
14 }
```

Redirecção do STDOUT

Exemplo 2 - dup2

```
1  // includes: stdio.h, stdlib.h, unistd.h, fcntl.h
2
3  int main(void)
4  {
5      int fd;
6
7      fd = creat("/tmp/ls.txt",  0644);
8      dup2(fd, STDOUT_FILENO);
9      close(fd);
10
11     execlp("ls", "ls", "-l", NULL);
12
13     perror("execlp");
14     exit(EXIT_FAILURE);
15 }
```

Redirecção do STDOUT de um processo filho

Exemplo 1 - close/creat

```
1      p = fork();
2      if (p == -1) {
3          perror("fork");  exit(1);
4      } else if (p == 0) {
5          close(STDOUT_FILENO);
6          fd = creat("/tmp/output.txt", 0644);
7          execl("./filho", "filho", NULL);
8          perror("execl");
9          exit(2);
10     } else {
11         wait(NULL);
12     }
```

Redirecção do STDOUT de um processo filho

Exemplo 2 - dup2

```
1      p = fork();
2      if (p == -1) {
3          perror("fork");  exit(1);
4      } else if (p == 0) {
5          fd = creat("/tmp/output.txt", 0644);
6          dup2(fd, STDOUT_FILENO);
7          close(fd);
8          execl("./filho", "filho", NULL);
9          perror("execl");
10         exit(2);
11     } else {
12         wait(NULL);
13     }
```

Conteúdo

Interpretadores de comandos e redirecções

```
1  #include <unistd.h>
2
3  int main(void) {
4      write(STDOUT_FILENO, "OUT\n", 4);
5      write(STDERR_FILENO, "ERR\n", 4);
6      return 0;
7  }
```

Compile o programa anterior e execute os seguintes comandos:

- `./a.out > 1.txt`
- `./a.out 2> 2.txt`
- `./a.out > 3.txt 2>&1`
- `./a.out 2>&1 > 4.txt`

Exercícios

Implemente programas em C que permitam duplicar as seguintes tarefas:

- `cat /etc/fstab > /tmp/out.txt`
- `cat /etc/fstab > /tmp/out.txt 2> /tmp/err.txt`
- `cat < /etc/fstab > /tmp/out.txt`
- `cat < /etc/fstab 2> /tmp/err.txt`

Conteúdo

Referências

Bibliografia

- **Advanced Programming in the UNIX Environment, 2nd ed.**
  W. Richard Steven, Stephen A. Rago
  `http://www.apuebook.com/`
  - Capítulo 3 - File I/O
  - Capítulo 4 - Files and Directories
  - Capítulo 5 - Standard I/O Library
- **Advanced UNIX Programming, 2nd ed.**
  Marc J. Rochkind
  `http://www.basepath.com/aup/`
- **Linux Programming by Example: The Fundamentals**
  Arnold Robbins
  `http://authors.phptr.com/robbins/`