Laborator 3

Procese

Sisteme de Operare

10 - 16 Martie 2016

Ce este un proces?

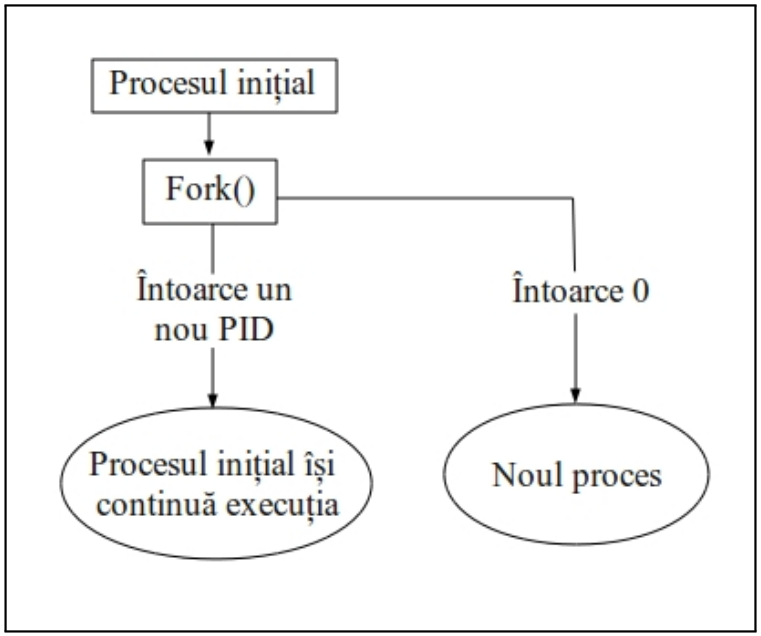
- program în execuție
- unitatea primitivă prin care sistemul de operare alocă resurse utilizatorilor
- caracteristici
  - spațiu de adrese
  - unul sau mai multe fire de execuție
- informațiile asociate procesului (Process Control Block)
  - tabela de fișiere deschise
  - handler-ele pentru semnale
  - directorul curent

Operații cu procese

- creare
- așteptarea terminării
- terminare
- duplicarea descriptorilor de resurse

- Linux - organizare ierarhică

- `fork` - **duplică** procesul curent
  - 0, în copil
  - pid $>$ 0, în părinte
  - -1, în caz de eroare
- `exec` - **înlocuiește** imaginea procesului



- Windows - organizare neierarhică
  - `CreateProcess` - îmbină cele două operații de pe Linux

Așteptarea terminării unui proces

- Linux
  - `waitpid`, `wait`
    - suspendă execuția procesului apelant până când procesul (procesele) specificat în argumente fie s-au terminat, fie au fost oprite (SIGSTOP)
  - `WIFEXITED`, `WEXITSTATUS` ...
    - obțin modul și codul de ieșire ale procesului, examinând status, întors de waitpid
- Windows
  - `WaitForSingleObject`, `WaitForMultipleObjects`
    - suspendă execuția procesului curent până când unul sau mai multe alte procese se termină
  - `GetExitCodeProcess`
    - determină codul de eroare cu care s-a terminat un anumit proces

Terminarea unui proces

- Linux
  - `exit`
    - încheie execuția procesului curent
    - toți descriptorii de fișier ai procesului sunt închiși
    - copiii procesului sunt "înfiați" de `init`
    - părintelui procesului îi e trimis un semnal `SIGCHLD`
    - va scrie bufferele streamurilor deschise și le va închide
- Windows
  - `ExitProcess`
    - încheie execuția procesului curent
  - `TerminateProcess`
    - încheie execuția altui proces
    - **Nu** este recomandată

Redirectare

- Linux
  - dup, dup2
    - descriptorii din părinte se moștenesc, implicit, în copil
- Windows
  - descriptorii ce indică fișierele către care se face redirectarea trebuie să poată fi moșteniți în procesul creat
    - membrul `bInheritHandle` al structurii `SECURITY_ATTRIBUTES` pasate lui `CreateFile` trebuie să fie TRUE
  - pentru moștenirea descriptorilor
    - parametrul `bInheritHandle` din `CreateProcess` trebuie să fie `TRUE`
  - la crearea procesului, trebuie populată structura `STARTUPINFO`
    - setarea membrilor `hStdInput`, `hStdOutput`, `hStdError` la descriptorii corespunzători
    - membrul `dwFlags` trebuie setat la `STARTF_USESTDHANDLES`

Variabile de mediu

- Linux
  - `int main(int argc, char **argv, char **environ)`
    - parametrul `environ` e un vector de șiruri de caractere de forma VARIABILĂ = VALOARE
  - `getenv`, `setenv`
    - obține/setează valoarea unei variabile de mediu
  - `unsetenv`
    - înlătură o variabilă de mediu
- Windows
  - `GetEnvironmentVariable`, `SetEnvironmentVariable`
  - setarea unei variabile cu valoarea `NULL` înlătură acea variabilă

Ce este un pipe?

- mecanisme de comunicare între procese, ce oferă acces de tip FIFO
- sistemele de operare garantează sincronizarea între operațiile de citire și de scriere la cele două capete
- două tipuri
  - **anonime**
    - pot fi folosite doar între procese înrudite
    - există doar în prezența proceselor care dețin descriptori către ele
  - **cu nume**
    - pot fi folosite între oricare două procese
    - există fizic - sunt reprezentate de fișiere speciale

Linux

- `pipe`
- `read`, `write`
- `close`

Windows

- `CreatePipe`
- `ReadFile`, `WriteFile`
- `CloseHandle`

Atenție!

- **Linux**: Când se utilizează `fork`, descriptorii sunt duplicați => numărul necesar de închideri se vor dubla. Închiderea parțială a descriptorilor conduce la blocaje în `read`.
- **Windows**: Valorile descriptorilor nu sunt direct vizibile în procesul copil și trebuie făcute cunoscute printr-o metoda alternativă.

Pipe-uri cu nume

- moduri de deschidere
  - blocant
  - neblocant
- Linux
  - `mkfifo`
- Windows
  - moduri de comunicare
    - flux de octeți
    - flux de mesaje

Server

- `CreateNamedPipe`
- `ConnectNamedPipe`

Client

- `CreateFile`
- `CallNamedPipe`