Proiect
Sisteme de operare
Terminal și implementare de comenzi

OCTAVIAN BODNARIU
OVIDIU ANDRĂȘESC
VASILE ANIȘORAC
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ
UNIVERSIATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA

1 Abstract:

Lucrarea de față își propune descrierea modului de realizare a unei linii de comandă simple Linux precum și implementarea unui set de comenzi interne.

2 Introducere

O linie de comanda este un program sau o secvență de instrucțiuni ce rulează dintr-un Shell sau dintr-o altă linie de comandă interfață, pe un monitor de calculator, utilizatorii având posibilitatea introducerii de comenzi (instrucțiuni) specifice comunicarii cu computerul intr-un mod exclusiv textual de intrare/ieșire.

Avantajul folosirii unei linii de comanda în locul unei interfețe grafice (GUI) constă tocmai in controlul pe care acesta il ofera, având mai multe comenzi disponibile care pot fi combinate prin pipes pentru a obține comenzi sau sarcini mult mai specializate. In multe cazuri linile de comandă sunt mai rapide și mai fiabile decat interfețele lor grafice iar uneori acestea sunt singura opțiune disponibilă în cazul sistemelor deteriorate care prezintă o funcționaliate minimală. O lista a comenzilor disponibile pentru proiectele Linux poate fi consultă la pagina Index of Commands for Unix-like Operating Systems.

3 Ce este Shell-ul?

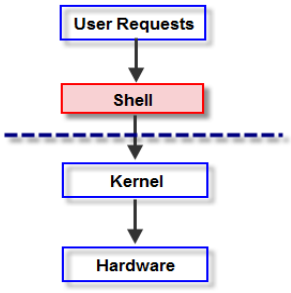
Un program **Shell** , poate fi comparat cu un interpretator de comenzi text care oferă interfeței liniei de comandă din Linux sau altor sisteme de operare Unix, posibilitatea de a citii comenzile scrise intr-o consolă sau fereastra terminal printr-o interfață grafică și apoi sa le execute. Numele de Shell provine de la faptul ca acest program este o interfață externă a sistemului de operare în relația cu utilizatorul. Deci conectarea la sistemul de operare se face printr-un shell acesta fiind modul primar prin care utilizatorul interacționează cu computerul însă fără ca acesta să vedă detaliile de funcționare a proceselor sistemului.

Deși sunt de dimensiuni mici **Shell-urile** sunt programe sofisticate și puternice utilizate pentru execuția programelor (lansarea lor), pentru substituirea unor variabile și a numelor de fișiere de intrare/ieșire, pentru redirecționare a programelor (trimiterea output-ului unui program ca input pentru un altrul) și servind drept mediu de control pentru schimbarea shell-ului cu un altul și ca limbaj de programare (limbaj ce poate fii folosit pentru scrierea de scripturi shell).

Un **shell prompt** este un caracter sau un set de caractere introduse la inceputul liniei de comandă care indică că Shell-ul este prompt pentru a primi comenzi, de obicei este **($)** pentru utilizatorii obișnuiți și **(#)** pentru administrastor sau rădăcina de utilizator (**root**).

Sistemele de operare Unix au dezvoltat modele diferite de *shell*-uri cu multe similitudini dar și cu diferențe în cea ce privește comenzile sintaxa și funcțile, fiecare sistem având cel puțin un shell.

sh (Bourne Shell) este shellul original pentru Unix, scris de Stephen Bourne în laboratoarele Bell Labs în 1974 este inca folosit pe scară largă deși are o dimensiune mică și doar caterva caracterisitici. Astfel un proces este o instanță a unui program aflat in execuție. Flexibilitatea shell-ului este însoțită și de faptul ca acesta poate fi schimbat ușor cu un alt shell curent Bash (Bourne-shell din nou) este shell-ul implicit pentru Linux, rulând pe orcie alt sistem Unix, versiuni ale acestuia aflându-se și pe alte siteme de operare inclusiv o variantă și pe sistemele Windows ale Microsoft. Bash-ul este un super set de sh-uri abând însă mai multe comenzi și fiind mult mai intuitiv și flexibil, acesta a fost scris de către Brian Fox și Chet Ramey pentru a face Unixul compatibil și pentru a deveni o platformă oper surce.

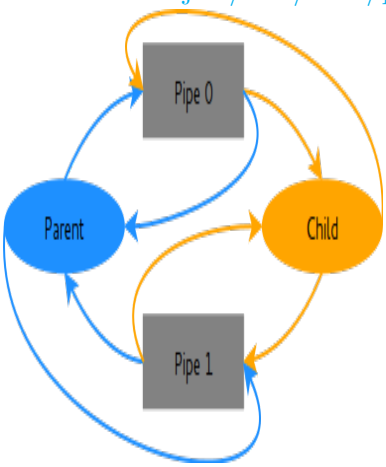


Printre alte shell-uri mai cunoscute putem aminti ash (scris de Kennetk Almquist in 1989) este o clona a sh având cerințe de memorie mici fiind utilizat pentru sisteme incorporate in alte produse, disponibil pe majoritatea sistemelor Unix de acest fel. Un alt shell cunoscut este si csh (C shell 1978) preferat de programatori datorită faptului ca folosește limbajul C.

4 Ce este un Pipe?

Un ***pipe*** este o formă de transfer sau de redirecționare folosită în Linux și alte sisteme de operare Unix pentru a trimite output-ul unui program pentru a fi procesat mai departe de un altul prinr-un protocol standard output (stdout). Comenzile pipeline sunt conexiuni temporare între două sau mai multe programe simple. Această conexiune face posibilă efectuarea de de sarcini de un înalt nivel de specializare realizate simultan și in mod continuu. Alături de expresiile regulate și de sistemul de ierarhizare al fișierelor, pipe-urile sunt una dintre cele mai importante și puternice caracteristici ale sistemelor de operare Unix.

Pipe-urile sunt canale de comunicaţie unidirecţionale ce permit transmiterea de fluxuri de octeţi între procese (dacă se doreşte realizarea unei comunicaţii bidirecţionale este nevoie de două pipe-uri). Citirea şi scrierea în pipe se face conform algoritmului FIFO (primul intrat, primul ieşit). Pipe-urile sunt de fapt fişiere, dar care sunt gestionate în mod diferit decât fişierele obişnuite. Pentru construirea unui pipe se foloseşte funcţia de sistem pipe() (pipe-urile construite cu funcţia pipe() se mai numesc şi pipe-uri fără nume). Funcţia pipe() returnează o pereche de descriptori. Unul dintre aceştia este conectat la capătul de scriere al pipe-ului iar celălalt este conectat la capătul de citire al pipe-ului. Funcţia pipe() primeşte ca argument un vector de două elemente de tip int. Dacă pipe-ul a fost construit cu succes atunci funcţia pipe returnează in primul element din vector (pfd[0]) descriptorul de fişier pentru citire şi în cel de al doilea element al vectorului (pfd[1]) descriptorul de fişier pentru scriere. Astfel scrierea şi citire din pipe se face în acelaşi mod în care se face scrierea şi citirea din şi în fişiere obişnuite. control.aut.utcluj.ro/iatr/lab5/pipe.htm



```
#include <sys/wait.h> // waitpid()
#include <unistd.h> // fork(), exec(), pid
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h> // exit(), execvp()
#include <string.h> //Pentru strtok()
#include <time.h> //Pentru randomize
#include <fcntl.h>
#include <errno.h>
#include <dirent.h>

#include "my_sort_Octavian.h"
#include "my_yes_Octavian.h"
#include "my_outside_Octavian.h"
#include "my_ls.h" //Vasile
#include "my_help.h" //Vasile
#include "my_cal.h" //Ovidiu
#include "my_echo.h" //Ovidiu
//#include "my_rename.h"//Ovidiu
#include "loh.h"

#define BUFFSIZE 64
#define SEPARATOR " \t\r\n\a"
#define ALOC_ERR fprintf(stderr,"Allocation error !")

/*
Basic loop :
  1.Citim comanda din stdin
  2.Parsare, separam stringul in comanda si argumente
  3.Executam comanda parsata
*/

/*
Info:
Autor : Octavian Bodnariu
Implementari: Shell, yes, sort, outside, ajustare cod
Autor : Vasile Anisorac
Implementari: ls, help + documentatie
Autor : Ovidiu Andrasesc
Implementari: cal, rename, locate
Versiune 1.4.4
*/
int my_rename(char** argumente)
{

}

int my_exit(char** argumente)
{
```

```
return 0;
}

int my_version(char** argumente)
{
return 1;
}

//Functii specifice shell-ului
char *citireLinie();
char *parsareLinie(char *linie);
int lansare(char **argumente);
int executa(char **argumente);
void buclaPrincipala();

//Lista de comenzi(String)
char *comenzi[] = {
  "my_help",
  "my_Version",
  "my_yes",
  "my_sort",
  "my_cal",
  "my_ls",
  "my_echo",
  "my_rename",
  "outside",
  "exit"
};
//Lista in care vor intra functiile cu comenzile construite
int (*comenzi_construite[])(char**) = {
  &my_help,
  &my_version,
  &my_yes,
  &my_sort,
  &my_cal,
  &my_ls,
  &my_echo,
  &my_rename,
  &my_outside,
  &my_exit
};
/**
@return : Numarul de comenzi pe care il stie terminalul
*/
int terminal_num_comenzi_construite()
{
  return sizeof(comenzi) / sizeof(char*);
}
```

```
/**
Main-ul
*/
int main(int argc, char* argv[])
{
  buclaPrincipala();
  return EXIT_SUCCESS;
}
/**
Citirea unei linii din terminal
*/
char *citireLinie()
{
  int bufsize = BUFFSIZE;
  int pozitie = 0;
  char *buffer = malloc(sizeof(char) * bufsize);
  int c;

  if(!buffer)
    {
        ALOC_ERR;
    }
    while(1)
    {
        c = getchar();

        if(c == EOF || c== '\n')
        {
            buffer[pozitie] = '\0';
            return buffer;
        }
        else
        {
            buffer[pozitie] = c;
        }
        pozitie++;

        if(pozitie >= bufsize)
        {
            bufsize += BUFFSIZE;
            buffer = realloc(buffer, bufsize);
            if(!buffer)
            {
                ALOC_ERR;
                exit(EXIT_FAILURE);
            }
        }
    }
```

```
}
/**
@param : O linie care s-a citit din stdin
@return : Linia parsata cu strtok()
*/
char *parsareLinie(char *linie)
{
  int buffer = BUFFSIZE;
  int pozitie = 0;
  char **tokens = malloc(buffer * sizeof(char*));
  char *token;

  if(!tokens)
  {
    ALOC_ERR;
    exit(EXIT_FAILURE);
  }

  token = strtok(linie, SEPARATOR);
  while(token != NULL)
  {
    tokens[pozitie] = token;
    pozitie++;

    if(pozitie >= buffer)
    {
      buffer+= BUFFSIZE;
      tokens = realloc(tokens, BUFFSIZE * sizeof(char*));
      if(!tokens)
      {
        ALOC_ERR;
        exit(EXIT_FAILURE);
      }
    }

  token = strtok(NULL, SEPARATOR);
  }
  tokens[pozitie] = NULL;
  return tokens;
}
/**
@param : Un string de tip array parsat
@return : Intotdeauna 1
*/
int lansare(char **argumente)
{
  pid_t pid;
  int status;
```

```
  pid = fork();

  if(pid == 0)
  {
    //Proces copil
    if(execvp(argumente[0], argumente) == -1)
    {
      perror("LNS");
    }
    exit(EXIT_FAILURE);
  }
  else if(pid < 0)
  {
    //EROARE LA FORK() !!!
    perror("LNS-fork");
  }
  else
  {
    do
    {
      waitpid(pid, &status, WUNTRACED);
    }while(!WIFEXITED(status) && !WIFSIGNALED(status));
  }

   return 1;
}
/**
@param :
@return : Adresa unei functii definite (poate fi 0 sau 1)
*/
int executa(char **argumente)
{
    int i;

    if(argumente[0] == NULL)
    {
        return 1;
    }
    for(i = 0; i < terminal_num_comenzi_construite(); i++)
    {
        if(strcmp(argumente[0], comenzi[i]) == 0)
            return (*comenzi_construite[i])(argumente);
    }
  return -1;
}
/**
Aceasta procedura grupeaza toate functiile scrise anterior si functioneaza
```

```
cat timp statusul este diferit de 0. Adica nu s-a activat comanda exit
*/
void buclaPrincipala()
{
  char *linie;
  char **argumente;
  int status;

  do
  {
    printf("%s$> ", "Octavian");
    linie = citireLinie();
    argumente = parsareLinie(linie);
    status = executa(argumente);

    if(status == -1)
    {
printf("Comanda \'%s\' nu exista !\n", argumente[0]);
    }
    free(linie);
    free(argumente);
  }while(status);

}
```