

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа № 2
По дисциплине ОСиСП

«Изучение системных вызовов `fork()`, `execve()`, `getpid()`, `getppid()`, `getenv()`»

Выполнил:
Студент группы 150501
Ковальчук Д.И.

Проверил:
старший преподаватель
_____ Поденок Л.П.

Минск 2023

1 Постановка задачи

Разработать две программы – parent и child.

Перед запуском программы parent в окружении создается переменная среды CHILD_PATH с именем каталога, где находится программа child.

Родительский процесс (программа parent) после запуска получает переменные среды, сортирует их в LC_COLLATE=C и выводит в stdout.

После этого входит в цикл обработки нажатий клавиатуры.

Символ «+», используя fork(2) и execve(2) порождает дочерний процесс и запускает в нем очередной экземпляр программы child. Информацию о каталоге, где размещается child, получает из окружения, используя функцию getenv(). Имя программы (argv[0]) устанавливается как child_XX, где XX – порядковый номер от 00 до 99. Номер инкрементируется родителем.

Символ «*» порождает дочерний процесс аналогично предыдущему случаю, однако информацию о расположении программы child получает, сканируя массив параметров среды, переданный в третьем параметре функции main().

Символ «&» порождает дочерний процесс аналогично предыдущему случаю, однако информацию о расположении программы child получает, сканируя массив параметров среды, указанный во внешней переменной extern char **environ, установленной хост-средой при запуске (см. IEEE Std 1003.1-2017).

При запуске дочернего процесса ему передается сокращенное окружение, включающее набор переменных, указанных в файле, который передается родительскому процессу как параметр командной строки.

Минимальный набор переменных должен включать SHELL, HOME, HOSTNAME, LOGNAME, LANG, TERM, USER, LC_COLLATE, PATH. Дочерний процесс открывает этот файл, считывает имена переменных, получает из окружения их значение и выводит в stdout.

Дочерний процесс (программа child) выводит свое имя, pid, ppid, открывает файл с набором переменных, считывает их имена, получает из окружения, переданного ему при запуске, их значение способом, указанным при обработке нажатий, выводит в stdout и завершается.

Иной символ завершает выполнение родительского процесса.

2 Алгоритм

Родительская программа запускается, с помощью итерации по массиву переменных среды environment, переданному через аргумент функции main() сортирует значения переменных среды функцией strcoll(), выводит в stdout.

Далее входит в бесконечный цикл, обрабатывающий вводимые символы в соответствии с заданием. Если введен нужный символ, то вызывается функция, внутри которой с помощью системных вызовов fork() и

exeсve() создается дочерний процесс. В окружение ему передаются переменные, записанные в файле, имя которого передается родителю первым аргументом командной строки.

Дочерний процесс выводит свой pid и ppid, полученное окружение и завершается.

3 Тестирование программы

Ввод:

```
make
gcc -W -Wall -Wno-unused-parameter -Wno-unused-variable -std=c11
-pedantic parent.c -o parent
gcc -W -Wall -Wno-unused-parameter -Wno-unused-variable -std=c11
-pedantic child.c -o child
export CHILD_PATH=./child
./parent enviorm
```

Вывод:

```
CHILD_PATH=./child
COLORTERM=truecolor
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS=unix:path=/run/user/1000/bus
DEBUGINFOD_URLS=https://debuginfod.ubuntu.com
DESKTOP_SESSION=ubuntu
DISPLAY=:0
GDMSESSION=ubuntu
GNOME_DESKTOP_SESSION_ID=this-is-deprecated
GNOME_KEYRING_CONTROL=/run/user/1000/keyring
GNOME_SHELL_SESSION_MODE=ubuntu
GNOME_TERMINAL_SCREEN=/org/gnome/Terminal/screen/
cec92851_0efe_49ae_a94d_8913b777b2b2
GNOME_TERMINAL_SERVICE=:1.94
GPG_AGENT_INFO=/run/user/1000/gnupg/S.gpg-agent:0:1
GTK_MODULES=gail:atk-bridge
HOME=/home/darya
LANG=ru_RU.UTF-8
LC_ADDRESS=be_BY.UTF-8
LC_IDENTIFICATION=be_BY.UTF-8
LC_MEASUREMENT=be_BY.UTF-8
LC_MONETARY=be_BY.UTF-8
LC_NAME=be_BY.UTF-8
LC_NUMERIC=be_BY.UTF-8
LC_PAPER=be_BY.UTF-8
LC_TELEPHONE=be_BY.UTF-8
LC_TIME=be_BY.UTF-8
LESSCLOSE=/usr/bin/lesspipe %s %s
LESSOPEN=| /usr/bin/lesspipe %s
LOGNAME=darya
LS_COLORS=rs=0:di=01;34:ln=01;36:mh=00:pi=40;33:so=01;35:do=01;35
:bd=40;33;01:cd=40;33;01:or=40;31;01:mi=00:su=37;41:sg=30;43:ca=3
0;41:tw=30;42:ow=34;42:st=37;44:ex=01;32:*.tar=01;31:*.tgz=01;31:
*.arc=01;31:*.arj=01;31:*.taz=01;31:*.lha=01;31:*.lz4=01;31:*.lzh
```

```
=01;31:*.lzma=01;31:*.tlz=01;31:*.txz=01;31:*.tzo=01;31:*.t7z=01;
31:*.zip=01;31:*.z=01;31:*.dz=01;31:*.gz=01;31:*.lrz=01;31:*.lz=0
1;31:*.lzo=01;31:*.xz=01;31:*.zst=01;31:*.tzst=01;31:*.bz2=01;31:
*.bz=01;31:*.tbz=01;31:*.tbz2=01;31:*.tz=01;31:*.deb=01;31:*.rpm=
01;31:*.jar=01;31:*.war=01;31:*.ear=01;31:*.sar=01;31:*.rar=01;31
:*.alz=01;31:*.ace=01;31:*.zoo=01;31:*.cpio=01;31:*.7z=01;31:*.rz
=01;31:*.cab=01;31:*.wim=01;31:*.swm=01;31:*.dwm=01;31:*.esd=01;3
1:*.jpg=01;35:*.jpeg=01;35:*.mjpg=01;35:*.mjpeg=01;35:*.gif=01;35
:*.bmp=01;35:*.pbm=01;35:*.pgm=01;35:*.ppm=01;35:*.tga=01;35:*.xb
m=01;35:*.xpm=01;35:*.tif=01;35:*.tiff=01;35:*.png=01;35:*.svg=01
;35:*.svgz=01;35:*.mng=01;35:*.pcx=01;35:*.mov=01;35:*.mpg=01;35:
*.mpeg=01;35:*.m2v=01;35:*.mkv=01;35:*.webm=01;35:*.webp=01;35:*.
ogm=01;35:*.mp4=01;35:*.m4v=01;35:*.mp4v=01;35:*.vob=01;35:*.qt=0
1;35:*.nuv=01;35:*.wmv=01;35:*.asf=01;35:*.rm=01;35:*.rmvb=01;35:
*.flc=01;35:*.avi=01;35:*.fli=01;35:*.flv=01;35:*.gl=01;35:*.dl=0
1;35:*.xcf=01;35:*.xwd=01;35:*.yuv=01;35:*.cgm=01;35:*.emf=01;35:
*.ogv=01;35:*.ogx=01;35:*.aac=00;36:*.au=00;36:*.flac=00;36:*.m4a
=00;36:*.mid=00;36:*.midi=00;36:*.mka=00;36:*.mp3=00;36:*.mpc=00;
36:*.ogg=00;36:*.ra=00;36:*.wav=00;36:*.oga=00;36:*.opus=00;36:*.
spx=00;36:*.xspf=00;36:
OLDPWD=/home/darya/osisp
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/
bin:/usr/games:/usr/local/games:/snap/bin:/snap/bin
PWD=/home/darya/osisp/lab02
QT_ACCESSIBILITY=1
QT_IM_MODULE=ibus
SESSION_MANAGER=local/darya-VivoBook-ASUSLaptop-X521EQ-S533EQ:@/
tmp/.ICE-unix/1520,unix/darya-VivoBook-ASUSLaptop-X521EQ-
S533EQ:/tmp/.ICE-unix/1520
SHELL=/bin/bash
SHLVL=1
SSH_AGENT_LAUNCHER=openssh
SSH_AUTH_SOCK=/run/user/1000/keyring/ssh
SYSTEMD_EXEC_PID=1726
TERM=xterm-256color
USER=darya
USERNAME=darya
VTE_VERSION=7000
WINDOWPATH=2
XAUTHORITY=/run/user/1000/gdm/Xauthority
XDG_CONFIG_DIRS=/etc/xdg/xdg-ubuntu:/etc/xdg
XDG_CURRENT_DESKTOP=ubuntu:GNOME
XDG_DATA_DIRS=/usr/share/ubuntu:/usr/share/gnome:/usr/local/
share:/usr/share:/var/lib/snapd/desktop
XDG_MENU_PREFIX=gnome-
XDG_RUNTIME_DIR=/run/user/1000
XDG_SESSION_CLASS=user
XDG_SESSION_DESKTOP=ubuntu
XDG_SESSION_TYPE=x11
XMODIFIERS=@im=ibus
_=./parent
EEnter option: +, *, & , q (to quit).
```

```

+
Child process with option + is created.
Child process CHILD_0 starts!
Pid is 8163,Ppid is 8161.
Path - envirom
SHELL is /bin/bash
HOME is /home/darya
LOGNAME is darya
LANG is ru_RU.UTF-8
TERM is xterm-256color
USER is darya
PATH
is
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr
/games:/usr/local/games:/snap/bin:/snap/bin
Child process ended with 0 exit status
Enter option: +, *, & , q (to quit).
*
Child process with option * is created.
Child process CHILD_1 starts!
Pid is 8165,Ppid is 8161.
Path - envirom
SHELL is /bin/bash
HOME is /home/darya
LOGNAME is darya
LANG is ru_RU.UTF-8
TERM is xterm-256color
USER is darya
PATH
is
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr
/games:/usr/local/games:/snap/bin:/snap/bin
Child process ended with 0 exit status
Enter option: +, *, & , q (to quit).
q
Parent process ended.

```

4 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены основы работы с переменными среды и освоены системные вызовы `fork()` и `execve()`.