

Операционные системы

**Краткое введение
в ОС UNIX**

Олег Французов
2017

Unix

- Переносимая многозадачная многопользовательская система разделения времени
- Философия Unix (Unix way):
 - Хранение данных в текстовых файлах
 - Файловая система с единственным корнем
 - Все устройства и средства межпроцессного взаимодействия — файлы
 - Каждая утилита делает одно дело, но делает его хорошо

История Unix

- MULTICS (1960-е)
GE, MIT, Bell Labs
- Кен Томпсон (Bell Labs), PDP-7 (1971)
- Деннис Ритчи, PDP-11, язык Си (1973)
- Переносимость (1977)
- BSD (1977)

История Unix

- До 1982 распространялся бесплатно
- В начале 80-х появилось много разных и не совсем совместимых версий от разных компаний: System III — System V, SunOS, Xenix, BSD — начались войны за стандартизацию и конфликт между AT&T и Беркли

История Unix

- Free Software Foundation (1984)
GNU
Ричард Столлман
- Ядро Linux (1991..1994)
Линус Торвальдс
- 386BSD (1992)

Современные разновидности Unix

- GNU/Linux
- FreeBSD, OpenBSD, NetBSD
- macOS (Darwin)
- Solaris, HP-UX

Современные разновидности Unix

- Стандарт POSIX 1003.1 описывает основные системные вызовы
- Пересечение ветвей BSD и System V

Сеанс работы



Терминал и интерпретатор

Дерево каталогов

- `/usr/include` — абсолютный путь
- `src/task1` — относительный путь
(отсчитывается от текущего каталога процесса)
- `.` (точка) — текущий каталог
- `..` (две точки) — родительский каталог

Пример

```
$ pwd
```

```
/home/oleg.frantsuzov
```

```
$ ls
```

```
Desktop  src
```

```
$ ls -a
```

```
·          ..          Desktop  src
```

Смена каталогов

```
$ pwd
/home/oleg.frantsuzov
$ cd src
$ pwd
/home/oleg.frantsuzov/src
$ cd ..
$ pwd
/home/oleg.frantsuzov
```

Смена каталогов

```
$ pwd  
/home/oleg.frantsuzov  
$ cd /usr/include  
$ pwd  
/usr/include  
$ cd  
$ pwd  
/home/oleg.frantsuzov
```

Структура дерева каталогов

- `/etc` — конфигурационные файлы: `/etc/passwd`
- `/boot` — загрузочные файлы (в том числе образ ядра): `/boot/vmlinuz`
- `/bin` — системные утилиты (необходимые для загрузки системы): `sh`, `mount`, ...
- `/sbin` — административные утилиты (`mkfs`)
- `/lib` — системные библиотеки: `/lib/libc.so`
- `/dev` — файлы устройств

Структура дерева каталогов

- `/root` — домашний каталог пользователя `root`
- `/mnt` — точка монтирования для подключаемых устройств
- `/var` — рабочие каталоги серверных программ, журналы и прочая рабочая информация
- `/home` — домашние каталоги пользователей:
`/home/john`
- `/usr` — все остальное

Структура дерева каталогов

- `/usr/include` — заголовочные файлы библиотек
- `/usr/bin` — основные исполняемые файлы
- `/usr/lib` — основные библиотеки
- `/usr/sbin` — сетевые системные программы (серверы)
- `/usr/share` — файлы, не зависящие от архитектуры
- `/usr/src` — исходный текст ядра и утилит
- `/usr/local` — каталог для локальной установки

Структура дерева каталогов

- `/var/log` — файлы журналов
- `/var/mail` — файлы с почтой пользователей
- `/var/tmp` — каталог временных файлов
- `/var/www` — каталог веб-сервера
- `/var/lib` — рабочие каталоги программ
 - `/var/lib/mysql`
 - `/var/lib/texmf`

Команды для работы с файлами и каталогами

- `cp` – копирование файла
- `mv` – переименование/перемещение файла
- `rm` – удаление файла
- `mkdir` – создание каталога
- `rmdir` – удаление каталога
- `touch` – создание файла / установка нового времени модификации
- `cat` – конкатенация файлов

Аргументы КОМАНДНОЙ СТРОКИ

```
$ ls
```

```
$ /bin/ls
```

```
$ ./hello
```

```
$ command -k -p --long-key arg1 arg2
```

```
$ command -kpL arg1 arg2
```

```
$ rm "my document 1.txt"
```

```
$ rm my\ document\ 1.txt
```

Перенаправление ВВОДА-ВЫВОДА

```
$ cmd1 >file1
```

```
$ cmd2 <file2
```

```
$ cmd3 >file1 <file2
```

```
$ cmd1 | cmd2
```

```
$ cmd3 >>log
```

```
$ cmd4 2>errfile
```

```
$ cmd5 2>&1 | cmd6
```

Перенаправление ВВОДА-ВЫВОДА

```
$ ls -al | less
```

```
$ cmd8 << _END_  
... data ...  
_END_
```

Управление процессами

```
$ ps
  PID TTY          TIME CMD
  634 ttys000    0:00.00 bash
  660 ttys001    0:00.00 ps
  684 ttys002    0:00.01 python
```

```
$ kill 684
```

```
$ kill -9 684
```

```
$ ps ax
```

Выполнение в фоновом режиме

```
$ ls -lR / >files.txt 2>/dev/null &  
[1] 568  
$
```

- Ctrl-Z — приостановка
- bg — возобновление в фоне
- fg — возобновление на переднем плане

Командные файлы

```
#!/bin/sh  
jekyll build  
scp -r output/* oleg@mysite.com:blog/
```

Командные файлы

```
#!/bin/sh
```

```
I=10
```

```
FILE=quest.txt
```

```
STRING="What is your"
```

```
echo $I $STRING $FILE "?"
```

```
echo /home/oleg/${FILE}
```

```
I=$(( $I + 7 ))
```

```
[ -f "file.txt" ]
    # существует ли файл с именем file.txt
[ "$I" -lt 25 ]
    # значение переменной I меньше 25
[ "$A" = "abc" ]
    # значение переменной A является строкой abc
[ "$A" != "abc" ]
    # значение переменной A не является строкой abc
```

Это можно, например, использовать в условном операторе:

```
if [ -f "file.txt" ]; then
    cat "file.txt"
else
    echo "Файл file.txt не найден"
fi
```

Командные файлы

```
I=0  
while [ $I -le 101 ]; do  
    echo $I  
    I=$(( $I + 1 ))  
done
```

Переменные окружения

- Набор `VAR=VALUE`
- Свойство процесса
- Наследуется

Переменные окружения

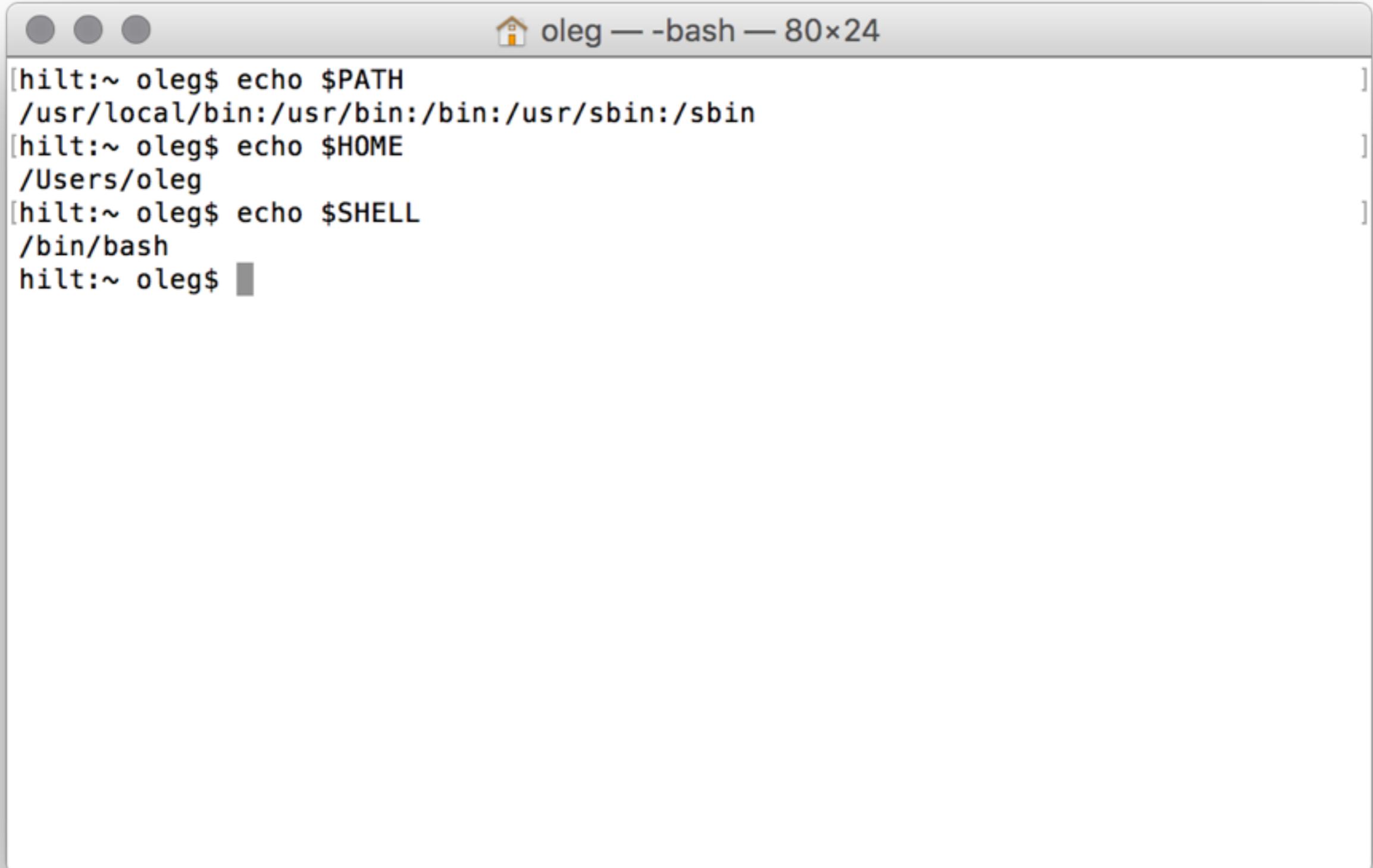
- PATH – где искать исполняемый файл
- HOME – путь к домашнему каталогу
- LANG – желаемый язык интерфейса
- EDITOR – предпочитаемый редактор

Переменные окружения

```

Last login: Sat Oct 29 01:35:12 on ttys014
[hilt:~ oleg$ set
Apple_PubSub_Socket_Render=/private/tmp/com.apple.launchd.gpdxUxwHt8/Render
BASH=/bin/bash
BASH_ARGC=()
BASH_ARGV=()
BASH_LINENO=()
BASH_REMATCH=( [0]="g" )
BASH_SOURCE=()
BASH_VERSINFO=( [0]="3" [1]="2" [2]="57" [3]="1" [4]="release" [5]="x86_64-apple-
darwin15" )
BASH_VERSION='3.2.57(1)-release'
COLUMNS=80
DIRSTACK=()
EUID=501
GROUPS=()
HISTFILE=/Users/oleg/.bash_sessions/7CAC4809-8773-45CF-9E6E-C1E35D9BE45F.history
new
HISTFILESIZE=500
HISTSIZ=500
HOME=/Users/oleg
HOSTNAME=hilt.local
HOSTTYPE=x86_64
IFS=$' \t\n'
```

Переменные окружения

A terminal window titled "oleg — -bash — 80x24" with three window control buttons (red, yellow, green) on the left. The terminal shows the following commands and outputs:

```
[hilt:~ oleg$ echo $PATH  
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin  
[hilt:~ oleg$ echo $HOME  
/Users/oleg  
[hilt:~ oleg$ echo $SHELL  
/bin/bash  
hilt:~ oleg$ █
```

Модификация переменных окружения

```
$ PATH=$PATH:/sbin:/usr/sbin
```

```
$ export PATH
```

```
$ export PATH=$PATH:/sbin:/usr/sbin
```

```
$ unset MYVAR
```

```
$ export MYVAR
```

```
$ VAR=value command
```

Q & A