

10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## 10. Управление процессами

Егор Орлов

Курс “Основы Linux (СТЦ)”, 2023

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- 1 Атрибуты процессов
- 2 Инструменты анализа и мониторинга
- 3 Состояния процессов
- 4 Работа с заданиями (jobs)
- 5 Приоритезация

10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## Раздел 1

# Атрибуты процессов

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

#### Атрибуты процессов

#### Инструменты анализа и мониторинга

#### Состояния процессов

#### Работа с заданиями (jobs)

#### Приоритезация

Атрибут	Описание
PID	идентификатор процесса
PPID	идентификатор родительского процесса
EUID	эффективный идентификатор пользователя
RUID	реальный идентификатор пользователя
EGID	эффективный идентификатор группы
RGID	реальный идентификатор группы
GROUPS	перечень групп, в которые входит EUID
SID	идентификатор сеанса (session ID)
PGID	идентификатор группы процессов
TPGID	идентификатор терминальной группы
TTY	терминал, к которому привязан процесс
NICE	число - возможность отдавать CPU другим

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- Каждый процесс получает уникальный идентификатор (PID) со значениями от 2 (1 - init) до значения

`/proc/sys/kernel/pid_max`

- При достижении максимального значения (система работает долго), начинают задействоваться свободные идентификаторы с начала

```
$ ls /proc/<pid>
```

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- **init** - ядро после загрузки запускает процесс **init** с идентификатором (PID) 1. Этот “первый” процесс является прародителем всех остальных процессов
- **systemd** - в современных дистрибутивах роль **init** выполняет **systemd**
- **ps tree** - просмотр иерархии процессов

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

```
$ pstree
init--+-cron
      |-login---bash---pstree
      |-named---18*[{named}]
      |-rsyslogd---2*[{rsyslogd}]
      `-sshd
```

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- **Сеанс (session)** - связывает процессы с **управляющим терминалом**, когда пользователь входит в систему, все создаваемые им процессы будут принадлежать сеансу, связанному с его текущим терминалом. Процесс, создавший сеанс, имеет идентификатор PID, совпадающий с идентификатором SID, называется лидером сеанса.
- **Группы** - процессов внутри сеансов позволяют управлять, какие из процессов сеанса работают **на переднем фоне**. Процесс, создавший группу, имеет идентификатор PID, совпадающий с идентификатором PGID, называется лидером группы. Только одна группа сеанса называется “терминальной” TGPID, является группой переднего фона (foreground).



10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## Раздел 2

# Инструменты анализа и мониторинга

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- Выводит список процессов

\$ ps

- Вывод процессов текущего сеанса командного интерпретатора (привязанных к текущей ТТУ)
- **TIME** - Процессорное время, потребленное процессом

\$ ps x

- Вывод всех процессов текущего пользователя, независимо от ТТУ
- **STAT** - текущее состояние процесса

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

```
$ ps aux
```

- Вывод всех процессов - **a** в удобном - **u** формате

```
$ ps f
```

- Вывод процессов в древовидном формате

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- BSD, UNIX, многосимвольные опции

```
$ ps aux
```

```
USER PID %CPU %MEM VSZ RSS TTY STAT START TIME COMMAND
```

```
...
```

- BSD-style

```
$ ps -ef
```

```
UID      PID      PPID  C STIME TTY          TIME CMD
```

```
...
```

- UNIX-стайл

- **-o** - указание выводимых полей

```
$ ps -o pid,user,pri,stat,cmd
```

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

Поле	Описание
PID/PPID	идентификатор процесса / родительского
UID/USER	идентификатор/имя пользователя
CMD	командная строка процесса
TTY	терминал, к которому привязан процесс
STAT	состояние процесса
%CPU(C)	используемые ресурсы процессора
%MEM	процент использования физической памяти
VSZ(VIRT)	виртуальный образ, все что доступно процессу
RSS(RES)	резидентная память процесса, без выгруженной
STIME	время запуска процесса
TIME	потребленное процессорное время

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- **top**
- **htop**
- **bttop**

10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## Раздел 3

# Состояния процессов

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

STAT	Описание
R	Выполняется
S	Готов - ожидает выполнения (спит)
D	Ожидает - приостановлен (ввод-вывод)
T	Остановлен (принудительно)
I	Поток ядра
Z	Зомби - завершился, но не был удален
<	высокоприоритетный процесс
N	низкоприоритетный процесс
s	лидер сеанса
L	часть страниц блокирована в памяти
l	мультипоточный (нити)
+	работает в группе переднего плана



## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

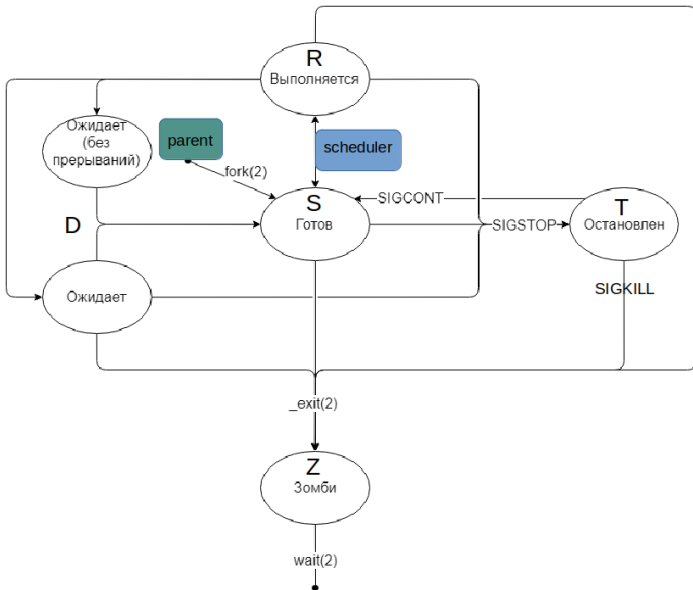
Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация



## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- Средство для изменения состояния процессов из-вне
- Обработываемые самим **процессом** (игнорируемые) - Могут передаваться целевому процессу (и тогда могут быть проигнорированы им)
- Обработываемые **ядром** - Или могут обрабатываться ядром и таким образом срабатывают всегда

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

```
$ kill [ -SIGNAL ] PID  
$ killall [ -SIGNAL ] { user | name }  
$ pkill [options] pattern
```

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

№	Имя	Описание
1	HUP	обрыв связи, переинициализация
2	INT	Прервать (Ctrl+C)
9	KILL	Уничтожить (не игнор)
15	TERM	Завершить (сигнал по умолчанию)
18	CONT	Продолжить после STOP
19	STOP	Приостановить (не игнор)
20	TSTP	Стоп с клавиатуры (Ctrl+Z)

```
$ kill -9 87564
```

10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## Раздел 4

### Работа с заданиями (jobs)

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- Функция командного интерпретатора

```
$ dd if=/dev/zero of=/dev/null &  
[1] 6453
```

- Запуск процесса в фоновом режиме (создание задания)

```
$ jobs  
[1]+  Running    dd if=/dev/zero of=/dev/null &
```

- Просмотр списка заданий

```
$ fg %1
```

- Возврат процесса на передний план

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- **Ctrl+Z** - сигнала TSTP

```
$ dd if=/dev/zero of=/dev/null
```

```
^Z
```

```
[2]+  Остановлен      dd if=/dev/zero of=/dev/null
```

```
$
```

- Приостановка процесса переднего плана (без его завершения)

```
$ bg %3
```

```
[3]+ dd if=/dev/zero of=/dev/null &
```

- Перевод приостановленного процесса в работу в фоновом режиме

10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессов

Инструменты  
анализа и  
мониторинга

Состояния  
процессов

Работа с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

## Раздел 5

# Приоритезация



## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- **Низкоприоритетный процесс (STAT=N)** - получает процессорное время только после того, как будут обслужены процессы с более высоким приоритетом
- **Niceness (уступчивость)** - свойство процесса оставлять процессорное время другим процессам - процессы с **высоким приоритетом** называют менее уступчивыми - **меньше nice**; с **низким приоритетом** - более уступчивые - **больше nice**

-20 <= NICE <= 19, default=0

- Диапазон значений NICE

## 10.

### Управление процессами

Егор Орлов

Атрибуты процессов

Инструменты анализа и мониторинга

Состояния процессов

Работа с заданиями (jobs)

Приоритезация

- Пользователь может только увеличивать значение **nice**, для уменьшения необходимы привилегии суперпользователя
- Утилита **nice** - запуск процесса с определенным значением **nice**

```
$ nice -n 10 low-prg
```

```
# nice -n -20 high-prg
```

## 10.

Управление  
процессами

Егор Орлов

Атрибуты  
процессовИнструменты  
анализа и  
мониторингаСостояния  
процессовРабота с  
заданиями  
(jobs)

Приоритезация

- **renice** - изменение значения **nice** для работающего процесса

```
$ renice +5 17489
```

17489 (process ID) старый приоритет 0, новый приоритет 5

```
$ renice +2 $(pgrep firefox)
```

2990 (process ID) old priority 0, new priority 2

2993 (process ID) old priority 0, new priority 2

- Связь значения **nice** и приоритета - чем больше **nice**, тем меньше приоритет и наоборот