

# Примерни задачи за курс “Операционни системи”, СУ, ФМИ

22 октомври 2019 г.

Семинарните упражнения на курса “Операционни системи” разглеждат следните теми, групирани по “Работа в GNU/Linux shell” и “Използване на системни примитиви в програми на C”:

1. Въведение (shell)
2. Файлова система и работа с файлове (shell)
3. Обработка на текст (shell)
4. Процеси (shell)
5. Командни интерпретатори и скриптове (shell)
6. Системни примитиви за вход и изход (C)
7. Системни примитиви за работа с процеси (C)
8. Системни примитиви за работа с pipe-ове (C)

Тук са събрани примерни задачи по различните теми, както и някои теоретични въпроси, с надеждата те да бъдат полезни на студентите при тяхната работа в курса. Очаква се студентите да са разгледали някои по-базови задачи по дадена тема преди да преминат към изложените тук.

## Работа в GNU/Linux shell

*Забележка:* За всички задачи, освен ако не е указано друго, в имената на файловете и директориите няма специални символи. Във файловата система може да съществуват директории, до които нямате достъп.

### Задачи за теми 1,2,3

**Зад. 1** Даден е текстов файл с име `philip-j-fry.txt`. Напишете shell script и/или серия от команди, които извеждат броя редове, съдържащи поне една четна цифра и несъдържащи малка латинска буква от `a` до `w`.

Примерно съдържание на файла:

```
123abv123
123zz123
MMU_2.4
```

Примерен изход:

Броят на търсените редове е 2

**Зад. 2** Имате текстов файл със следното съдържание (всяка книга е на един ред):

```
1979 г. - „Синият тайфун“ (сборник съветски научнофантастични разкази за морето)
1979 г. - „Двойната звезда“ - Любен Дилов
1979 г. - „Завръщане от звездите“ - Станислав Лем (Превод: Веселин Маринов)
1979 г. - „Среща с Рама“ - Артър Кларк (Превод: Александър Бояджиев)
1979 г. - „Алиби“ - Димитър Пеев (криминален роман)
1979 г. - „Тайнственият триъгълник“ (сборник НФ разкази за морето)
1979 г. - „Второто нашествие на марсианците“ - Аркадий и Борис Стругацки
```

1979 г. - „Гробищен свят“ - Клифърд Саймък (Превод: Михаил Грънчаров)  
 1979 г. - „Чоки“ - Джон Уиндъм (Превод: Теодора Давидова)  
 1979 г. - „Спускане в Маелстрьом“ - Едгар Алан По (Превод: Александър Бояджиев)  
 1980 г. - „Допълнителна примамка“ - Робърт Ф. Йънг (Превод: Искра Иванова, ...)  
 1980 г. - „Кристалното яйце“ - Хърбърт Уелс (Превод: Борис Миндов, ...)  
 1980 г. - „Онирофилм“ (сборник италиански НФ разкази) (Превод: Никола Иванов, ...)

Напишете shell script (приемащ аргумент име на файл) и серия от команди, които извеждат:

- всеки ред от файла с добавен пореден номер във формат "1. ", "2. ", ... "11. " ...
- махат данните за годината на издаване
- сортират изхода по заглавие (лексикографски, възходящо)

Примерен изход (показани са само първите 4 реда):

5. „Алиби“ - Димитър Пеев (криминален роман)  
 7. „Второто нашествие на марсианците“ - Аркадий и Борис Стругацки  
 8. „Гробищен свят“ - Клифърд Саймък (Превод: Михаил Грънчаров)  
 2. „Двойната звезда“ - Любен Дилов

**Зад. 3** В текущата директория има само обикновени файлове (без директории). Да се напише bash script, който приема 2 позиционни параметъра – числа, които мести файловете от текущата директория към нови директории (a, b и c, които трябва да бъдат създадени), като определен файл се мести към директория 'a', само ако той има по-малко редове от първи позиционен параметър, мести към директория 'b', ако редове са между първи и втори позиционен параметър и в 'c' в останалите случаи.

**Зад. 4** Файловете във вашата home директория съдържат информация за музикални албуми и имат специфична структура. Началото на всеки ред е годината на издаване на албума, а непосредствено, след началото на всеки ред следва името на изпълнителя на песента. Имената на файловете се състоят от една дума, която съвпада с името на изпълнителя.

Примерно съдържание на файл с име "Bonnie":

2005г. Bonnie - "God Was in the Water" (Randall Bramblett, Davis Causey) - 5:17  
 2005г. Bonnie - "Love on One Condition" (Jon Cleary) - 3:43  
 2005г. Bonnie - "So Close" (Tony Arata, George Marinelli, Pete Wasner) - 3:22  
 2005г. Bonnie - "Trinkets" (Emory Joseph) - 5:02  
 2005г. Bonnie - "Crooked Crown" (David Batteau, Maia Sharp) - 3:49  
 2005г. Bonnie - "Unnecessarily Mercenary" (Jon Cleary) - 3:51  
 2005г. Bonnie - "I Will Not Be Broken" - "Deep Water" (John Capek, Marc Jordan) - 3:58

Да се състави процедура на bash приемаща два параметъра, които са имена на файлове от вашата home директория. Скриптът сравнява, кой от двата файла има повече на брой редове, съдържащи неговото име (на файла). За файлът победител изпълнете следните действия:

- извлекете съдържанието му, без годината на издаване на албума и без името на изпълнителя
- сортирайте лексикографски извлеченото съдържание и го запишете във файл с име 'изпълнител.songs'

Примерен изходен файл (с име Bonnie.songs):

"Crooked Crown" (David Batteau, Maia Sharp) - 3:49  
 "God Was in the Water" (Randall Bramblett, Davis Causey) - 5:17  
 "I Will Not Be Broken" - "Deep Water" (John Capek, Marc Jordan) - 3:58  
 "Love on One Condition" (Jon Cleary) - 3:43  
 "So Close" (Tony Arata, George Marinelli, Pete Wasner) - 3:22  
 "Trinkets" (Emory Joseph) - 5:02  
 "Unnecessarily Mercenary" (Jon Cleary) - 3:51

**Зад. 5** Напишете серия от команди, извеждащи на екрана само броя на всички обекти във файловата система, чиито собственик е текущият потребител.

*Забележка: Във файловата система със сигурност съществуват директории, до които нямате достъп.*

**Зад. 6** Напишете серия от команди, които изтриват:

- а) всички файлове в текущата директория и нейните поддиректории, които са с нулева дължина.
- б) 5-е най-големи файла в home директорията на текущия потребител и нейните поддиректории.

**Зад. 7** Напишете серия от команди, които от файла `/etc/passwd` да вземат под-низ, състоящ се от втора и трета цифра на факултетния номер на студентите от специалност Информатика, чиито фамилии завършват на "а". Изведете коя комбинация от цифри се среща най-често и коя е тя.

*Примерно съдържание на файла:*

```
s45194:x:1255:502:Elizabet Mihaylova, Inf, k3, g1:/home/Inf/s45194:/bin/bash
s45139:x:1261:502:Vasilena Peycheva:/home/Inf/s45139:/bin/bash
s81257:x:1079:503:Vasilena Nikolova, KN, 2kurs, 5gr:/home/KN/s81257:/bin/bash
s81374:x:1117:503:Ivan Kamburov, KN, 2kurs, 7gr:/home/KN/s81374:/bin/bash
kiril:x:508:500:Kiril Varadinov:/home/kiril:/bin/bash
s61812:x:1128:504:Vladimir Genchev:/home/SI/s61812:/bin/bash
user:x:1000:99:Inactive user just to start UID from 1000:/home/user:/sbin/nologin
s81254:x:1077:503:Mariela Tihova, KN, 2kurs, 5gr:/home/KN/s81254:/bin/bash
s81386:x:1121:503:Daniela Ruseva, KN, 2kurs, 7gr:/home/KN/s81386:/bin/bash
s45216:x:1235:502:Aleksandar Yavashev, Inf, k3, g3:/home/Inf/s45216:/bin/bash
```

*Примерен изход:*

2 51

**Зад. 8** Намерете имената на топ 5 файловете в текущата директория с най-много hardlinks.

**Зад. 9** Напишете серия от команди, извеждащи на екрана *само* inode-а на най-скоро променения (по съдържание) файл, намиращ се в home директорията на потребител resho (или нейните под-директории), който има повече от едно име.

**Зад. 10** При подреждане в нарастващ ред на числовите потребителски идентификатори (UID) на акаунтите, дефинирани в системата, 201-ят акаунт е от групата, запазена за акаунти от специалност СИ.

Изведете списък с имената (име и фамилия) и home директориите на всички акаунти от специалност СИ, подреден по факултетен номер.

*За справка:*

```
s61988:x:1219:504:Stoian Genchev,SI,2,5:/home/SI/s61988:/bin/bash
s81430:x:1234:503:Iordan Petkov, KN, k2, g7:/home/KN/s81430:/bin/bash
s61807:x:1248:504:Elica Venchova:/home/SI/s61807:/bin/bash
s62009:x:1254:504:Denitsa Dobрева, 2, 6:/home/SI/s62009:/bin/bash
s61756:x:1258:504:Katrin Kartuleva, SI, 4, 1:/home/SI/s61756:/bin/bash
s855287:x:1195:504:Vaska Kichukova,SI,2,5:/home/SI/s855287:/bin/bash
```

*Примерен изход:*

```
Katrin Kartuleva:/home/SI/s61756
Elica Venchova:/home/SI/s61807
Stoian Genchev:/home/SI/s61988
Denitsa Dobрева:/home/SI/s62009
Vaska Kichukova:/home/SI/s855287
```

**Зад. 11** Вие сте асистент по ОС. На първото упражнение казвате на студентите да си напишат данните на лист, взимате го и им правите акаунти. След упражнението обаче, забравяте да вземете листа със себе си - сещате се половин час по-късно, когато трябва да въведете имената на студентите в

таблица, но за зла беда в стаята вече няма ни помен от листа (вероятно иззет от спешния отряд на GDPR-полицията)

Сещате се, че в началото на упражнението UNIX-часовникът е показвал 1551168000, а в края 1551176100.

Напишете команда, която изкарва разделени с таб факултетните номера и имената на потребителите от специалност СИ, чиито home директории са променили статуса си (status change time) в зададения времеви интервал.

Приемете, че всички потребители от СИ имат home директории под /home/SI.

*Примерен изход:*

```
62198   Ivaylo Georgiev
62126   Victoria Georgieva
62009   Denitsa Dobрева
62208   Trayana Nedelcheva
```

*Няколко реда от /etc/passwd за справка:*

```
s62136:x:1302:503:Alexander Ignatov, SI, 2, 2:/home/KN/s62136:/bin/bash
s62171:x:1031:504:Deivid Metanov:/home/SI/s62171:/bin/bash
s62126:x:1016:504:Victoria Georgieva:/home/SI/s62126:/bin/bash
s62009:x:1170:504:Denitsa Dobрева,SI,3,3:/home/SI/s62009:/bin/bash
s62196:x:1221:504:Elena Tuparova,SI,2,1:/home/SI/s62196:/bin/bash
```

**Зад. 12** От всички файлове в home директорията на потребителя velin, изведете дълбочината на файл, който:

- има същия inode като този на най-скоро променения файл сред тях
- има минимална дълбочина

*Пояснение* Под "дълбочина" да се разбира дълбочина в дървото на файловата система: например файлът /foo/bar/baz има дълбочина 3.

## Използване на системни примитиви в програми на C

*Забележки:*

- Полезни man страници:

```
open(2) close(2) read(2) write(2) lseek(2)
fork(2) wait(2) exec(3)
pipe(2) dup(2)
err(3) exit(3) printf(3) setbuf(3)
malloc(3) stat(2) time(2)
strlen(3) strcmp(3) qsort(3)
```

- Препоръчителни флагове на компилатора: -std=c99 -Wall -Wpedantic -Wextra
- Обърнете внимание на коментарите, именуването на променливи и подреждането на кода.
- Пишете код, все едно проверяващият е психопат, който знае къде живееете.

## Теоретични задачи