

### #####  
## ### 4.4###

#####  
#####  
#####  
#####

```
### ##### ### ##### ## ## 4.4### #####-
### #####
```

```
## #####, #####, ##### #. #####, ## #####. ####-#####
```

#####: 43126

##### © 1996 #####, ##

[illegible]

##

## ##### ## #####

2. ##### ##### ## 4.4### .....	1
2.1. 4.4### ##### ### ## ##### .....	1
2.2. ##### .....	2
2.3. ##### .....	5
2.4. ##### .....	6
2.5. ##### .....	9
2.6. #/# ##### .....	12
2.7. ##### .....	18
2.8. ##### .....	22
2.9. ##### .....	23
2.10. ##### .....	24
2.11. ##### .....	25
2.12. ##### .....	26
2.13. ##### .....	26
2.14. ##### .....	27



#### ## #####

2.1. ##### ..... 7

2.2. # ##### ..... 18



#### ## #####

2.1. ##### ## ## 4.4## ##### ..... 3

2.2. ##### ## ## ##300 ## ## 4.4## ##### ..... 4





# ##### 2. ##### ##### ## 4.4###

## 2.1. 4.4### ##### ## ## #####

### 4.4### ##### ##### ##### #####: #####, # #####, ##—  
#####, ## #####. #### ##### ##### ##### ## #####  
##### ## ##### ## #####.

1. ##### # ##### ## ##### ## # #####. ##### ##  
#####, #####, ## ##### ##### ##### ##  
##### 4. ## ##### ##### ##### ##### ##  
#####; #### ##### ## ##### 5.

2. ## ##### ## ##### ##### ## #####; #####  
## ##### 6. ## ##### # # #####, #####  
# # #####, ## # ##### ## #####—  
#### #, # ##### 7. ##### ## ##### ##  
#####. 4.4### ##### ## ##### ## # # #, ##  
## ##### 8. ##### # # ##### ## # # ##### 9.  
##### ## # # #####; ##### ## # #  
##### 10.

3. ##### ##### ## ##### ##### ##—  
#### ##### (## #, #####  
11.1), ## ##### (## #, ##### 4.7). 4.4###  
#### # # #####. #####, ##—  
##### 11, #### ##### ##  
#####, ##, #### # # #, # # # #  
## # #. ##### # # #, #####  
12, #### # # # # # #. ##### 13  
##### # # # # # #.

4. ## ##### # # # # #, ## # # # #—  
####. ##### # # # # # # # # 14.

##### 2.3 ##### 2.14 ##### ##### # # 3  
##### 14. ## ##### # # #, ##### # # #, ## #—  
#####. # # # # # # # # # # # # #  
#####.

### 2.1.1. ### #####

### *kernel* ## ### ##### ## ### ##### ##### ## ##### ##### ##—  
##### ## ### ##### ##### ## ### ##### ##### ##### (#.#., ###, #####, #####,  
#####) ### ##### ##### (#.#., #####, #####). ###  
##### ##### ## ### ##### #####; ## ##### ## #####  
### ##### ##### ## ##### ## ##### #####  
##### system calls ##### ## ##### ##### ##  
#####. ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ##  
#####. ##### ## ## ##### ##### ## ##### 3, ##  
##### ## ##### ##### ## ## ##### ## ##  
##### ## # ##### ## ## ## ##.

# *kernel* ## ##### #####, ## # ##### ##  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##  
##### #####. ## #####  
##### ## ##### [11], ##### [1], ##### [3], ## ## # ##### [2] ##  
## ##### ## ##### ## ## ##. ##### ##  
## ##### ##### ## ##### ##### ##  
## ##### ## ##.

### 4.4### ##### ## ### ##### #####. #####  
##### ## ### ## ### ##### ## ##. ## #####  
##### ## ### ##### ## ## #####,  
##### ## ##### [9]. # #####  
##### ## ##### ## ## #####  
## #####. ## ##### ## ##### ##  
#####. ## ## ##### ## ##; ##  
##### ## ## ##### ## ##. ##  
##### ## ## ##### ## ##  
##### ## ##.

##### ##### ## ## ##### ##  
#####, ##### # *shell*, ## #####  
##### ## ## ##### ##  
##### ## ##### ## ## ##, #####  
##### ## ## ##.

##### 2.3 ### 2.4 ##### ## ## 4.4### #####, ##  
## ##### ## ## #####. #####  
## ##### ## ## 4.4###.

## 2.2. #####

## #####, ## ##### ## 4.4### ##### ## ## ##:

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

1. ## # ##### ##### ## #####, ##### ## ## ##### ##### ## ##  
##### ##### ## ## #####

2. ## ### ##### #####, ##### ##### ## ## ##### ##### ##  
#####

### ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ##### #####  
##### ##### ##### #####. ## 4.4###, ##### ##### ## ## ##### #####—  
### ## ## #####:

- ##### ##### #####: ##### ## #####, ##### #####—  
####, ## #####
- ##### #####: ##### ##
- ##### #####: ## #/, #####, ## ##### #####—  
##### ##
- ### #####: ####, #####, #####, #####, ## #/  
# #####
- ##### #####: ## #####
- ##### #####: #####
- ##### ## #####: ##### ## #####—  
##### ##

##### 2.1. ##### ##### ## ## 4.4### #####

#####	##### ##	##### ##
#####	9,393	4.6
#####	1,107	0.6
#####	8,793	4.4
#####	4,782	2.4
#####— ####	4,540	2.2
#####	3,911	1.9
#####	11,813	5.8
#####	7,954	3.9
#####	6,550	3.2
#####— ####	162,617	80.4

#####	##### ## #####	##### ## #####
#### #####	4,365	2.2
#####	4,337	2.1
#####	645	0.3
##9660 #####	4,177	2.1
#####– #### (10)	12,695	6.3
#####	17,199	8.5
#####	8,630	4.3
#####	11,984	5.9
### #####	23,924	11.8
#.25 #####	10,626	5.3
### #####	5,192	2.6
#####– ####	162,617	80.4

#####  
#####,  
#####.  
#####,  
#####  
#####  
#####

- #####
- #### ##
- ##### ## ##
- ##### ##
- ##### #/

#####	##### ## #####	##### ## #####
##### #####-###	1,562	0.8
#####	39,634	19.6

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

#####	##### ## #####	##### ## #####
##### #####	3,495	1.7
##### #####	17,506	8.7
##### #####	3,087	1.5
##### #####	6,287	3.1
##### ## #####-#####	3,014	1.5
##/## #####	4,683	2.3
##### #####	39,634	19.6

##### 2.1, ##### ##### ## ## 4.4### ##### #####  
 ##### ##### ##### ## 4.4### ##### ## ## #300.  
 ## ##### ## ##### 2 ## ## ##### ## # ##### ##, ##### ##, ## #####-  
 ## #####. ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ##### ## ## # ##-  
 ##### #####; ## ## 2 ##### ## ##### ## ##### #####. ## ##  
 ##### ## ##### 2.2, ##### ##### ## ## #300 ## ## 4.4###  
 ##### ##, ## ##### #####, ##### ##/## ## ##### ##-  
 ##, ##### ## # ##### 6.9 ##### ## ## #####.

#### # ##### ## ## ##### ## ##### ## #####. #### ##  
 ## ## ## ## ##### ## *bootstrapped* ## ## ##### ##  
 ##### ## ## ##### ##### ## ##### ##### (## ##### 14). ####  
 ##### ##### (##### ##### ##### #####) ##### ##  
*overlay* ## ##### ##### ##### ##### ##### ##  
 #####. ## 4.4### ##### ## ##### ## ## ##  
 ##### ## ##### ## ## 0.5 ##### ## ## #####  
 ## # #####. ####, ## ##### ## ## ## ## ##  
 ##### ## ## ## #####, ## ## ##### ## #####  
 ##### ## ## ## #####.

## 2.3. #####

## ##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ## ##-  
 ##### ##### ## ## #####. ## ##### #-  
 ##### ## # ##### ##### ## ## #####. ##-  
 ##### ##### ## ## ## ##/## ## ##### #####  
 ##### (##) ## ## ##### ## ## ##. #####  
 ##### ## ##### ## *system calls*. ##### ## ## ## ##  
 ##### #####, ## ## ##### ## #####, ##  
 ##### #####, ## ## ##### ## ## ##. ## #####  
 ##### *synchronous* ## #####: ## ##### ## ## ##-  
 #####

#####

```
### ### ##### ##### # #####. ## ##### ## #####
##### ##### # ##### ##### ## ## #####. ## #####,
write ##### ## ## ## ## ## ##### ## ## ##### # # #-
##### ## #####, ## ## ##### ## ## ##
##### ## ##### # ##### # ## ##.
```

[illegible]

##### ## ## ##### ##### ##### ## ## ##. 4.4##  
##### #/# ##### ## ##### ##### ##### #####-  
##### ## ## ##### #####. ##### ##### ## ##-  
##### ## ##### ##### ## #####. ## ##### ##  
##### ## ## ##### # ##### ##### ## #####, #####  
## ## #####.

## 2.4. #####

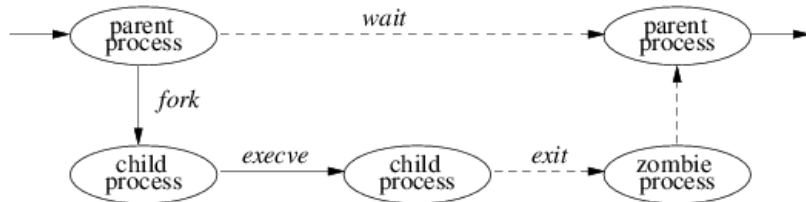
```

4.4### ##### # #####.### ## ##### #
##### # process.## context ## 4.4### ##### #,##-
##### ## ##### ## ## ##### #####, ## #-
##### ##, ##### #####, #####, ##
##### #####.## ##### ##### ## ##
## ##### ## ## #####.#### ## #####,#####
##### ##, ## ##### ## ## #####
##### ##.#### ##### # #####,##### # process identi-
fier (###).### ## ## ## ## ## ## ## ##
##### ## # ##,## # # ## ## ## ##
####.
```

```
##### # ##### # ##### # ##### # #####.##
##### # ##### # child process # # ##### parent process # #####
##### # ##### ##### ##### # ##### #####
```

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

## ## ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## #####. #####  
##### ## ## ##### ##### ## ##### ## ##### 4.



##### 2.1. #####

## ##### ##### ## ##### ## ##### 2.1, ##### #####. # #####  
## ##### # ## ##### ##### ## # ##### ## ## ##### ## ##### ## fork ##--  
## #####. ## fork ##### #####: ##### ## ## ##### #####, ##### ## --  
##### ## ## ##### ##### ##### ## ## #####, ## ## ## ## ##### #####,  
##### ## ##### ##### ## 0. ## ##### ##### ##### # #####--  
## ##### ## ## ## ## ##### ## ## #####. ## ## ##### ##### ##  
## ##### #####, ##### ## ## #####, ##### #####, ##  
##### #####.

##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ##### ## ##### ## ## # ##### ##  
## #####, ## ##### ## ##### ## # ##### ##### ## # ## ##### ##  
##### #####. # ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ## ## #####  
#####, ##### ## ## ##### ##### ##### # ## ## #####, ##### ## #####  
#### execve. ## ##### ## ## ## ## # ##### ##### ##### ## # ##  
##### ## ## ##### ## ##### # ##### ##### ## ## ## ## ## ##--  
## ## ##### ## # ##### ##### ##### ## ##### ## #####.

# ##### ## ##### ## ##### ## exit ##### ##, ##### 8 ##### ## ##  
##### ## ## #####. ## # ##### ##### ## ##### ##### ## ## ##  
## ##### ##### ## ## #####, ## ## ##### ## ## ## #####--  
##### ##### ##### ## ## ##, ## ## ## ##### ## ##. #####  
##### ## ##### ##### ## ##### 11.

# ##### ## ##### ##### ##### ## ## ## ##### ##### #####  
## wait ##### ##, ##### ##### ## ## ## ## ## ## ##  
##### #####. # ##### ##### ## ##### ## # ##### ## #  
##### ##### ## ## ##### #####. ##### ## wait4 ##### ##, ##  
##### ## ##### ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ##  
##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## ##### ##### ##  
## # ##### ## ##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ##, ##  
## ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## ##### ## #  
##### ##### init: ## ##### 3.1 ## 14.6).

## ##### ## ## ## ##### ##### ## ##### ## ##### ## ##--  
## 5.

#####

##### ## ##### ## ##### ## # *process-priority* #####.  
### ##### ## ##### ## # #####. ##### ## #—  
##### ## ##### ## # ##### ## ##### (nice) #####  
### ##### #####, ## ## ##### ## ##### ## #—  
### ## ##### ##### ## ## ##### #####.

#### 2.4.1. #####

### ##### ## ## # *signals* ##### ## # #####. ##### ##  
4.4### ## ##### #####. # ##### # #####  
##### ## ## # *handler* ## ##### # #####. ##### # #####  
## #####, ## ## ##### ##### ##### ## ## ## *caught* ##  
### #####. ##### # ##### ##### ##### ##### #####  
##### # ## ## ## #####. ### ##### ## ##### ## ##  
#####, ##### ## ##### ##### ## ##### ## ## #####  
(##### ##### # #####). ## ## #####, ## ## ##  
##### ## ## ## (##) #####.

#####, # ##### ## ##### ## # ##### ## ## # *ignored*, ## ## #  
##### ## ##, ## ##### ## ## #####, ## ## ##. ## ##### ##  
##### ##### ## ## #####. ##### ##### ## ##  
## ##### ## # *core file* ##### ##### ##### ## ## #####  
### ## ## #####.

### ##### ## #####. ##### ##### *SIGKILL*, #####  
#####, ## ## ##### *SIGSTOP*.

# ##### ## ##### ## ##### ## # ##### ## ## #—  
##### ##### #####. ### #####, # #####  
##### ##### ## ##### # ##### ## #####. ### #####  
##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ##—  
##### ## 4.4###. ## ## ##### ## ##### #####, ## ##  
##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####  
## ##### # #####.

### ##### ## ## # *priority*. ## ##### ## #####—  
#####, ## ##### ## ##### ## # ##### ## #####  
#####. ##### ##### ##### ## ##### #####  
## ## #####, ## ##### ## ##. ##### ## ##  
##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #—  
##### #####.

### ##### ## ##### ## ##### ## ##### 4.7.



##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

## 2.4.2. ##### ##### ## #####

##### ## ##### ##### *process groups*. ##### ##### ## ##### ## #####  
##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### ##### ##### ## #####—  
##### ## ##### #####. # ##### ##### ##### ##### ##### #####  
#####. ##### ##### ##### ## ##### ## ##### # ##### ## ##### ##  
##### ##### ## ##### ##### ## ##### #####. ##### # #####  
##### ## #####; ##### ## # ##### ##### ##### ## ##### ##### #####—  
##### ## ##### #####.

## ##### ## ##### ## # ##### ##### ## ##### ##### ## ## # *job* ##  
## ##### ## ##### ##### #####, ##### ## #####. # ##### ##  
## ## ##### ## # ##### ## # *pipeline* ## ##### ##### ##### ## ## ##,  
##### ## ##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ##  
## ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ## #####. ## #####  
## ## ##### # ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####  
##### ## # ##### ##### ## ##.

# ##### ##### ## ##### # ##### ## ##### ##### ## # ##### #####, ## ##### ##  
## # ##### #####. # ##### ## # ##### ##### ##### ##### #####  
##### ##### ##### ## #####, ##### ## ##### ## ##### ## ##### #####—  
####, ## ## ## ##### ## #####.

# ##### ## # ##### ##### ##### ##### ## ##. ##### ##### ##  
##### ## ## ##### ##### ## # ##### ##### ##### ##### ## #####.  
# ##### ##### ##### # ##### ## ##### ##### ##### ##### ##  
#####; ##### ##### ## ##### *controlling terminal* ## ##### ##### ## #####  
#####. # ##### ## ##### ## # ##### ## ##### ##### #####  
## ## ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####. ## ##  
##### ## ## #####, ## ##### ##### ## ##### ## ## ##### ## #####  
##### ## #####. ## ##### ## ##### ##### ##### ## ## #####, #  
##### ## ##### # ##### ##### ##### ##### #####. ##### #####  
## ##### *job control* ## ## #####, ##### ##### #####, ## ##### 4.8.

#### ## # ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### # ##### #####, # ##  
## ##### ##### ## ## ##### ##### # *session*. ## ##### ## ##### ##  
## ##### ## ##### ##### ## # ##### ##### ## ## #####, ## ##  
##### ##### # ##### ##### ##### ## ## ##### ## #####.

## 2.5. ##### #####

#### ##### ## ## ## ##### ##### #####. ## ##### ##### ## #####—  
## ##### ##### ##### #####: *text*, *data*, ## *stack*. ## ##### ##  
##### ## ##### ## ##### ##### ## # #####. ## ##### ##



##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

### ##### ##### ## ##### ## ## ##### ## ## ## ##### ## ##  
##### ## ##### ##### ## #####. ## #####, ### 4.3### #####  
### ##### ## ## ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##  
##### ## ##### #####. #####, ## ##### ##—  
## ## ## ##### ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ##  
##### ##### ##### ## ##### #####.

##### ## ##### ## ## ##### ##### ##### ##### ##  
#####. # ##### ## ## ##, ## ## ## ##, ##### ## ##### ## ##  
#####, ##### ## ## ##, ## ## ## ##### ## ## ## #####—  
#####. #####, ## ##### ##### ## ##### ##### ## 4.4###.  
## 4.4### ##### ## ## ## ## 2.0 ## ##### [12]. ####  
##### ## ## 2.5 ## ## 3.0. ## ##### ##### ##### ## ##  
# ## ## ## ## ##### ## ##### ##### ## ## ##  
## ## (######) #####. ##### ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ##. ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
## # ##### ## ## ## ##. ##### ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ##  
#####. ##### ## ## ## ## ## ## ## # ##, #####  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

##### ##### ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. 4.4### ##### ## ##  
## ##### ## ## ## ## ## ## ## ##. ## ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ##### ## ## ## ##  
#####. ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ##. ## 4.4### ##### ## ## ## ## ## ##:

- #####, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####.
- ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
#### ## ##. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ##.
- ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## (## ## ## ## ## ## ## ## 4.4###  
#####), ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### # ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
## ##—  
## ##.
- ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##

#####

```
#####.### ##### ##### ### ##### ####,### ### ##### ## ##### #####
## ##### ##### ##### ##### ##### ## ##### ##### ##### 4 ## 8 #####.
```

```
#####  
#####  
#####  
#####.###mmap#####  
#####.#####.
```

2.5.2. #####

[illegible]

`#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
  
int main()  
{  
 int i;  
 char *str = malloc(10);  
 printf("Enter string: ");  
 gets(str);  
 printf("String entered: %s\n", str);  
 free(str);  
}`

## 2.6. ## #####

```
#### ##### ## ## ##### #/##### # # ##### ## ##### ## ## #####
##### ##### ## #####. ##### ## access methods ## ## control blocks
## # ##### ## ## #####.
```

`##### #  
##### # /#. #####,  
##### # (#  
#####), ##  
## #####, ##  
####, ## I/O stream.  
##### [5].`

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

## ## ## ##### ## ##### ## ##### #####. (#### ## ## ##### ##### ## #/#  
##### ##### ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### #/# ##### ## ##  
## ##### #, ##### 3 #####, #### ## ##### ## ## ##### ## ##### #/  
# #####.)

### 2.6.1. ##### ## #/#

#### ##### ## *descriptors* ## ##### #/# #####. ##### ## #####  
##### ##### ##### ## ## *open* ## *socket* ##### #####. ## *open* ##—  
## ## ##### ## ##### ## ## ## ## # ##### ##### ## ## ##—  
## ##### ## ## ##### ## ## ## ##### ## ## #####, ## ## #####. #####  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## # ##, ##### #####. # *read* ## *write* #####  
#### ## ## ##### ## # ##### ## ##### #####. ## *close* ##### ## ##  
## ## ## ##### ## #####.

##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####, ## ## ##—  
#### ## ##### ##### ##### ## ## ## ## #####. ## 4.4###, ##### ##### ##  
##### ## ## #####: #####, #####, ## #####.

- # *file* ## # ##### ##### ## ##### ## ## ## ## ##. # ##### ##### ##  
## ## ## ##### ##### ## ## ##### ## # ##### ## ##. #  
##### ##### # ##### ## # ## ## ##### ##### ##### ##  
*open* ##### ##. #/# ##### ## ##### ## #####.
- # *pipe* ## # ##### ##### ## #####, ## # # #####, ## ## ## ##### ## ## #/  
#####, ## ## ## #####. ## ##### ## ##, ## ##### ## #####  
#### *open*. #####, ## ## ##### ## ## *pipe* ##### ##, ##### ##### ##  
#####, ## ## ##### ##### ##### ## ## ## ## #####—  
## #####, ##### #####, ## ## #####. ## ##### ## ##### #  
##### ## ##. # ##### ## ##### ##### ## # ##, ##### ## ##  
##### ## ## #####; #####, ## ## ## ##### ## *open* ##### ##.  
## ##### ## ## ## ##### ## ## ## ##: ## ##### ## ##  
#####, ## ##### ## #####.
- # *socket* ## # ##### ##### ## ## ## ## #####; ##  
## ##### ## ## ## ## ## ##### ## # ##### ## ##. #  
##### ## ##### ## ## *socket* ##### ##, ##### ##### # ##### ## ##.  
##### ## ##### ## ## ##### ## ## ##### ##### ##—  
#####, ## ## ##### ##### ## ##, ##### ## #####  
## ##### ## #####.

## ##### ##### 4.2###, ##### ## ##### ##### ## #####; ##  
##### ## ##### ## 4.2###, ##### ## ##### ## #####.

## ##### ## ## ## ## ## *descriptor table*, ##### ## # ##### ## ##  
##### ## ## ##### ## ##### ##### ## # ##### ## ##

#####. (## ##### ## ##### ## ##### ## #####.)  
 ## ##### ## ## ##### ## ##### ## ##### ## #####, ##  
 ##### ## ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####. ##  
 ##### ## ## ## ##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ## ##### ##  
 ## #####, ## ## ##### ## ## ##### ## #####. ## #####, ##### ##  
 ##### ##### ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## ##  
 ##### #####.

##### file offset ## ##### ## #####  
 ## ## #####. ## ## ##### ##### ## ## #####, ##### ## #####  
 ##### ##### #####. ## ##### ##### ##### #####, ## ## #####  
 ##### ## ## ## ## lseek ##### ##. ##### ##### ##### #####,  
 ## ## ##### ##, ## ##. ##### ## ##### ## ##.

## ## #####, ## ##### ## ## ##### ## ## ##  
 ## ## ## ##. ## ## ##### ## ##### ## ## ##### ## ## ##  
 ## ##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

## 2.6.2. #####

##### ## ## ##### ## ## ## ## ## ##—  
 #####. ##### ## 0, 1, 2, ##### ## standard input, standard  
 output, ## standard error, #####. #####, ## ## ## ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## (## ## 14.6) ## ## ##  
 ##### fork ## exec ## ## ## ## ##. ##, # ## ## ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ## ## ## ## ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ##### ## ## ##  
 ## ## ## ## ##.

##### (## ##) ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##;  
 ##### ## ## ## I/O redirection, ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ## ## ##. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
 ##### 1 (#####) ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ## ## ## ## 1. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ## ## ## ## ## 0 ## ## ## ## ##.

##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ## ## ## ## 1 (#####  
 #####) ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##. #####, ##### 0 (#####) ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ##### ## ## ## ## pipeline. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
 ##### ## ## ##.

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

### *open, pipe*, ### *socket* ##### ##### ##### ##### #####  
##### ##### ##### ##### #####. ##### ##### #####  
## ##### ## ##### ##### ##### 0 ## 1. ### *dup* ##### ##### #  
##### ## ##### ##### ##### #####. ##### #####  
## ##### ##### ##### ##, ## ## ##### ##### ##### *dup*  
## ## ##### ## #####. ##### ## #####, #####: ## ##### 1  
## #####, ## ##### 0 ##### ##### ## ##### #####, ##### 0 #####  
## ## #####. ## ##### ##### #####, ## ##### ##### ## *dup2* ##### ##;  
## ## ##### *dup*, ## ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## ##  
##### ##### (## ## ##### ##### ##### ##, *dup2* ##### ##  
##### ##### ##).

### 2.6.3. #####

##### ##### ##### #####, ## ## ## ##### ## ## ##### ## ##  
##### ##### ##### ## #####. ##### ##### ##### # *device special*  
*file* ## *special file*, ## ## ##### ## ##### ##### ## #####, ## #####  
## ## ##### ## ##### #####. #####, #####, ## #####  
## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## #####, ##### 4.4### #####. ###,  
##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ## ## ##—  
##, ## ## ## ## ##### ## ## ## ##### ## ## #####.

##### ##### ## ## ##### ## ##### *structured* ## *unstructured*; #####  
## ##### ## *block* ## *character* #####, #####. ##### ##—  
##### ##### *special files* ## ## #####. #/# ##### ##  
## ##### ## ##### ##### ##### ##### *device drivers*. ##### ##—  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##—  
##### #####, ## ## ## ##### ##### ## ## ##—  
## ## #####, ##### ## *raw-socket* ##### ##### # ##### ##—  
##### ##### # ##### ##.

##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### ## #####, ## ##—  
##### ##### #####. ## ##### #####  
##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ##  
## ##### ## ##### ## # ##### ##### ##### #####, #####  
#####. ##### ## ##### ## #####.

##### ##### ## ##### ##### ## ## ##### # #####  
##### ##### ##### ## ##### #####, ##### #####, ##  
##### ##### ##### ## #####. ##### #####  
##### ##### #/# #####.

##### ## ##### *character devices* ##### ## ##### ## ##  
##### ##### ##### #####. ##### #####  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ##—  
#####.

[illegible]

```

### 4.2### ##### ## ## ##### ##### #####, #####
## sockets. # ##### ## ## ##### ##### ## ## # #####-
###, ##### # ##### # ##. ### ##### ##### # #####, ## ##
##### ##### ## ##### # #####. #####. #####,
##### ##### ## ## ##### ## ## ##### ## #####, ##### ##
##### ## ##### # ##. ### ##### ##### ## #####
##### ## ##### ## ## ##### ## ## ##### #####
##### #####. # ##### ##### ##### ## ##### #-
##### # ##### ##### ## ## ## #####. #####
##### ##### ## ## ## ## #####, #####
#####

```

```
##### (### #####
named pipes). #####
## ### #####
##### # ####, ##### # ##### # ##### #; ###
## ##### # ##### # ##### # #####. #####, #####
## # ##### # #####; ##### # #####
##### # #####. ##### # ##### # 4.4### #####
##### # #####.1 #####. ##### #
#####.
```

```

#####
##### #/#####
##### ######
##### ######.#####
##### ######,#####
##### ######-#####
##### ######,#####
##### ######.### read ### write #####
##### ######,#####
##### ######.### read ### write #####
##### ######,#####
##### ######.#####
##### ######.#####
##### ###### send, sendto, ### sendmsg.#####
##### ###### recv, recvfrom, ### recvmsg.#####
##### ######;recvfrom ### sendto#####
##### ###### recvmsg ### sendmsg, #-#####.

```



##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

## 2.6.5. #####/##### #/#

## ##### ## ## ##### *read* ## *write* ##### #####, 4.2### ##### ##  
##### ## ## #####/##### #/#. ##### ##### ## *readv* ##### ## ##  
##### # ##### ## ## ## ##### ## ##### #####. #####., ##  
*writew* ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## ##### ## # #####  
##### #####. ##### ## ##### # ##### ##### ## ##### #####., ## ## ##  
#### *read* ## *write*, ## ##### ##### ## # ##### ## ## ##### ## ##### ##  
#####., ##### ## # ##### ##### ## ## ## ## ##.

#### ##### ##### ##### ## ##### ##### ## # ##### ##### ##### ## ##  
##### #####., ##### ## ## ## ## ## # ##### ##### #####.  
##### ##### ## ##### ## ## ## ## ## ##### ##### ##  
##### #####., ##### ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##.  
## ## ## ## ##### ## ## ## ## # ##### ##### ## ## ##### #####—  
## ##### (#### ## # ##### ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##).  
##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ## ## ## ##  
#### ## # ##### ##### ## ## ## ##### ## ## ## ##### #####—  
#####., ## ## ## ##### ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ##### ## ## ## ##### #####.

#### ## *send* ## *recv* ##### ## ## ##### ## ##### ##### ## *sendto*  
## *recvfrom*, ## ##### ##### ##### ##### ## ##### *read* ##### *readv* ## *write*  
#### *writew*. #####., *read* ## *write* ## ## ## ## ## ##### ## ## ## ##  
#### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ##.

## 2.6.6. ##### #####

#### ## ##### ## ##### #####., ## ##### ##### ## ##### ##  
##### ## ##### #####. ## ##### ## ##### #####.,  
## ##### ## ## ## ##### ## ## *vnode* ##### ## ## #####. ## ##  
## ##### ##### ## ## ## ##### ##### ## ## ## ## ##  
##### ##### ##### ## ## ## #####. #####., ## ## ##  
##### ## # ## ## ## ## ##### ## ##:

- ##### #####
- ##### ##### # ##### ## ##### #####
- ##### #####
- ##### ##### ##### ##### ## ## #####., ## /proc  
#####

# ## ##### ## 4.4###, ## ## #####., ##### ##### ## ## ##### #####—  
##### ## ## ##### ## ## ## ##### ## ## *mount* ##### ##.

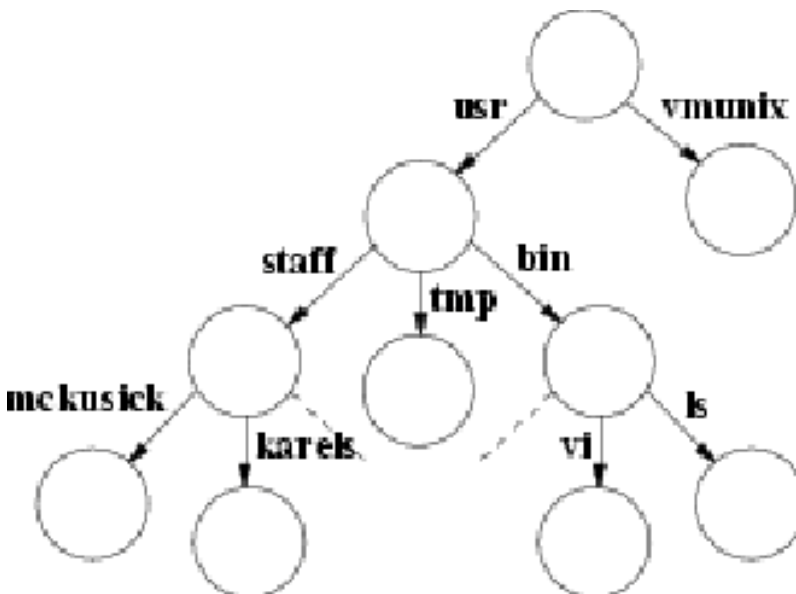
#####

##### 6.5; #####  
##### 6.6; #####  
##### 6.7.

## 2.7. #####

#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####

# filename ##### 255 #####. #####  
##### directory. #####  
##### directory entry #####, #####  
#####. #####  
#####. #####  
##### filesystem;



##### 2.2. #####

##### 2.2, #####  
#####

## ##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

##### ##### ## #####. ## ##### ## ##### ## ## #####, ###  
##### ## ## ##### ##### ## ##### ##### #####. # #####-  
### ## ##### ## ## ##### ## ## #####, ## ## ##### ##  
##### #####, #### ## ##### ## #####.

### ##### ##### # ###, ## ##### ## ##### ## ## *root directory*, ###-  
##### ##### ## ## ## ## *slash*, ##### ## ## ##### ##### (/  
### ## ##### #####; ## ## ##### ## ## 2.2, ## ##### *vmunix*,  
# ## ## ## ##### #####. ## ##### #####; ##  
##### ## ##### ## *usr* #####. ##### ## *usr* ##### ## ## *bin* #-  
#####, ##### ##### ##### ##### ##### ## #####, #### ## ##  
##### *ls* ## *vi*.

# ##### ##### # ##### ## ##### ## ##### *pathname*, ##### ## # #####  
##### ## ##### ## ## ##### ##### ## ##### (/  
##### ## ##### ##### ##### ## ## ##### #####.  
# ##### *root directory* ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####  
## #####; ## ## ##### ## ## ## ##### ## ## #####. #  
##### ##### ## ## ## ## ## *absolute pathname*, ## ## #####  
## ## ##### ##### ## ## ##### ##### #####.

# ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## *relative pathname*, ## ##  
##### ##### ## ## *current working directory* ## ## #####. (#### #####-  
#### ## ## ## ## ## ##### ##### *current directory* ## *working directory*.) ##  
##### ##### ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ## *dot*, #####  
#### # ##### ##### (.). ## ##### *dot-dot* (..) ##### ## # #####  
#####. ## ## ##### ## ## ## #####.

# ##### ## ## ## ## ##### ## ## ## *chroot* ##### ## ## ##  
##### ## ## *chdir* ##### ## ## ##### ## ## *chdir* ## ## ## ## ##  
*chroot* ## ##### ## ## ## ##### ##### #####. *Chroot* ## #####  
#### ## ## ## ##### ## ## ## #####.

##### ## ##### ## ## ## 2.2, ## # ##### ## ## ## ## ## ##-  
## ## ## ## #####, ## ## ## */usr* ## ## ##### #####, ## ## ## ##  
## ## ## *vi* ##### ## ## ## ## ## ##### */usr/bin/vi*, ## ## ##  
##### ##### ## ## ##### ##### *bin/vi*.

##### ##### ## ##### ## ## ## ##### #####. ####  
## ## ##### ##### ## ## ##### ## ##### ## ## *home di-*  
*rectory* ## ## ## ## ## ## ## ## */usr/staff/mckusick* ## */usr/staff/karels* ## ## 2.2. ####  
##### ## ## ## ##### ##### ## ## ## ## ## ## ##-  
#####. ##### ##### ##### #####, ##### ## ##### ## #####  
## ## ## ##### #####. #####, # ## ## ## ##### #####-  
#####.

#####

[illegible]

```
### link ##### ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####  
#####. ##### # ##### link, ### ## ## ## ##### ## #####  
# ##### ## ## ##### ## ## unlink #####. ##### ## ## ##  
##### (### ## ##### ##### ## ## ## ## ## ##), ### ##  
## #####.
```

```
##### ## ##### ## directories. # ##### ## # ##### ## ##,
##, ## ##### ## ##### ##, # ##### ## # ##### ## ## ##
## #####. # ##### ## ## # ##### ## ## ##### ##, ## ##
## ##### ## ##### ## ##### # #####. ##### ## ##
mkdir ##### ## ## ##### ## ## rmdir ##### ##. ##### 4.2###, ##
mkdir ## rmdir ##### ## ## ##### ## # ##### ## link ## unlink #####
##### ## ##. ##### ## ## ## ## ## ## ## ##
## ##### ## #####:
```

1. #####. ## ##, ##  
#####,  
#####.
2. #####, ##  
#####  
#####.
3. #####, ##  
#####  
#####.

```
### chown ##### ### ## # #### # # ####, ### chmod ##### #-#####
##### .Stat ##### # # ##### # # # # # # # # # # # # # # -#####
# # # # #. ### fchown, fchmod, ### fstat ##### # # # # # # # #
```

##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

#####, ##### ## ## # #####, ## ## ## ##### ## ## #####. ### *rename*  
##### ## ## ## ## ## # ## # ## ## ## ## ## #####, #####  
## ## ## ##### ## #####. ##### ## #####  
#####, ### *rename* ##### ## ## ## ## 4.2### ## ##### ## ##  
## ## ## ## ## #####. #####, ## ##### ##### ##### ## ##—  
## ## ##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ## ##.

### *truncate* ##### ## ## ## ## 4.2### ## ##### ## ## ##### ## ##  
##### #####. ### ## ## ## ##### ## ##### ## ## ##### ##  
## ## #####, ##### ## ## ##### ## ## ## ## ## # #####  
## ## ## ## ##### ## ##### ## ## ##### ##### ## ##. ##### ##  
*truncate* ##### ## ##, ## ## ## ## ## ## # ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## # ## ##, ## ##### ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ##—  
## ##. ## ## ## ## ##### ## ## ##, ## ##### ##### #####  
## ## # ## ## #####.

#### ## ##### ## ## ##### ## ##### ## ##, ## ##### ## ##  
## ## ##### ## ##### ## ## #####. ## ##### ## #####  
##### ##### ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ## #####  
#### ##### ## ## ##### ## #####.

##### ##### ## ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ##  
#### ## ## ##### ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ##. #  
##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ## ##.  
##### ##### ##### ## ##### ## # ## ##

1. ### ##### ## ## ## ##
2. ### ##### ## ## ## ##
3. ##### ##

#### ##### ## ##### ## ##### ##### ## ## #####, ##### #####—  
####, ## ##### #####.

##### ## ##### ## ## #####, ## ## ## ## ## ## ##. ##### #  
#### ## ##, ## ##### ##### # ##### ## ## ## ##### ## ##—  
#### ##### ## ## ## ##### ## ## #####. ##### ## ##  
##### ## ## ## ## # ##### #####. ##### ##### # ## ##—  
##### ##### # *fork* ## *dup* ##### ## ## ## ## #####. #####  
##### ##### ## ##### *open* ##### ## ## ## ##### ##—  
#### #####. ##### ## ## ## *holes* ## ##. ##### ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ## ## ##  
##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. #####  
####, ##### ## ##### ## ## ##### ## #####.

#####

[illegible]

```
## ## ##### ## #### ##### #####, ## ## ## ##### ## ## ##-
#####, ##### ##### #### ##### ##### ##### ##### ## ## #####
##### ## ##, ## #### truncate ## ## #####. # # ##### ##### #####
multiplexer.c (##### 13 #####) ##### ## # ##### ##### ## ## s.
#####, ##### # ##### s.multiplexer #### # ##### ##### ##
##### ## ## multiplexer.ms, # #### ##### troff ##### ## ##-
##### ## ## # #####. ## ##### ## ## ## ##### ##### #####
## ##### ## ## ##### ## ## ##### ##### #####. ##### ##-
## ## ##### ## ## #####, ## ## ## ## ##### ##### ## 4.2##
##### ##### ##.
```

## 2.8. #####

```
#####  
## ## #####  
#####,  
#####,  
#####,  
#####.  
### 4.4###
```

```
### ##### ## ## ##### ##### ## ## ##### ## ##### ##
### ## ## ##### #####. ##### ## ## ##### ## #####
##### ## ## ##### ## ## #####. 4.4### ##### #####
##### #####:
```

- ### #####
- ### #####, ##### ## ### ##### #####  
[10]
- # #####

#####  
#####.

```
### #####
## ## #####
```

## ##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

### ##### ## ### ##### #####. ##### ##### ## ##### ## #####  
##### ## ##### ##### #####. ###, ##### ##### ## ##  
##### ## ## ##### ## ##### ## ## ##.

### ##### ##### ##### ##### ## # ##. ### ##### #####  
## ## ##### ## ##### ##### #####, ### ## ##### ## ## ##### ##—  
#####. ##### ## ##### #####; #####, # ## ##### ## ## #####  
##### ##### ## ## ##. ### ## ##### ## ##### ## # #####  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ## ##### #####  
## #####.

### ##### ##### ## ##### ## ##### ##### ## #####. ## ##  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ## /tmp.  
### ##### ## ## ##### ##### ## ## ##### ## ##### ## ##—  
##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### #####.

## 2.9. #####

#####, ##### ## ##### ## ##### ##### ##### ## #####.  
#####, ## ##### ## ##### ##### ## ## ## ##### ## #####. ###  
##### ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ##, ##### ## ##### ##  
## ## ## ## ## ##### ##### ##### #####. ##### ##### ## ##  
##### ## ##### ##### ## ##### #####, ## ##### # #####

##### ## ##### ## # ##### ##### ## ##### ## ## ##  
#####. ### *server* ## ## ##### ##### #####  
## ## ## #####. ### *client* ## ## ##### ##### #####  
#####. ##### ## ##### ##### ## ##, # ##### #####—  
### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## #####  
#####. ##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####  
### ## ##, #####, ## ##### ##### ##### ##### #####—  
##### ## ## ## ## ## ## ## ##### #####.

### ## ##### ##### ## ##### ## # ##### #####, ### ##### ##  
##### ## ## ##### ## ## #####. ### ##### ##### #####  
##### ##### ## ##### ##### ## ## ##### ##### ## ## ##—  
##### ## #####. ## ## ##### #####, ### ##### #####—  
## ##### ##. ### ##### ## ##### ##### ## ## #####

##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ##,  
### ##### ## ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### (##),  
##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##—

####. ### 4.4#### ##### ##### ## ## #####, ##### ## #####  
 ### ##### ##### ## ##### ##### [6]. ## ## #####  
 ##### ## ##### 9.

## 2.10. #####

##### ##### ## ##### ##### #/# #####, ## ## ##  
 ## ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##—  
 ## #####. ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### #####  
 ##### ##### #####. ##### ##### ## ##### ##### ## ##  
 ##### ##### #####, ##### ## ##### ## ## ##  
 #####, ##### ## ##### #####.

##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##  
 ##### ##### ## ##### #####. ## ##### ##### ##  
 ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ## ##  
 ## *canonical mode*; ##### ## ##### #####  
 #####, ## ## ## ## ##.

##### ##### ## ##### ##### ##### #####  
 ## ## *noncanonical mode* (#### ##### ## ## *raw mode* ## *character-at-a-time mode*). ## ## ##, ##### ## ##### ## ##  
 ##### ## #####. ## #####  
 #####, ## ##### ## ##### ##### ##### ## ##, ## ##  
 ## ##### ## ## ##### ##### ## ##### ## ##.

## ## ##### ## ##### ## ##### ##  
 ##### ## #####. ## #####, # ##### ##### ##  
 ##### ##### ##### ##### #####  
 ##### ## ##### ##### #####, ## ##### ## ##; ##  
 ##### ##### ## ## ##### ## ##.

## #####, ## ##### ##### ##### #####, #####

- ##### ## ##### ## ##  
 #####
- ##### ##### ##### #####
- #####
- ##### ##### ##### ## #  
 ##### ##### (#.#., ## ##### #####  
 ##### ## ## ##### ##### ##).







##### 2. ##### ##### ## 4.4###

---

### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####. #####  
##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####  
##### #####. ##### ##### ##### ##### ##### #####  
##### 13.

### ##### ## 4.3### ##### ##### ##### ##### (###) ##### #####, #####  
## ##### ## ##### ##### ## ##### ##### ## ##### #####.  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ##### #####  
##### ##/##.

### ##### ## 4.4### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## #####  
##### ##### ##### ##### ##### ##### #####. ##### ##  
##### ##### ##### ##### ##### ##### #####, #####  
##### ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### #####.  
##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####  
#####. ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####  
##### ##### ##### ## 4.3###. ##### ##### ##### ##### ##  
##### ## 4.4### ##### ##### ##### ## ##### #####  
##### ##### #####.

## 2.14. #####

##### ##### ##### ##### ##### #####. #####, ## 4.4###  
##### ##### ## ##### ##### ##### ##### ## #####. ##### #####, ##  
## ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ##### ##### # #####. #####,  
### ##### ##### ## ##### #####, # ##### ##### ##### #####  
##### ##### ##### ##### ##### #####. ##### ##### #####  
##### ##### ##### # ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##  
##### ##### #####. #####, ## ##### ##### ##### #####  
##### ##### ##### ##### ##### ##### #####.

##### #####, ##### ##### ##### ##### ## #####  
##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####. ##### #  
##### ## #####, # ##### ##### ##### ##### ##### #####  
### ##### ##### ## #####, # ##### ##### ##### #####  
### ## #####.

# #####

[1] #####: # ##### ##### ##### #####. #. #####, #. #####,  
#. #####, #. #####, #. #####, #. #####, #. #####, #. #####. 93#113. *USENIX  
Association Conference Proceedings*. #####. ##### 1986.

