

# Laboratorul 5

## Lucrul în rețea

### 1 Domenii

Numele unui domeniu este legat de o adresă IP. Pentru a obține adresa de IP putem folosi mai multe metode. Comanda `nslookup(1)` (*name server look-up*) primește ca prim argument numele *host*-ului și, opțional, un al doilea argument care specifică ce server DNS să folosească pentru a căuta informația.

```
$ nslookup fmi.unibuc.ro
Server:          213.154.124.1
Address:         213.154.124.1#53
```

```
Non-authoritative answer:
Name:   fmi.unibuc.ro
Address: 193.226.51.6
```

În prima parte sunt afișate date legate de server-ul DNS folosit. A doua parte oferă informațiile cerute: numele și adresa. Dacă dorim să întrebăm un server anume (în exemplul de mai jos server-ul Google) îi punem adresa în al doilea argument:

```
$ nslookup fmi.unibuc.ro 8.8.8.8
Server:          8.8.8.8
Address:         8.8.8.8#53
```

```
Non-authoritative answer:
Name:   fmi.unibuc.ro
Address: 193.226.51.6
```

Alte comenzi utile care funcționează similar sunt:

- `dig(1)`: \$ `dig @8.8.8.8 fmi.unibuc.ro` – server-ul DNS trebuie prefixat cu @

- `whois(1)`: `$ whois unibuc.ro` – informații despre domeniul principal, nu despre subdomeniul `fmi`)

Pentru a vedea dacă un *host* este conectat la rețea putem folosi comanda `ping(1)`.

```
$ ping fmi.unibuc.ro
PING fmi.unibuc.ro (193.226.51.6): 56 data bytes
64 bytes from 193.226.51.6: icmp_seq=0 ttl=50 time=7.317 ms
64 bytes from 193.226.51.6: icmp_seq=1 ttl=50 time=7.053 ms
64 bytes from 193.226.51.6: icmp_seq=2 ttl=50 time=6.925 ms
^C
— fmi.unibuc.ro ping statistics —
3 packets transmitted, 3 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 6.925/7.098/7.317/0.163 ms
```

Observați că această comandă întâi găsește adresa *host*-ului și apoi comunică direct cu IP-ul acestuia. În Unix, dacă nu se specifică un număr de încercări, comanda va încerca până când utilizatorul o oprește cu **Ctrl-C**. În Windows, comanda încearcă de 4 ori implicit după care se oprește.

Fișierul `/etc/hosts` este folosit pentru a defini manual perechi adresă IP – nume. Acest fișier are prioritatea în fața serverelor DNS. Formatul este simplu:

```
$ cat /etc/hosts
127.0.0.1      localhost
192.168.1.1    myserver
5.2.14.244     alex.unibuc.ro
```

## 2 Acces la distanță

### 2.1 Transfer de date prin FTP

Pentru a accesa un *host* ce servește date prin protocolul FTP se folosește comanda `ftp(1)`.

```
$ ftp alex@fmi.unibuc.ro
$ ftp ftp://fmi.unibuc.ro
$ ftp fmi.unibuc.ro -P 2121
```

Multe servere oferă informații legate de acces și structura datelor pe server la momentul conectării. Este important de văzut dacă este oferit acces anonim, fără autentificare. În acest caz de obicei se folosește utilizatorul **anonymous** și, politicos, se trece ca parolă adresa de email la care puteți fi contactați. Dacă nu doriți acest lucru, apăsați pur și simplu **Enter** când se cere parola.

O dată conectați va apărea promptul `ftp>` care indică faptul că vă aflați într-un **shell** specializat protocolului FTP. Comenzile de navigare și manipulare a fișierelor (dacă aveți dreptul) sunt aceleași ca cele învățate până acum în **shell**: `ls`, `cd`, `pwd`, `rmdir`, `chmod` etc. Pentru a vedea toate comenzile disponibile apăsați la comanda `help`.

Pentru a urca sau coborî un fişier folosiţi comenzile `put`, respectiv, `get`. Dacă aveţi nevoie să efectuaţi operaţia pentru mai multe fişiere puteţi folosi `mput` şi `mget` (m de la *multiple*). Pentru a ieşi folosiţi `quit`.

Server-ele FTP sunt din ce în ce mai rare în spaţiul public, dar comenzile şi modul de lucru este comun cu înlocuitorii lor moderni (ex. `sftp`).

## 2.2 Administrare prin SSH

Pentru a executa anumite comenzi sau a configura servicii de pe un *host* se foloseşte comanda `ssh(1)`.

```
$ ssh fmi.unibuc.ro
$ ssh alex@fmi.unibuc.ro
$ ssh alex@fmi.unibuc.ro -p 2222
```

Întâi se încearcă autentificarea prin chei asimetrice, iar dacă aceasta eşuează se revine la cea clasică: utilizator şi parolă. O dată autentificaţi, suntem întâmpinaţi de un *shell* ca cel cu care am lucrat până acum doar că toate comenzile sunt executate pe *host*-ul la distanţă nu pe maşina proprie.

Pentru a executa o simplă comandă fără a mai intra în *shell*, putem specifica comanda imediat după *host*:

```
$ ssh fmi.unibuc.ro ls
```

Generarea unei chei asimetrice se face cu comanda `ssh-keygen(1)`.

```
$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/alex/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/alex/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/alex/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:ixhRJajimfffiqTED8+ZGSp+ZMGtqwC/V7qsmxPTtAU alex@fmi
The key's randomart image is:
+----[RSA 2048]-----+
|      . o..      |
|    o.Eo .      |
|. + o.o.        |
|...ooo.         |
|.  o++ S        |
|..++ooo...      |
|.  +*o=....     |
|..o*@ * .       |
|.oBoX .         |
+----[SHA256]-----+
```

Cheia publică are sufix `.pub` şi se găseşte în `/home/alex/.ssh/id_rsa.pub`. Cea privată se găseşte în acelaşi loc dar fără sufix.

Implicit comanda **ssh-keygen(1)** generează chei **RSA**. Este recomandat să folosiți un algoritm mai nou cum ar fi **ed25519** sau **ecdsa**. Pentru aceasta folosiți argumentul **-t *algorithm***:

```
$ ssh-keygen -t ed25519
Generating public/private ed25519 key pair.
...
```

Cheile publice pentru cei care doriți să aibă acces pe contul dumneavoastră de pe un *host* (ex. calculatorul propriu, server web etc.) se pun în fișierul **.ssh/authorized\_keys** din **\$HOME**.

Pentru a adăuga o cheie publică **id\_rsa.pub** folosiți

```
$ cat id_rsa.pub >> .ssh/authorized_keys
```

Pentru a transfera date prin **SSH** se folosește comanda **scp(1)** care se comportă aproape identic cu **cp(1)**. Diferența apare în specificarea sursei și destinației. Acestea sunt prefixate cu date legate de *host*.

```
$ scp hello.c fmi.unibuc.ro:
$ scp hello.c alex@fmi.unibuc.ro:code/
$ scp -r project/ alex@fmi.unibuc.ro:
```

Implicit, dacă nu este specificată nici o cale după **:**, transferul se face din/în directorul **\$HOME** al utilizatorului. Dacă este specificată o cale, aceasta poate fi relativă **fmi.unibuc.ro:catalog** sau absolută **fmi.unibuc.ro:/etc/passwd**.

O implementare similară **FTP** folosind protocolul **SSH** este **SFTP**. Pentru a accesa un server se folosește comanda **sftp(1)** în același mod în care folosiți comanda **ssh(1)**. O dată autentificați, comenzile și modul de lucru sunt aproape identice cu cazul **FTP**. Excepție face faptul că modul anonim nu mai este disponibil.

### 3 Sarcini de laborator

1. Găsiți adresele IP pentru **google.com**, **fmi.unibuc.ro**, **wikipedia.org**. Adăugați câte o intrare pentru fiecare în **/etc/hosts**.
2. Inter-schimbați adresele de IP pentru **google.com** și **fmi.unibuc.ro**. Folosiți **ping(1)** pentru cele două *host*-uri înainte și după modificare. Apare vreo schimbare?
3. Accesați **ftp://ftp.vim.org/**, navigați în directorul **pub/vim/pc/** și obțineți fișierul **vimXXsrc.zip** unde **XX** este cea mai recentă versiune pe care o găsiți în acel director (indiciu: folosiți **ls**).
4. Intrați pe contul **USO** de pe **uso.freeshells.org** folosind **ssh(1)**. Numele utilizatorului este **fs-usofrees**, iar parola o găsiți scrisă pe tablă. Acolo veți găsi un director cu materiale pentru curs. Copiați pe calculator folosind **scp(1)**.

5. Folosiți `ssh-keygen(1)` pentru a genera o cheie asimetrică de tip `ed25519`. Copiați cheia publică (cea cu extensia `.pub`) pe contul USO drept `nume-prenume.pub` în directorul `.ssh`. Înlocuiți `nume` și `prenume` cu datele dumneavoastră. Folosiți comanda `scp(1)` pentru operația de copiere. Apoi, intrați din nou în contul USO prin `ssh(1)` și adăugați cheia la sfârșitul fișierului `.ssh/authorized_keys` cu comanda `cat(1)` și operatorul `append >>`.

Ieșiți din cont și intrați din nou. Ce observați?

## 4 Sarcini opționale

1. Creați-vă propriul cont pe `freesHELLs.org`. Primiți bonus spațiu și domeniu pentru primul website.
2. Modificați fișierul `index.html` din noul cont să includă câteva date personale (ex. `nickname`, `hobby`, `motto`). Indiciu: `vi ../../web/index.html`.
3. Adăugați un link către noul site pe site-ul USO. Din contul USO editați `index.html` ca mai sus și adăugați link-ul în secțiunea "Prietenii USO".