

# Apuntes para la implementación del cliente MINI-TELNET

Sistemas operativos

1er Cuatrimestre - 2013

## 1. *Sockets*

Un *file descriptor*, en particular un *fd* de *socket*, tiene tipo `int`. Recordar de la clase que se puede crear un *socket* usando:

```
int socket(int domain, int type, int protocol);
```

Para trabajar con *sockets* de internet usaremos el `domain AF_INET`. Para trabajar con mensajes UDP (sin conexión), usaremos el `type SOCK_DGRAM`. Recordar que en `protocol` en general se utiliza un 0.

Un socket se cierra con `close(int socket)`.

## 2. Direcciones de internet

Para representar una dirección de internet se usa la estructura presentada a continuación:

```
struct sockaddr_in {
    short          sin_family;   // dominio, usamos AF_INET
    unsigned short sin_port;     // número de puerto
    struct in_addr  sin_addr;    // dirección IP
    char           sin_zero[8];  // relleno (no se usa)
};
```

Donde la estructura que contiene la dirección IP es la siguiente:

```
struct in_addr {
    unsigned long s_addr;        // Esto es un long de 32 bits
};
```

## 3. *Network byte order*

Las estructuras mencionadas arriba necesitan tener el **puerto** y la **dirección IP** almacenadas en un formato conocido como *Network byte order*<sup>1</sup>. Para ello contamos con funciones de conversión:

---

<sup>1</sup>Se trata de un estándar *big-endian*

- `unsigned short htons(unsigned short us)` convierte un *short* del *host* (máquina local) en un *short* de la red.
- `unsigned long htonl(unsigned long ul)` análoga pero convierte *longs*.

## 4. Resolver direcciones IP

Para convertir una cadena de caracteres que contiene una dirección IP (por ejemplo: “127.0.0.1”) en una estructura `in_addr` usamos:

```
int inet_aton(const char *cp, struct in_addr *inp);
```

Esta función ya nos deja la dirección IP en formato *Network byte order*.

¡Ojo! Esta función devuelve 0 en caso de error (sí, es al revés que la mayoría de las funciones de sistema).

## 5. Enviar paquetes UDP

Para enviar paquetes UDP usamos la siguiente llamada al sistema:

```
ssize_t sendto(int s, const void *buf, size_t len, int flags,
               const struct sockaddr_in* to, socklen_t tolen);
```

Se usa el socket `s` para enviar `len` bytes de datos desde el buffer apuntado por `buf` hacia la dirección apuntada por `to`, cuya longitud es de `tolen`.

## 6. *Includes* recomendados

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <arpa/inet.h>
#include <netdb.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
```

## 7. Otras funciones útiles

- `char* fgets(char* s, int size, FILE* stream);`  
Leer una línea (hasta “\n” de a lo sumo `size` desde `stream`).
- `int strncmp(const char *s1, const char *s2, size_t n);`  
Comparar dos cadenas `s1` y `s2` de longitud a lo sumo `n`.

## 8. Pistas extra

Revisen el comando `dup2` asociado a los `fd` de los streams `stdout` y `stderr`.

Investiguen el commando `fflush()`

Puede ver más información con `man dup2` y `man fflush`.