

Lo strato Applicativo Telnet

**Reti di Calcolatori
AA. 2023-2024**

Docente: Federica Paganelli
Dipartimento di Informatica
federica.paganelli@unipi.it

Telnet

TErminaL NETwork: Protocollo di terminale remoto il cui scopo è quello di permettere l'uso interattivo di macchine remote:

- lavoro remoto
- accesso multiplo ad un computer
- N.B. coppie generiche client-server per login remoto (**non specializzate per tipo di applicativo**)

```
> telnet
```

Telnet

- Invece di offrire server specializzati per servizi interattivi, l'approccio consiste nel permettere all'utente di effettuare una sessione di login nella macchina remota e quindi inviare i comandi. Tramite il login remoto gli utenti hanno accesso ai comandi e programmi disponibili nella macchina remota
- Compito non semplice
- A tal fine il TELNET
 - maschera sia la rete che i sistemi operativi
 - utilizza un'interfaccia minima (tipicamente a caratteri) ma veloce.

Telnet

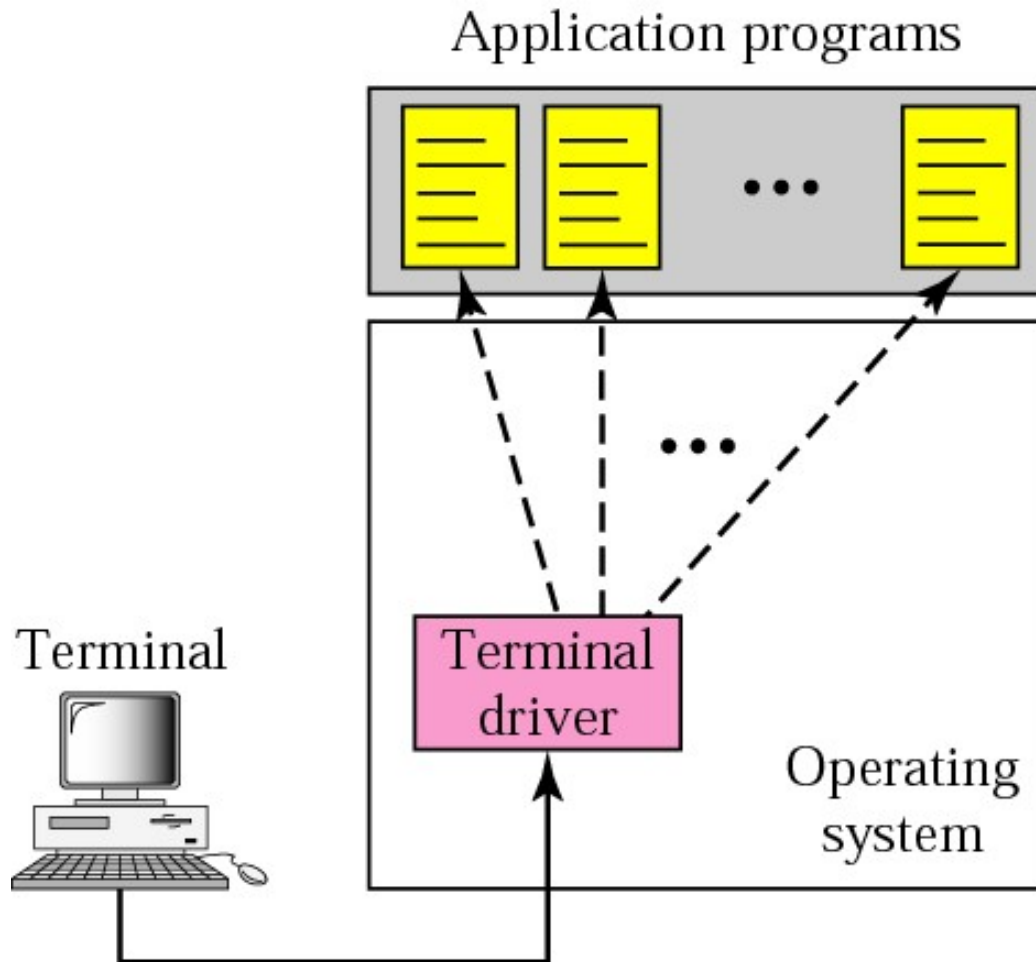
- Funzionamento:
 - TELNET permette ad un utente su una macchina di stabilire una connessione con un login server remoto
 - In seguito, passa le battute dei tasti della macchina locale alla macchina remota (i comandi vengono eseguiti come se fossero stati battuti al terminale della macchina remota)
 - L'output della macchina remota viene trasportato al terminale dell'utente
- Servizio trasparente: il terminale dell'utente «sembra» connesso direttamente alla macchina remota

Telnet

Il modello di TELNET include:

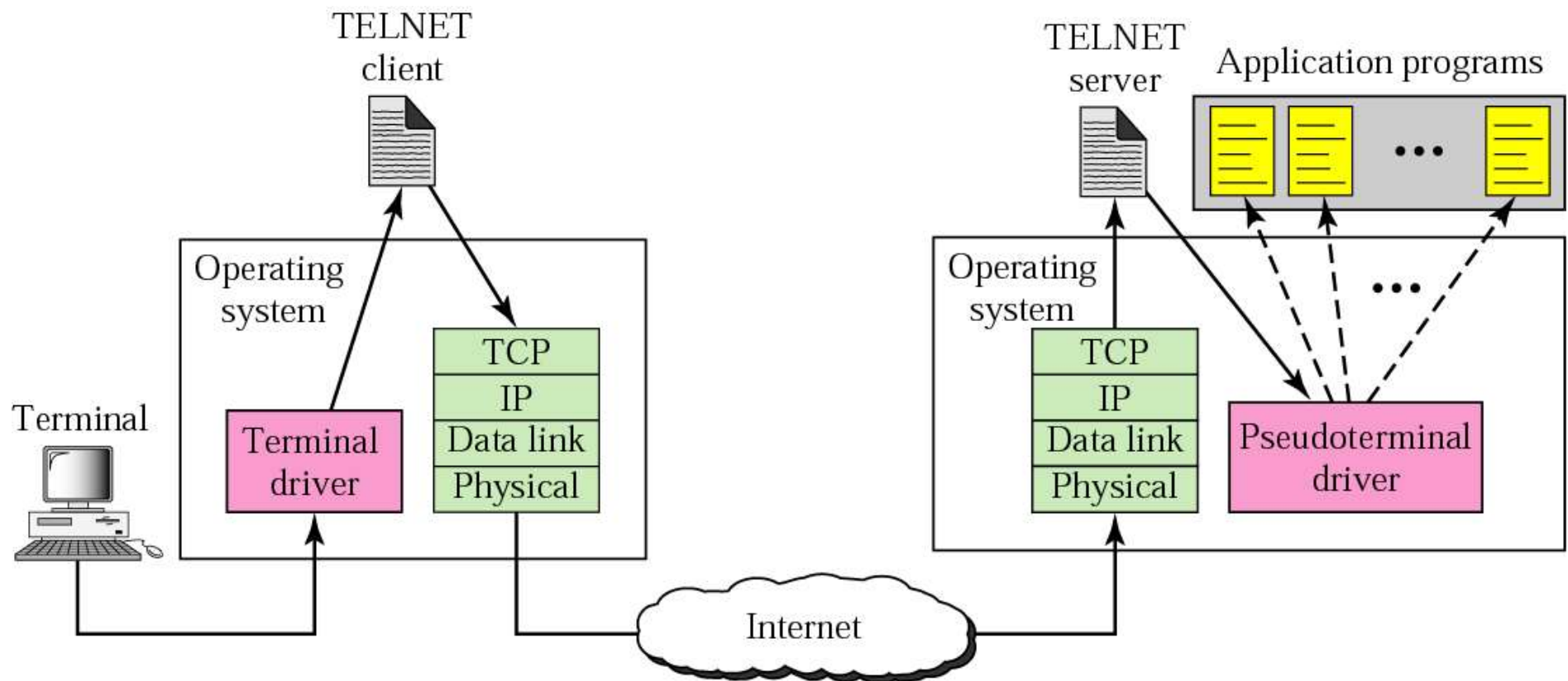
- Un programma server che accetta le richieste
- Un programma client che effettua le richieste
 - Interagisce con il terminale utente sull'host locale
 - scambia messaggi con il Telnet server.
- Protocollo TELNET [RFC 854]
 - Il client stabilisce con il server una connessione TCP
 - Il client accetta le battute di tasti del terminale e le invia al server. Accetta i caratteri che il server manda indietro e li visualizza sul terminale utente
 - Il server accetta la connessione TCP e trasmette i dati al sistema operativo locale
- Il client si connette alla porta **23** del server. La connessione TCP persiste per la durata della sessione di login.

Local login



Il sistema operativo assume che gli input ad un processo vengano forniti dalla tastiera (standard input) e che gli output siano inviati al monitor (standard output)

Remote login



Pseudo terminale Driver: entry point del sistema operativo che consente di trasferire caratteri a un processo come se provenissero dal terminale.

Ha il compito di accettare i caratteri dal server Telnet e trasmetterli al sistema operativo. Il sistema operativo consegna i caratteri all'applicazione opportuna

Telnet: NVT

Problema: TELNET deve poter operare con il numero massimo di sistemi e quindi gestire dettagli di sistemi operativi eterogenei.

I terminali possono differire gli uni dagli altri per:

- il set e codifica di caratteri
- la larghezza della linea e lunghezza della pagina
- i tasti funzione individuati da diverse sequenze di caratteri (escape sequence)

es. diversa combinazione di tasti per interrompere un processo (CTRL-C, ESC), caratteri ASCII diversi per terminazione righe di testo

Telnet: NVT

Soluzione: definizione di un terminale virtuale. Sulla rete si considera un unico terminale standard e in corrispondenza di ogni host, si effettuano la conversione da terminale locale a terminale virtuale e viceversa.

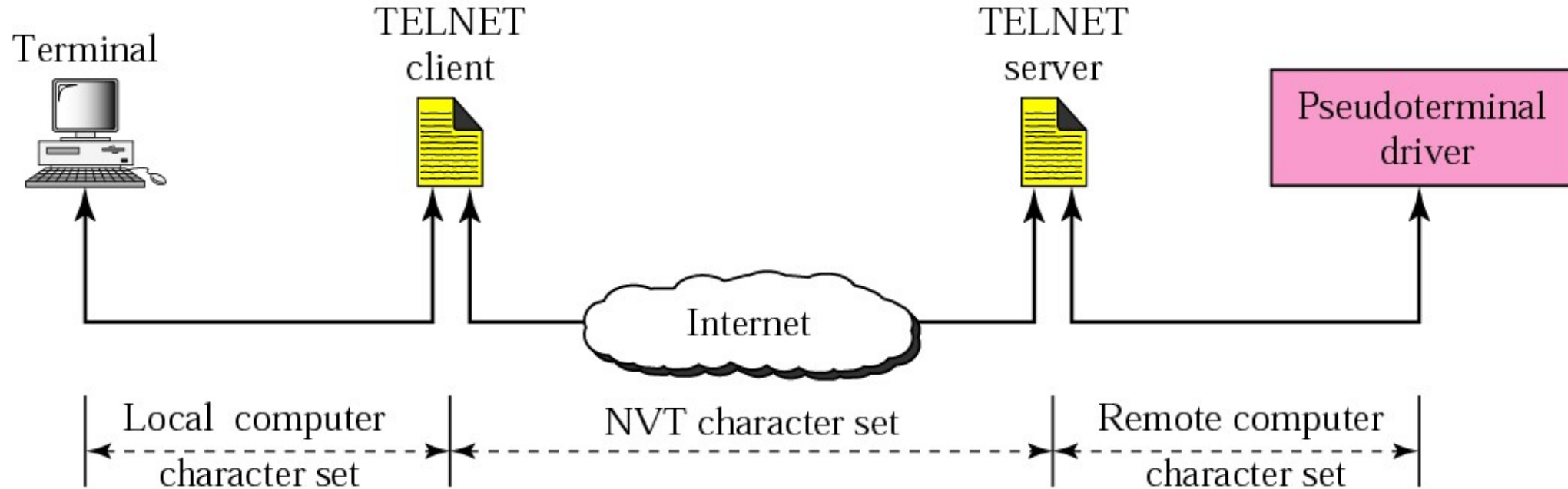
Telnet assume che sui due host sia in esecuzione un **Network Virtual Terminal (NVT)**.

La connessione TCP è instaurata tra questi due terminali NVT

L'NVT è un dispositivo "immaginario" che fornisce una rappresentazione astratta di un terminale canonico. Gli host, sia client che server, traducono le loro caratteristiche locali così da apparire esternamente come un NVT e assumono che l'host remoto sia un NVT.

Telnet: NVT

Il Network Virtual Terminal (NVT) definisce un set di caratteri e di comandi universale che permette di trasformare il set di caratteri in uso localmente in un set di caratteri universale



TELNET: funzionamento

I terminali NVT si scambiano dati in formato 7-bit US-ASCII. Ogni carattere è inviato come un ottetto con il primo bit settato a zero.

I byte con il bit più significativo a 1 usati per le sequenze di comandi

I comandi ([es. EL – erase line](#)) iniziano con un ottetto speciale (Interpret as Command - IAC) di 1

-> Inband signalling (comandi e dati sulla stessa connessione)

- I messaggi di controllo iniziali sono usati per scambiare informazioni sulle caratteristiche degli host (Telnet option negotiation).
- Il client invia un login identifier e una password.
- Il client interagisce con la macchina remota
- Telnet non è sicuro -> SSH Secure Shell (SSH) Connection Protocol

TELNET: Comandi

Esempi

Comando	Codifica decimale	Significato
IAC	255	Interpreta come comando l'ottetto successivo
EL	248	Erase Line
EC	247	Erase Character
IP	244	Interrupt Process
...

SSH

- Telnet passa tutto in chiaro, anche le password
- Secure Shell (SSH) è un'architettura di protocolli nata per sostituire TELNET e risolvere i suoi problemi di sicurezza.
- Permette la login remota e altri servizi di rete, rendendoli sicuri attraverso tecniche di cifratura.

Esempio uso di telnet...

```
paganelli@lrst:~$ telnet cookiecentral.com 80
```

```
Trying 54.39.175.20...
```

```
Connected to cookiecentral.com.
```

```
GET / HTTP/1.1
```

```
Host: cookiecentral.com
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Date: Sun, 04 Oct 2020 07:08:27 GMT
```

```
Server: Apache
```

```
Transfer-Encoding: chunked
```

```
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
```

```
2562
```

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
```

```
<HTML><HEAD><TITLE>Cookie Central</TITLE>
```

```
<meta http-equiv="Bulletin-Text" content="Cookie Central Homepage">
```

```
<meta name="ROBOTS" content="ALL">
```

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
```

```
<meta name="Description" content="Comprehensive resource on Internet  
cookies, including what they are, how to block or stop them.">
```

```
<meta name="keywords" content="Cookie Central, cookies, persistent, HTTP,  
Javascript, Javascript Cookies, Java, HTTP Client Side Persistent Cookies,  
Magic...
```