



北京邮电大学

Beijing University of Posts and Telecommunications



Linux的字符终端

蒋砚军 北京邮电大学计算机学院

▶ 终端(Terminal)



■ UNIX/Linux是多用户系统

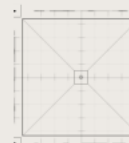
- ◆ 主机连接多台字符终端
- ◆ 字符终端作为交互式输入输出设备

■ 终端的构成

- ◆ 键盘
- ◆ 显示器
- ◆ RS232串行通信接口

■ 字符终端的历史

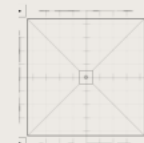
- ◆ 英文打字机 typewriter
- ◆ 电传打字机 teletypewriter(前缀tele-), 简写tty
- ◆ 字符终端, 以屏幕代替卷纸打印机(仍称做tty设备)



► 主机与终端的连接



- ◆ 主机中的串口卡（硬件）引出多个RS232串口
- ◆ 每个RS232接口通过电缆（3芯或更多芯）连接一台终端
- ◆ RS232电缆的长度限制
 - 早期要求小于10米
 - 现在可达百米



▶ 终端与主机的功能分工

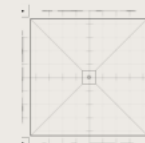
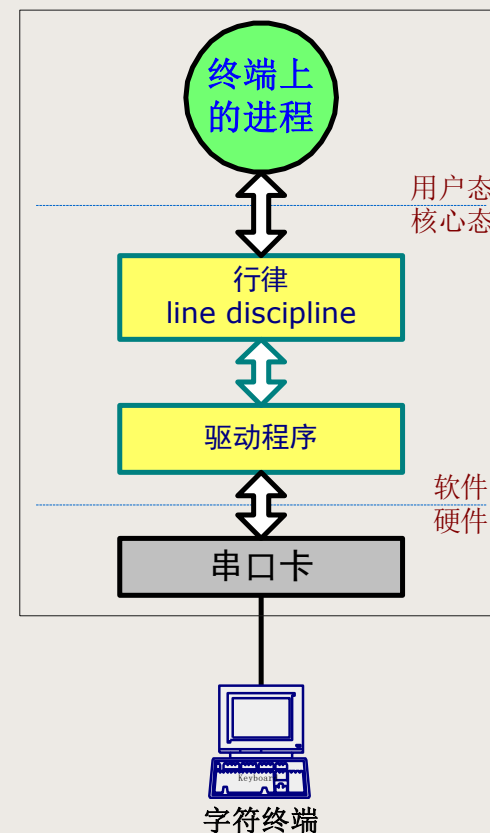


■ 终端:主机的输入和输出设备

终端通过电缆把用户的按键信息送到主机，把主机发来的信息在屏幕上显示

■ 主机:程序和数据的存储及处理

数据及程序存放在主机的硬盘上，程序的运行也都由主机内的CPU占用主机内存来完成

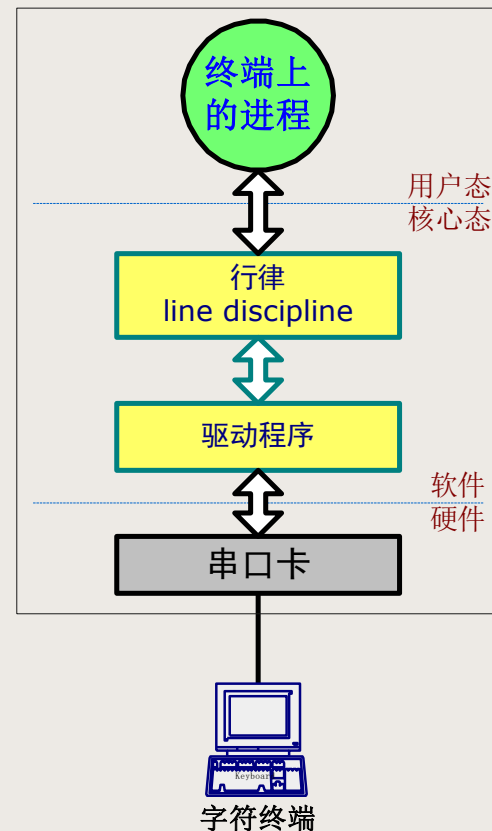


驱动程序

- ◆ 不同的硬件需要不同的驱动程序
- ◆ 与行律模块的接口：上行和下行字符流

行律的作用

- ◆ 一行内字符的缓冲、回显与编辑，直到按下回车键
- ◆ 数据加工，如：将\n转化为\r\n
- ◆ 将Ctrl-C字符转化为中止进程运行的信号(signal)



主机与终端之间的通信过程

运行程序

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    int n;
```

```
    printf("Input N: ");
```

```
    scanf("%d", &n);
```

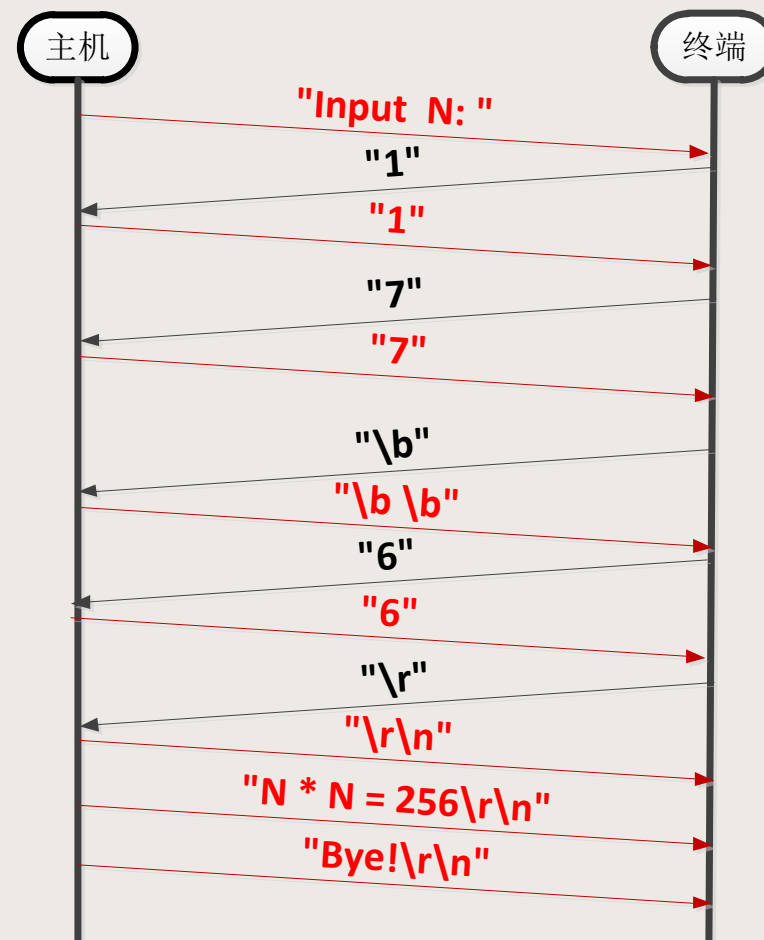
```
    printf("N * N = %d\n", n * n);
```

```
    printf("Bye!\n");
```

```
}
```

终端按键五次

1 7 Backspace 6 Enter



► 行律功能的调整



■ 必要性

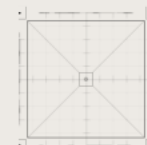
■ 调整方法

◆ 程序中通过编程的方法

◆ 相关命令stty

stty erase ^H

stty -a



▶ 终端转义序列



■ 转义字符

Esc: ASCII码1B（十进制27，八进制033）

■ 主机发往终端方向数据中的转义序列的功能

- ◆ 控制光标位置、字符颜色、字符大小等等
- ◆ 选择终端的字符集
- ◆ 控制终端上的打印机、刷卡机、磁条器、密码键盘

■ 举例

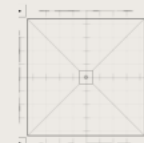
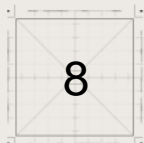
- ◆ Esc[2J

由主机发送到终端的四字节序列：1B 5B 32 4A 功能：清除屏幕

- ◆ Esc[8A 四字节序列，光标上移8行

- ◆ Esc[16;8H 七字节序列，光标移到16行8列

- ◆ Esc[1;31m 七字节序列，红色字符

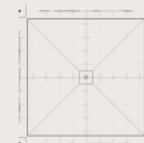


■ 终端类型

- ◆ 定义一组转义序列以及相对应的操作
- ◆ 例如：ansi, vt100, vt220等等

■ 主机和终端之间的类型匹配

主机根据终端类型，实现相应功能时发送对应的控制码；当终端类型设置不对，可能一些全屏幕操作的软件运行失败



▶ 仿真终端和虚拟终端



■ 仿真终端

◆ PC机RS232串口，运行终端仿真软件来仿一个真正的终端设备的功能

例如：早期DOS操作系统下的CrossTalk

Windows中的“超级终端”

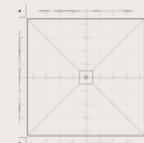
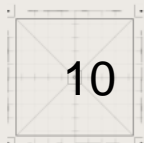
仿真的内容包括实现终端的转义码序列功能

■ 虚拟终端

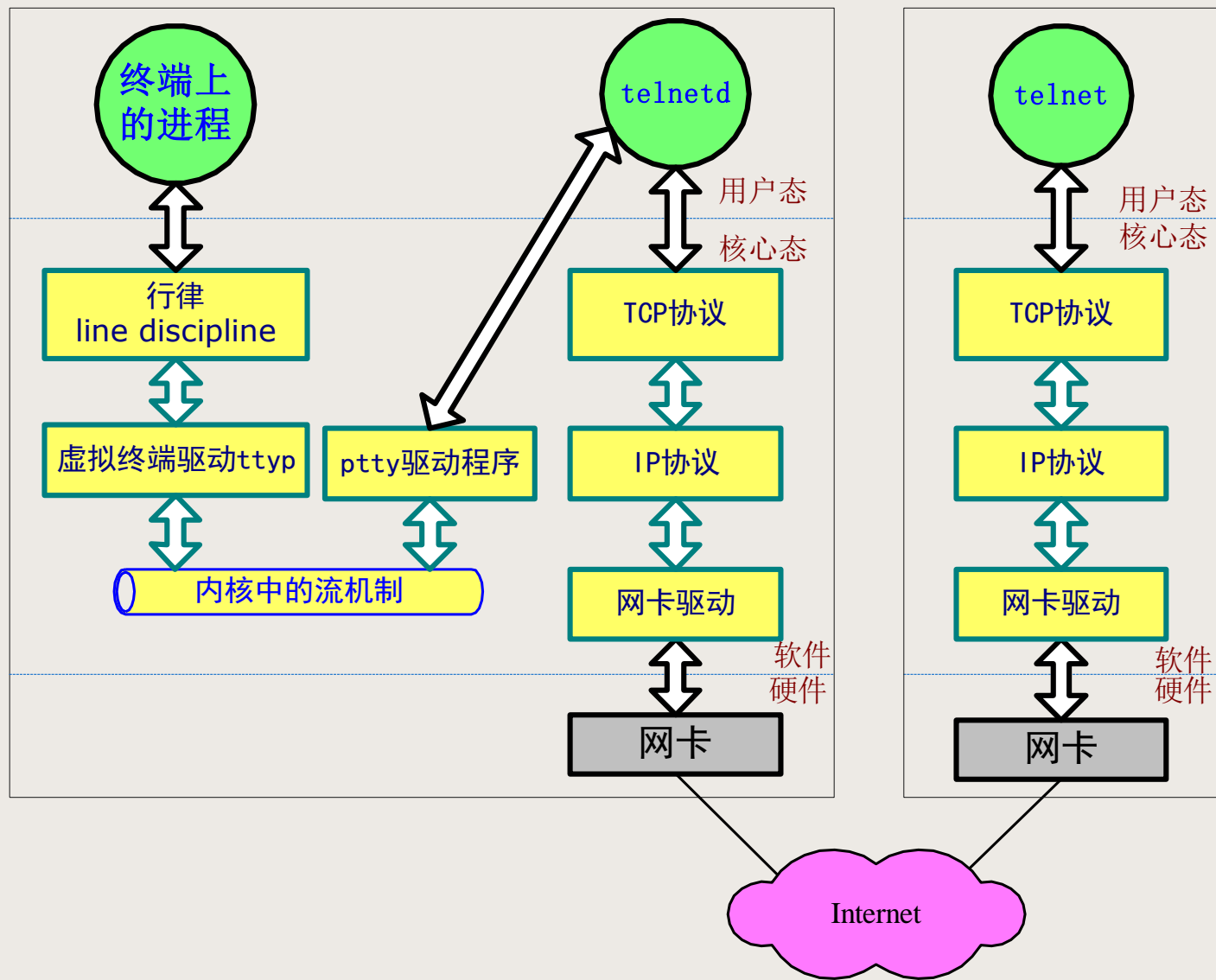
◆ 终端与主机之间的通信由串口线替代为一个TCP连接，双向传递字节流

◆ 主机与PC通过网络相连，客户端运行telnet，服务器端telnetd，成为Linux的基于TCP通信的虚拟终端

◆ 安全终端，在TCP连接上**加密**和**压缩**数据，如：Windows客户端软件SecureCRT或者putty



虚拟终端的字节流





北京邮电大学

Beijing University of Posts and Telecommunications



谢谢