

# 计算机操作系统

## Operating Systems

田卫东

March, 2014

# 第7章 操作系统接口

## (1) 操作系统接口概述

人-计算机接口：操作系统；

用户与操作系统之间进行交互的接口：操作系统接口；

## (2) 操作系统接口分类

### ■ 命令接口

联机用户接口：面向联机用户的操作接口；

脱机用户接口：面向脱机（批处理）用户的操作接口；

### ■ 图形用户接口(GUI, Graphical User Interface)

面向联机用户的操作接口。

### ■ 程序接口

面向程序员的接口，程序可以直接调用操作系统核心功能。

# 7.1 联机命令接口

## 7.1.1 联机命令的基本形式

### ■ 联机命令的基本形式

Command Param1 Param2 ...

□ Command: 命令名称。

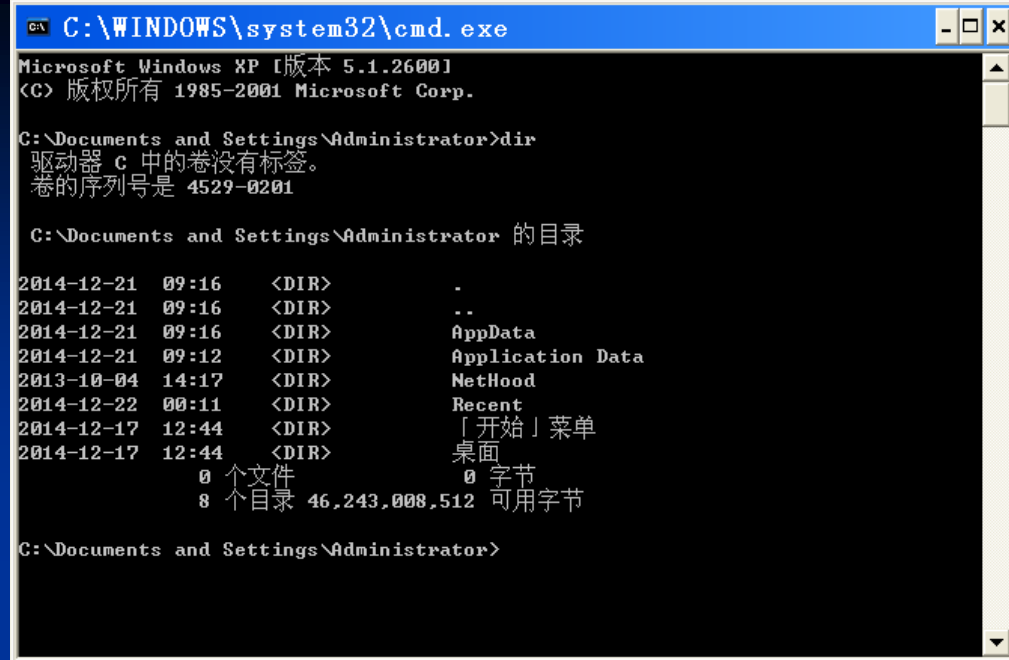
□ Param1,Param2,...: 命令参数和选项;

### ■ 实例

DIR

COPY C:\t.txt d:\td.txt

cp file1 file2



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>dir

驱动器 c 中的卷没有标签。
卷的序列号是 4529-0201

C:\Documents and Settings\Administrator 的目录

2014-12-21  09:16    <DIR>          .
2014-12-21  09:16    <DIR>          ..
2014-12-21  09:16    <DIR>          AppData
2014-12-21  09:12    <DIR>          Application Data
2013-10-04  14:17    <DIR>          NetHood
2014-12-22  00:11    <DIR>          Recent
2014-12-17  12:44    <DIR>          「开始」菜单
2014-12-17  12:44    <DIR>          桌面
                0 个文件              0 字节
                8 个目录 46,243,008,512 可用字节

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

# 7.1 联机命令接口

## 7.1.2 联机命令接口的组成

### ■ 键盘终端处理程序

负责实现基本的命令编辑、接收和回显功能。

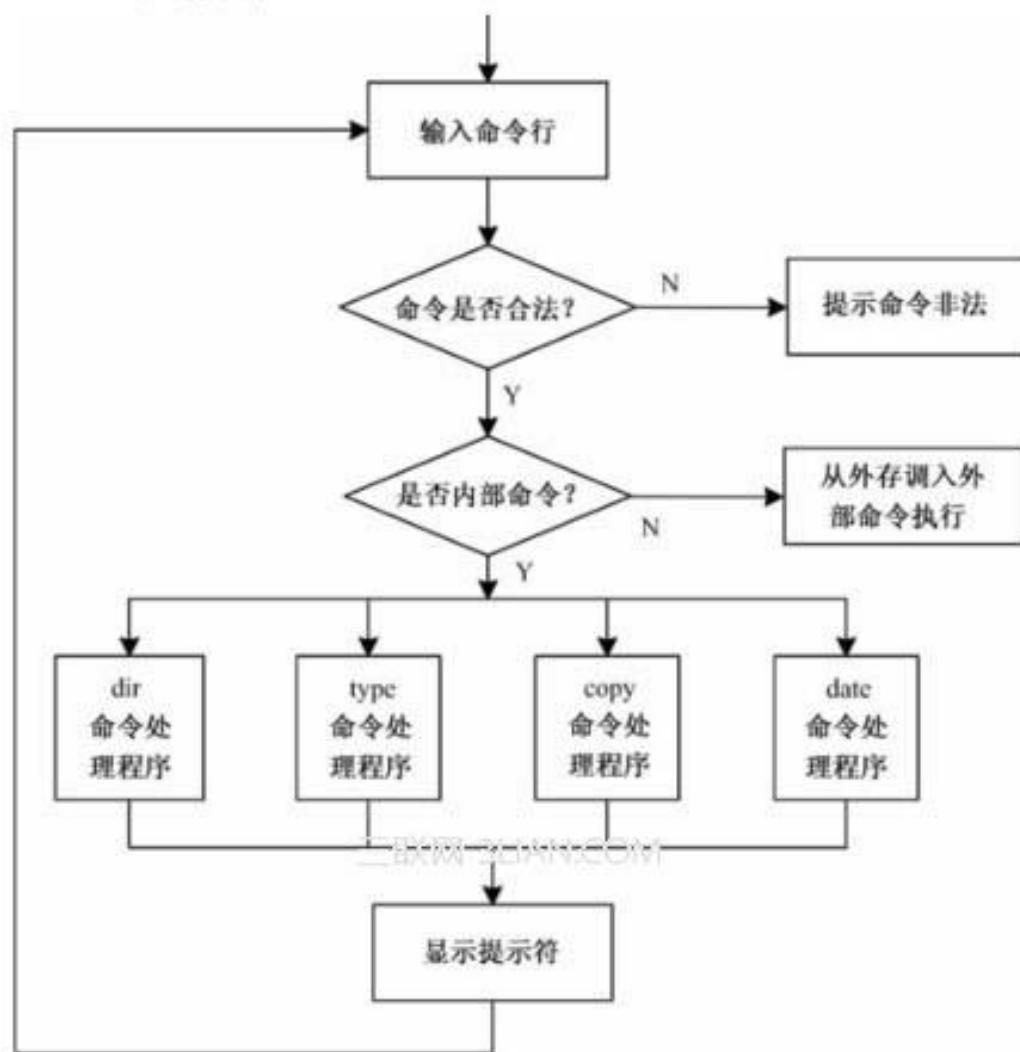
- 接收用户从终端打入的字符；
- 字符缓冲，用于暂存所接收的字符；
- 字符回显；
- 屏幕编辑；
- 特殊字符处理；

# 7.1 联机命令接口

## 7.1.2 联机命令接口的组成

### ■ 命令解释程序

负责实现对用户输入命令的解释，并转入相应命令处理程序去执行。



# 7.2 Shell程序接口

## ■ Shell编程(UNIX)

利用UNIX操作系统提供的命令，将需要完成的命令按执行次序写成文件，形成所谓shell程序文件。

执行这类文件，可以实现一批命令的自动执行。



The screenshot shows a terminal window titled "root@localhost:~ - Root 控制台 - Konsole". The window contains a shell script named "ex1" with the following content:

```
cat ex1
# If no arguments, then listing the current directory.
# Otherwise, listing each subdirectory.
if test $# = 0
then ls
else
  for i
  do
    ls -l $i | grep '^d'
  done
fi
```

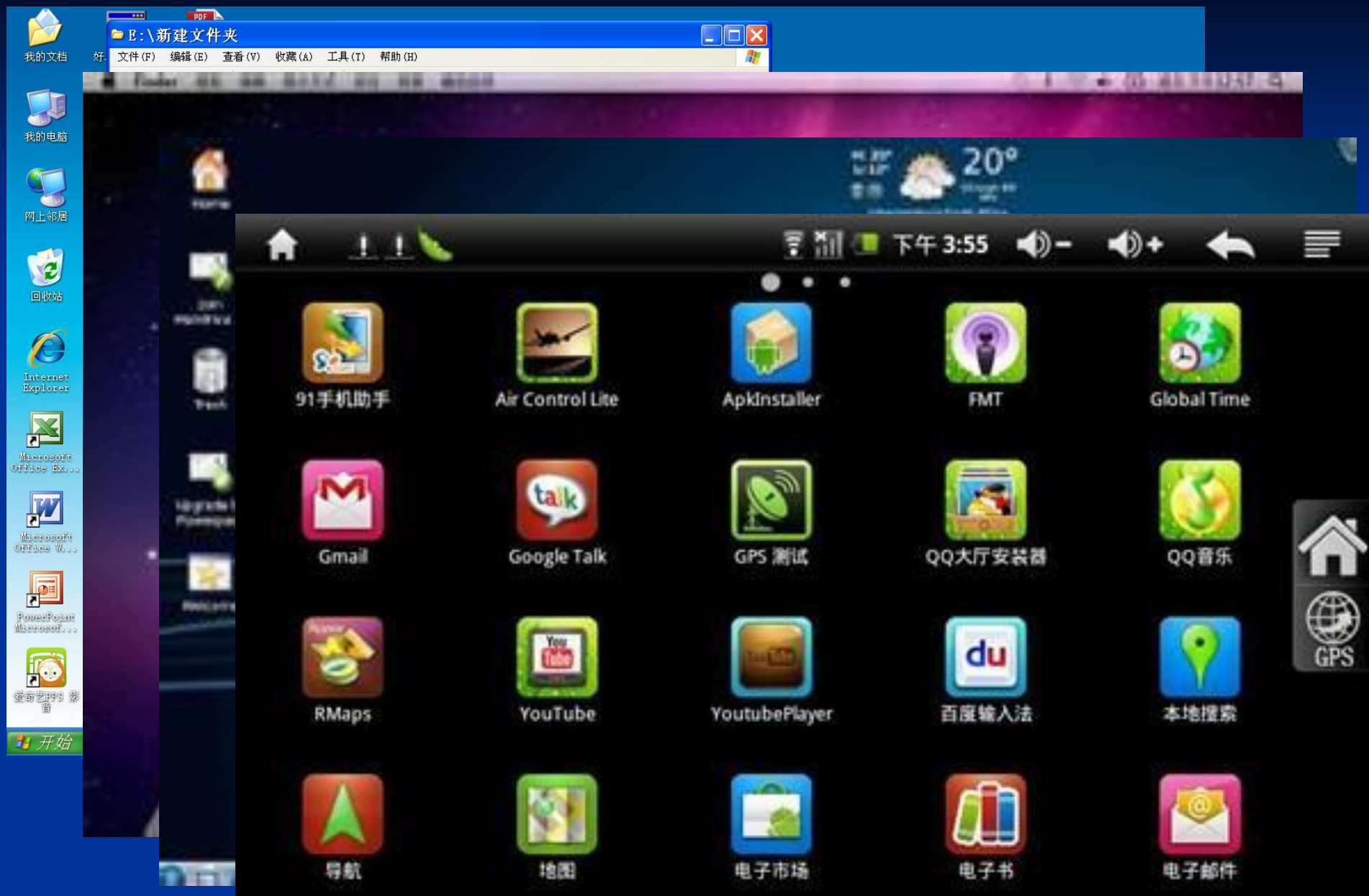
The script is displayed with line numbers 11, 18, and 19. The status bar at the bottom indicates "11, 1" and "全部".

## 7.3 图形用户接口

### (1) 图形用户接口(GUI, Graphical User Interface)

利用图形图像展示计算机内部各类信息，列出任务菜单和图标可供选择；接受用户利用键盘、鼠标、输入板等设备的输入；系统根据当前输入的位置和输入具体内容，完成相应动作，并将结果以图形图象形式展示出来。





# 7.4 程序接口：系统调用

## 7.4.1 系统调用的基本概念

### (1) 什么是系统调用

用户在程序中调用操作系统所提供的一些子功能。通常也把被调用的操作系统功能，称为系统调用。

#### ■ 系统调用示例1(汇编):

```
MOV AX, 2100
```

```
MOV BX, 1000
```

```
INT 21H
```

#### ■ 系统调用示例2(C语言, 间接):

```
char buff[]="abcde";
```

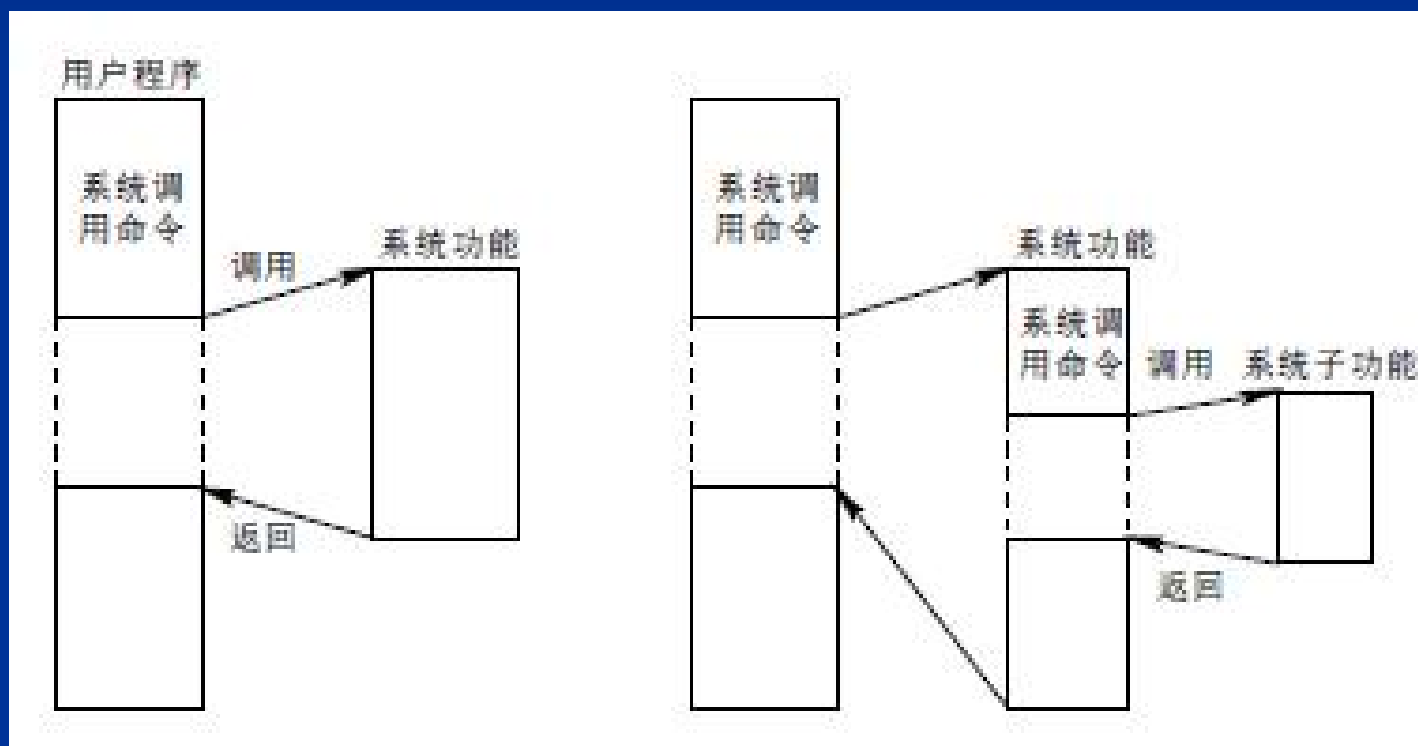
```
for ( i=4; i>=0; i--)
```

```
    printf( "%c", buff[i] );
```

# 7.4 程序接口：系统调用

## 7.4.1 系统调用的基本概念

### (2) 系统调用过程



# 7.4 程序接口：系统调用

## 7.4.1 系统调用的基本概念

### (3) 系统调用特点

- 这是特殊的过程调用，由特殊的机器指令实现（每种机器的机器指令集中都有一条系统调用指令——访管指令）
- 这个指令还将系统转入管态
- 系统调用是一个低级过程，只能由汇编语言直接访问
- 系统调用是操作系统提供给编程人员的唯一接口
- 系统调用和函数调用区别：
  - 进入和退出方式不同：  
系统调用：INT/IRET，函数调用：CALL/RET;
  - CPU状态变化不同：  
系统调用：用户态 → 系统态 → 用户态；  
函数调用：无CPU状态变化。



# 7.4 程序接口：系统调用

## (4) 系统调用处理过程

- 在系统中为控制系统调用服务的机构称为陷入（TRAP）或异常处理机构。相对应，把由于系统调用引起处理机中断的指令称为陷入或异常指令（或称访管指令）；



# 7.4 程序接口：系统调用

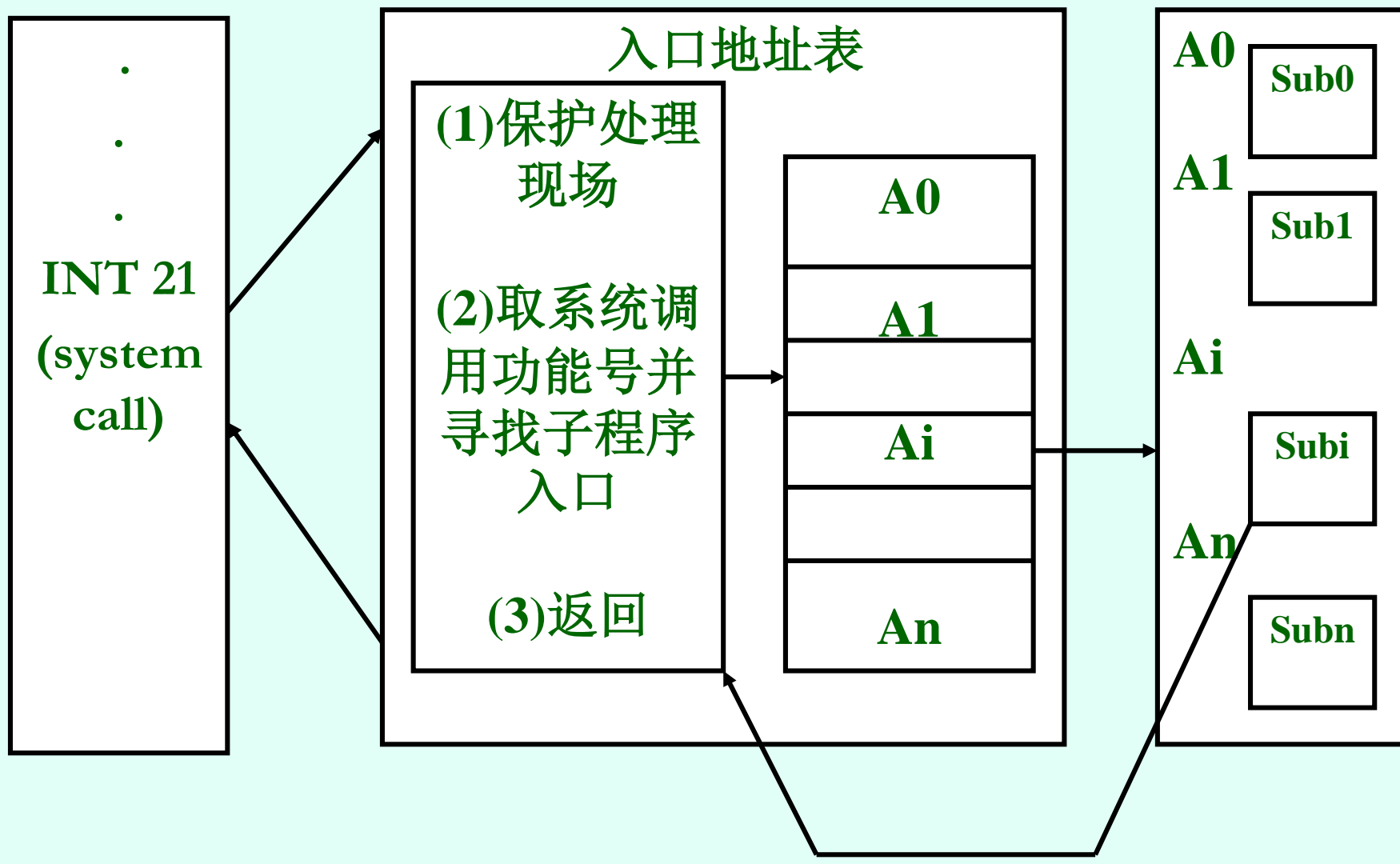
## (4) 系统调用处理过程

- 在操作系统中，每个系统调用都对应一个事先给定的功能号，例如0、1、2、3等；
- 在陷入指令中必须包括对应系统调用的功能号。有些陷入指令中，还带有传给陷入处理机构和内部处理程序的有关参数；
- 必须为实现系统调用功能的子程序编造入口地址表，每个入口地址与相应的系统程序对应；
- 陷入处理程序把陷入指令包含功能号与入口地址表有关项对应，系统调用功能号驱动有关子程序执行；
- 在系统调用处理结束之后，用户程序需利用系统调用返回结果，继续执行。

用户程序

陷入处理机构

系统子程序



系统调用的处理过程