

第3章 操作系统

计算机只有在软件和硬件结合起来时才可以完成某种应用。但在纯粹的计算机硬件上,无论程序设计人员设计应用程序,还是普通用户使用应用程序都是非常困难的,这样造成的后果就是计算机的工作效率低下,使用范围受到极大的限制。因此需要在计算机上安装操作系统。操作系统在一定程度上代表了计算机技术的发展。由于它是直接安装在计算机硬件设备上的一种基础软件,是其它软件得以使用的前提和支持,所以在计算机科学领域里,操作系统具有举足轻重的基础作用。

3.1 操作系统概述

3.1.1 操作系统的分类发展

当计算机刚被发明出来时,人们没有操作系统的概念,那时处理程序全靠工作人员手动的设置开关和按键来完成。当有了冯·诺依曼的存储程序思想,操作系统也就顺理成章地被提出来,并逐渐发展。到现在为止,操作系统已经经历了单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统、微机操作系统、网络操作系统等几个发展过程。

1. 无操作系统时代

第一代计算机的大部分产品是没有操作系统的。整个计算机在人工操作的情况下,用户一个挨一个地轮流使用计算机。每个用户使用过程大致如下:先把手编的机器语言程序(二进制代码序列)穿成纸带或卡片,装到输入机上,然后将程序和数据输入到计算机,接着通过控制台开关启动程序运行。待计算完毕,用户拿走打印结果并卸下纸带或卡片。在这个过程中,装纸带,控制程序运行,卸纸带等操作都由人工完成,这样操作在早期的计算机中是可以容忍的。因为计算机本身计算所花掉的时间要比这些工作所花掉的时间多得多。到了晶体管时代,计算机硬件设备的性能以几十倍甚至上百倍的速度提高,使得手工操作的慢速与计算机运算的快速之间的矛盾成为不得不解决的问题。于是人们开始寻求不用人工干预就能实现计算的方法。这样就出现了成批处理的理论。批处理系统也就随之诞生了。

2. 单道批处理系统

单道批处理系统出现于 20 世纪 50 年代中期,它与晶体管计算机的出现相对应。其原理就是为了充分利用昂贵的计算机硬件资源,尽量减少人的干预,设计一个专门管理和调度用户作业且独立于用户程序的程序。这个程序称为监督程序。在计算机启动时首先装入监督程序,然后利用监督程序来管理和调度用户作业。这里的用户作业指的是用户要求计算机完成的工作(用户需要完成的程序)和运行用户程序的步骤。换句话说,就是用户程序和所需数据及运行用户程序的操作命令的集合。在单道批处理系统中,程序员只需把写有程序的磁带交给计算机管理员,由计算机管理员统一把写好的若干个用户的作业排队输入计算机,然后启动计算机,计算机就在监督程序的控制下按照输入的顺序和先入先出的原则对各个作业分别计算并输出结果。在运算过程中,监督程序首先从作业队列中取出一个作业,然后把这个作业调入内存,最后把控制权交给用户程序,由计算机运行用户程序,用户程序运行结束后再把控制权交还给监督程序,监督程序再次运行调入下一个作业,并运行该作业。如此反复运行直到所有作业都运行完毕为止。由于这种处理方式对作业是成批处理的,并且不管在什么时候内存中只保持一道作业,所以称为单道批处理系统。

单道批处理系统解决了每个作业在提交时所造成的硬件资源浪费,在一定程度上提高了计算机的使用效率。

3. 多道批处理系统

在计算机处理作业的程序时,时间消耗主要是 CPU 处理数据所用的时间和数据输入输出所用的时间。由于输入输出设备的速度比 CPU 的速度慢很多,这就造成单道批处理系统中 CPU 要经常处在闲置状态以等待输入输出设备把数据输入或输出。为解决这一问题。在 20 世纪 60 年代出现了多道批处理系统。

多道批处理系统的核心是一个调度程序,调度程序每次把若干个作业从作业队列中调入内存,并选择一个作业,将 CPU 资源分配给它,让它开始运行。若当前正在处理的作业要进行输入输出操作时,就释放对 CPU 资源的占有权,调度程序则再从其他调入内存的程序中重新选择一个作业来运行。这样在作业程序进行输入输出操作时 CPU 也不会闲置。这种系统由于在某一时段,CPU 可同时处理多个作业,所以称为多道批处理系统。

4. 分时系统

多道批处理系统只适合于运行与用户交互很少的作业程序。交互是指作业程序在运行时与用户之间的数据输入与数据输出的过程,也叫人机交互。对于人机交互较多的作业程序来说,多道批处理系统的效率并不是很高。于是在 20 世纪 60 年代末期出现了分时系统。

分时系统的原理是把 CPU 的使用时间分成非常短的时间片,多个用户的程序可同时驻留在内存中,当轮到某个用户的程序使用 CPU 时,该程序能在限定的时间片内运行。当用户的时间片用完时,操作系统就暂停该用户程序的运行,并按某种策略调出内存中的另一个用户程序开始运行。直到下一次该用户获得时间片后,他的程序才可以继续

运行,如此轮换直到程序运行结束。

分时系统可以方便地为人机交互频繁的程序提供服务,当一个用户与计算机交互时不会独占 CPU,使其能够为用户提供其他服务,这样就大大提高了 CPU 的使用率。另外,由于 CPU 运算速度很快,时间片很短,使得每个用户都感觉不到等待时间。对于程序员来说,他们就像独自操纵计算机一样。一般来说,一个具有分时系统的计算机都会有很多终端供用户使用。如图 3.1 所示。

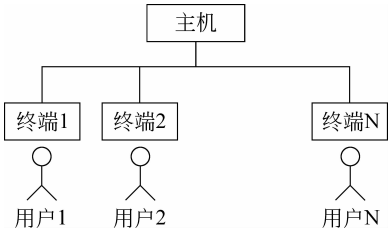


图 3.1 多终端的计算机系统

5. 实时系统

虽然多道批处理和分时系统能获得较为令人满意的资源利用率和用户响应时间,但计算机系统仍不能满足一些实时控制的要求。实时控制是指把计算机系统应用于生产过程的控制,如航天测控系统、生产线的测控系统等方面。这种应用要求计算机系统对所控制的参数变化及时采集,并且要马上做出正确的调整控制。为解决这一问题,20 世纪 70 年代初期出现了实时系统。

实时系统为保证数据处理的及时,一般都采用及时性和稳定性很高的计算机系统,并且有多个备份以免一个系统崩溃后整个实时系统瘫痪。

6. 微机操作系统

自从 IBM 公司的第一台 PC 诞生后,微型计算机有了极大的发展,与它相对应的微机操作系统也迅速发展起来,从单任务、单用户的 DOS 逐渐发展到多用户多任务并且具有图形界面的 Windows,其功能逐渐完善,已经成为当今个人用户所使用的操作系统的主流。

7. 网络操作系统

随着计算机网络的迅速发展,一种主要用在网络服务器上,为其他用户提供各种服务的多用户、多任务的操作系统逐渐发展完善起来,这就是网络操作系统。网络操作系统的主要任务是管理网络传输,管理网络用户的权限,使用户能够透明地共享网络资源。如 Novell 公司的 NetWare,微软公司的 Windows Server,SCO 公司的 SCO UNIX 等。

8. 其他操作系统

随着计算机硬件和软件技术的发展,为了满足各个领域更高的需求,从 20 世纪 70 年代中期至今,又发展出许多新的操作系统,如并行操作系统、分布式操作系统和嵌入式操作系统等。这些操作系统可以支持复杂应用环境下的系统管理和软件运行。

从 20 世纪 50 年代中期,第一个操作系统问世至今,60 多年来操作系统取得了重大进展。总结操作系统的发展过程可以看出,推动操作系统发展的主要有以下几个因素。

- 提高计算机资源利用率的需要。每种系统的推出都在一定程度上提高了硬件资源的利用率。
- 方便用户使用的需要。每种系统的推出都进一步简化用户的使用和操作。比如命令行界面的 DOS 到图形界面的 Windows 的变革。

- 适应不断扩大和增加的新应用方式和应用领域的需要。计算机在每种新领域里使用都会催生出与它相适应的操作系统。例如,计算机的平民化导致了微机操作系统的出现,工业生产的计算机化导致了实时系统的出现等。

硬件技术的不断发展刺激了操作系统的不断变革。操作系统的发展需要硬件技术发展作为基础,另一方面硬件和计算机体系结构的不断发展,也要求不断推出新的操作系统来有效的管理这些性能发生变化的硬件。比如网络的迅速发展催生了网络操作系统和分布式操作系统的诞生和发展等。

3.1.2 常用的操作系统

随着计算机硬件设备的长足发展,现在人们用的计算机设备除了大型机、中小型计算机和 PC 以外,还广泛使用一些智能设备,如智能手机、平板电脑等。这些设备由于不同的硬件结构,导致安装在这些设备上面的操作系统也互不相同。典型的有大型计算机和中小型计算机中使用的 UNIX 系统,在 PC 上常用的 Windows 系列操作系统,在智能手机和平板电脑上常用的 Android 系统、iOS、Symbian 和 Windows Phone 等。

其中大型、中型和小型计算机的操作系统通常是由计算机硬件的生产厂商在用户购买相应的计算机硬件时作为产品的一部分由计算机生产厂商提供给用户。这些操作系统名称各异,但基本上均是以 UNIX 操作系统为原型开发,并使其针对各自厂商所设计的计算机硬件芯片和微命令做了一定程度的优化后开发出来的专门用于那些计算机设备的系统。

对于用在工业生产线上上的工控机,由于这些设备的工作环境恶劣,工作时间长,需要完成的功能相对单一,所以在工控机上使用的操作系统通常有实时性、高可靠性、占用存储空间小等一系列要求。为了满足这些要求,在工控机上使用的操作系统通常是一些命令行界面的操作系统的简化版,如早期的 51 系列单片机作为核心的工控机中常常使用 DOS 操作系统的核心程序再辅以一些相应的应用程序作为工控机的操作系统,现在的工控机中逐渐使用 FreeBSD 系统的核心再辅以一些应用程序作为相应工控机上所使用的操作系统。

手机和平板电脑在近几年大行其道,因其重量轻、上网方便、易携带等特点,大有取代低端个人计算机和低端笔记本电脑的趋势。手机和平板电脑上使用的操作系统需要稳定,系统所占存储空间较少,对硬件要求低等特点。由于这部分产品的市场需求极大,所以各个生产厂商纷纷在推出自己的智能手机或平板电脑产品时,同步推出了与之相符的操作系统,其中尤以 Symbian、Windows Phone、iOS、黑莓 OS 和 Android 表现抢眼。下面我们分别介绍一下这些手机操作系统。

1. Symbian 系统

Symbian 系统是塞班公司为手机而设计的操作系统。2008 年 12 月 2 日,塞班公司被诺基亚公司收购,随后诺基亚手机与塞班系统捆绑销售。这个系统曾经占据了 60% 左右的手机市场,当时绝大部分用户使用的手机都是这个操作系统。很久以来,Symbian 系统以人性化、操作方便著称,也有数十亿用户习惯了它的使用。尤其值得一提的,现

在它已经是一个开放的系统,它得到大量的开发者的支持。然而,Symbian 是 2G 时代开发的系统,虽然面向智能手机时代,已经出了 S60,功能也越来越强大,但是它的底层架构还是存在一些问题,效率不是很高。

2. Windows Phone 系统

Windows Phone 系统是微软公司推出的移动设备用操作系统。在此之前,微软公司投入了很大精力在手机操作系统上,并想有所作为。Windows CE,Windows Mobile 一直到 Windows Phone。坦率地说,情况一直不太好,从来没有达到微软公司希望的份额,甚至未来有被挤垮的危险。出现这样的情况,最重要的一点,微软公司在手机操作系统上,一直没有形成突破性的思维,而是沿袭了 Windows 的思路,一方面这个系统臃肿,许多智能机一上就被拖慢,甚至被拖垮,用户体验不好,另一方面在用户界面的设计上,还是 Windows 多层菜单式,这完全不符合手机的特点。这方面可以说微软公司没有创新,只有守旧。Windows Phone 可圈点之处,就是和 PC 的同步非常强大,也比较方便。

3. iOS

iOS 是苹果公司专门为苹果系列产品开发的操作系统。它是基于 Linux 的操作系统,为智能手机专门开发的。它无论是在外观和设计,还是在操作系统效率和用户界面的都具有很多创新。我们都知道,iPhone 产品的硬件配置都不高,尤其是 CPU,无法和现在高端智能手机相比,但是它的稳定性和反应速度,却比很多的智能手机要好。其原因就是操作系统,这是一个架构简单,反应速度快,稳定性高的系统。它的出现,使智能手机操作的体验和感受发生了质的变化。而它的用户界面设计却革命性地打破了菜单与层级,用平铺式的多屏设计,把每一个应用都平铺在用户的面前,让用户能用最快的速度找到自己喜欢的应用。应该说,到目前为止,对于智能手机的理解,还是 iPhone 的系统做得较好。iPhone 最大的问题,就是 iPhone 系统是一个封闭的系统,只有苹果自己用这个产品,支持的手机非常少。

4. 黑莓 OS

这也是一个封闭的系统。Blackberry 产品最初出现时,并不是为了打电话,是为了收发电子邮件而研发,这个产品一开始就不是为了电话而生的,因此,它的目标是企业移动办公的一体化解决方案,这个系统也是一个智能化程度很高、架构适合智能手机的系统。这个系统一个最大的特点就是,它的立足点不是通信,而是一个企业移动办公的平台,有很多有针对性、商用质量很高的商业应用作为支持,而且它的安全性程度较高。对于高端商业人士而言,不仅可以方便快捷地进行商务处理,同时,很大程度上,它的可靠性是值得期待的。通过相当一段时间发展,黑莓手机已经成为了欧美地区,尤其是美国商务人士的标志。这些和它的稳定、具有安全性的操作系统有很大关系。黑莓也存在一个较为封闭的问题,它只是 Blackberry 手机才使用,而且如果它要开放,就失去了安全性和自己特有应用的价值。

5. Android 系统

Android 系统已经成为当前移动设备操作系统中的霸主,在智能手机和平板电脑市场上稳稳地站在第一的位置。这是一个充满了潜力的操作系统。首先,这是一个为智能

手机开发的操作系统;其次,它是没有带着旧的思维定势的操作系统;最后,它是一个开放的操作系统。Android 系统具有架构简洁,用户界面设计友好等特点,它基本采用了平铺式的结构,而不是采用层级菜单。它的核心开发者 Google 并不是手机制造商,这使 Android 系统兼容性更好,手机厂商使用这个系统,不会有心态上的压力。

总的来说,由于操作系统作为计算机硬件系统的第一层扩充,是和硬件结构和型号息息相关的,但是由于几乎全部的计算机和智能设备所采用的硬件体系结构均没有超出冯·诺伊曼体系结构的范畴,所以虽然不同设备所使用的操作系统有所不同,但大体结构仍然具有很多相通之处,比如都有文件管理模块、进程管理模块和界面等。

3.1.3 操作系统的功能

操作系统之所以能作为各种计算机必须配置的最基本系统软件,主要是因为它的功能。操作系统是以提高系统资源利用率和方便用户使用为其最高目标,也就是说,操作系统的功能主要有两大部分,硬件资源的管理,以及软件 and 用户接口界面的管理。为此,它的首要任务就是调度、分配系统资源,管理各个设备使之能够正常高效的运转,另外还要为用户提供一个友好的操作界面,使用户可以方便快捷地操作计算机。为达到这一目的,操作系统主要从以下 5 方面功能来设计。

(1) 处理机的管理。解决如何合理利用处理机时间和资源,使其最大限度的发挥作用,完成作业和进程。

(2) 存储器的管理。解决如何管理主存储器,合理调度和分配存储器空间,使之和处理机相匹配。

(3) 设备管理。主要解决如何把品种繁多、功能各异的设备连接到计算机上,并解决各种设备共同工作的不匹配问题。

(4) 文件管理。解决如何管理存在外存储器上的数据和信息,使之能够在需要的时候用最短的时间从海量外存中找到处理器所需要的数据。

(5) 作业管理。主要解决为多个作业共同处理时怎样分配处理机资源的问题。

3.1.4 处理机与内存的管理

1. 处理机相关概念

(1) **处理机**,是在计算机系统中能够独立处理程序作业或进程的硬件资源的总和。它一般包括 CPU 和部分存储器。

(2) **作业**,是用户提交给计算机系统的独立运行单位,它由用户程序(系统程序)及其所需的相关数据和命令组成。

(3) **进程**,指一个程序(或程序段)在给定的工作空间和数据集合上的一次执行过程。它是操作系统进行资源分配和调度一个独立单位。在某种意义上处理机的管理主要指的就是进程的调度与管理。

2. 处理机管理应考虑的问题

在计算机系统内最重要的资源是处理机,它是整个计算机的核心,任何操作最终都会在处理机中计算。所以如何使用处理机的运行时间,使之更有效率,是处理机管理的核心问题。总的来说,计算机操作系统中的处理机管理主要有两个因素决定,一是 CPU 的数量,二是处理机是否允许并发处理。因此通常依此将处理机的管理分为单处理机单任务模型、单处理机多任务模型和多处理机多任务模型三种。

通常情况下,处理机的管理主要考虑处理以下几个问题。

- 启动程序执行。将 CPU 交给用户程序使用。
- 处理程序结束工作。将 CPU 的使用权从用户手中收回。
- 提高对 CPU 的利用率实现并发技术。
- 向用户程序提供与 CPU 使用相关的用户界面接口。
- 在多 CPU 背景下使多个 CPU 共同协作运行所涉及的统一通信等功能。
- 进程、线程与作业的管理。
- 主存的管理应考虑的问题。

在任何计算机系统中仅次于 CPU 的资源就是主存。主存的存储调度一般应当和处理机结合起来,即只有当程序在主存中时,它才有可能到处理机上执行,而且仅当它可以到处理机上运行时才能把它调入主存。这种调度将能实现对主存的最有效的使用。在现代计算机系统中,通常采用多道程序同时处理的设计技术,这一技术要求存储管理具备以下功能。

(1) 存储分配和存储无关性。如果一个以上的用户程序在机器上运行,则它们的程序和数据都需要占用一定的空间。它们分别安置在主存的什么位置?各占多大空间?这就是存储分配问题。然而,程序员也希望摆脱存储地址、存储空间大小等细节问题。为此存储管理应提供“地址重定位”能力,也就是解决存储无关性问题。

(2) 存储保护。由于主存中可同时存放几道程序,为了防止某道程序干扰、破坏其他用户程序或系统程序,因此存储管理必须保证,每个用户程序只能访问他自己的存储空间而不能存取任何其他范围内的信息,这就是存储保护。

(3) 存储扩充。主存空间是计算机硬件系统中较为缺乏的资源之一,尤其是在多道程序运行的环境中,主存资源变得更加紧张。通常使用磁盘等辅助存储器去扩充主存空间。实现这一功能的软件技术称为“虚拟存储器”。

3.1.5 外存的管理和文件系统

外存储器(简称外存)也叫辅助存储器,主要负责存放长期保存的数据和程序。因此,外存一般存储容量很大,有海量存储器之称,但存取速度较慢。存储介质一般使用硬盘、光盘、磁带、U 盘等。它们共同构成计算机存储层次中的最外层。操作系统的外存管理功能主要是按照某种规则把大量的数据分类存储在外存上,并在用户需要时能够帮助用户从存储空间中,迅速、高效、准确地找到用户所要使用的程序和数据并且把它们调入内存供处理器处理。为理解该功能的实现方法,主要要了解以下几方面知识。

1. 外存管理应满足的要求

- 用户在存取(读/写)外存上的数据时不必关心数据在外存上的具体物理存储位置。
- 存取速度尽可能快。
- 外存上存放的信息安全可靠。
- 可以方便地共享、动态地扩充、拆卸、携带、了解存储情况和使用情况等。

为完成以上任务,通常的做法是把需要存储的数据按照其关联性打包后,再根据某一规则统一存储。这样对于计算机就有规矩可循,问题就容易解决了。

2. 文件的概念及命名

(1) **文件**。我们把用统一的名字命名的一个相关数据的集合称为文件。

(2) **文件名**。每个文件都有一个名称,称为文件名,文件名一般由主文件名和扩展名两部分组成,主文件名和扩展名之间由分隔符“.”分隔。其中主文件名就像我们的名字,而扩展名就像我们的姓,它主要表示文件的类型。如“ABC.EXE”就是一个合法的文件名,其中“ABC”是主文件名,“EXE”是扩展名。

(3) **目录**。在具有图形界面的操作系统中也称为文件夹,是具有名称的文件的容器。在目录中可以存放若干个文件或其他目录。

(4) **文件的命名规则**。通常不同种类的操作系统其文件的命名规则也不尽相同,但大部分的操作系统都支持长文件名命名法。即主文件名和扩展名可以由中文、英文和特殊符号等任意字符构成(只要其中不包含少量的系统保留符号如“/ \ : * ? “ < > | ”等就可以了)。Windows 8 的文件名(包含文件名所在的路径)最长可以由 255 个字符组成,并且文件名中可以使用多个分隔符“.”,文件名中可以使用空格,如“a.doc”,“123. 张三”,“china. shang hai. shen yang”都是合法的文件名。由于扩展名用来表示文件的类型,所以一般都采用一些约定俗成的字符组合来作为文件的扩展名。这些扩展名已经在全世界广泛使用多年。表 3.1 列出了一些常用文件的扩展名,当我们使用他人的文件时,通过扩展名很容易知道使用什么程序才能打开该文件。

表 3.1 文件扩展名类型表

文件类型	扩展名	文件类型	扩展名	文件类型	扩展名
文档文件	docx	数据表文件	dbf	Flash 动画文件	swf
应用程序文件	exe	数据库文件	dbc	数据文件	dat
命令文件	com	日志文件	log	动画文件	avi
文本文件	txt	Java 程序文件	java	Mp3 音乐文件	mp3
C 程序文件	c	字节码文件	class	图标文件	ico
演示文稿文件	ppt	目标文件	obj	压缩图片文件	jpg
工作簿文件	xlsx	汇编语言程序	asm	网页文件	html

3. 文件系统及其相关概念

文件系统。是对大量文件按照某一规则进行管理的方法、规则以及涉及的文件的总和。

操作系统对外存的管理其主要任务就是对文件系统的管理。对文件系统的管理,大部分的操作系统采用的都是多级树形目录文件系统管理方法。该方法的具体做法如图 3.2 所示。

操作系统把数据以文件的形式存储,并且建立把文件在外存上的实际物理存储位置和逻辑存储位置的对应表(文件分配表 FAT),以达到用户在存取外存上的数据时不必关心数据在外存上的具体物理存储位置的目的。操作系统在逻辑上认为所有外存储器具具有一个或多个根目录。每个根目录就是寻找文件的起点。每个根目录中可以存放若干个子目录和文件,在子目录中又可以存放若干个子目录和文件。在多级目录存储的过程中,在同一个目录下的文件和目录我们称它们处在同一级。如图 3.2 所示,根目录是第 0 级,子目录 1、子目录 2 和文件 1 等处在第 1 级,子目录 11 等处在第 2 级,依次类推。同一个子目录下的文件名和子目录名不可以相同,比如,在根目录下不可以有两个“文件 1”。不同子目录下的文件和目录名可以相同,比如子目录 21 下的“文件 1”和“文件 2”与根目录下的“文件 1”和“文件 2”名称就可以相同。不同的操作系统对一个目录下面可以有多少级有不同的规定。

根据以上的存储方法,用户若要使用某个文件,只需告诉计算机该文件在哪个根目录下的哪个子目录下,操作系统就可以根据用户所指出的存储位置自动找到该文件。有了这种多级目录的文件系统,不管有多少数据或文件,只要知道它的存储位置就能够很快的找到该文件,这样对海量数据的管理也就很简单了。

路径。在多级树形文件系统中,说明文件位置的从某个目录到目标文件或目录所经过的子目录的名称序列称为路径。

绝对路径。如果路径的起点是根目录,就称这种路径为绝对路径。

相对路径。如果路径的起点是用户正在操作的文件所在的目录,就称为相对路径。

当前目录。用户正在操作的文件所在的目录称为当前目录或当前文件夹。

当前盘。用户正在操作的文件所在的磁盘称为当前盘。

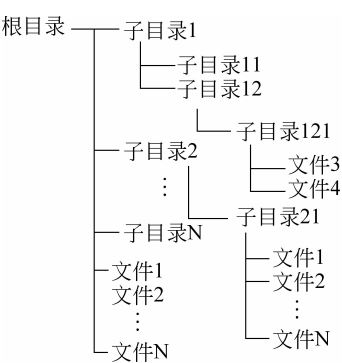


图 3.2 多级目录文件系统结构示意图

3.1.6 设备管理

在计算机硬件中,除 CPU 和主存储器以外的所有其他设备都称其为外部设备,简称外设。当前的计算机系统外部设备种类越来越多,这就使操作系统的设备管理变得更加复杂。外部设备虽然种类繁多,但它们都是在主机的控制下进行工作的。一般来说,设备管理的主要任务是设备驱动程序的安装与卸载,设备使用时的调度,设备的监测和自动维护等任务。

对于外部设备驱动程序的安装与卸载,操作系统主要通过管理不同的设备驱动程序来实现。对于设备使用时的调度功能,操作系统通常采用中断技术、通道技术、缓冲技术

和假脱机技术等多种技术来完成。通过这些技术达到多个外设备共同使用并发挥它们最大效率的目的。

3.2 Windows 操作系统概述

3.2.1 Windows 的发展与版本

Windows 操作系统是美国微软公司继 DOS(Disk Operation System,磁盘操作系统)后开发的基于图形界面的窗口式操作系统。由于其简单的操作方式、友好的图形窗口和操作界面以及强大的系统功能,目前已经成为微型计算机领域广泛使用的主流操作系统。从 1983 年微软推出 Windows1.0 开始,微软公司陆续推出了不同的 Windows 版本、以适合不同时期不同应用环境的微型计算机操作系统。具体发展情况见表 3.2。

表 3.2 微软公司操作系统发展表

操作系统名称	推出时间	说 明
DOS1.0	1981 年	与 IBM PC 捆绑销售
DOS3.3	1987 年	较成功的支持其他语言字符集的版本
DOS5.0	1991 年	开始具有扩展内存管理功能
DOS6.2	1993 年	出现早期的图形界面,功能完善
Windows1.0	1985 年	不成功的图形界面产品
Windows3.2	1994 年	第一个有中文版的 Windows
Windows NT 3.1	1993 年	基于 OS/2 NT 编写的服务器产品
Windows 95	1995 年	非常成功的独立图形界面操作系统
Windows NT4.0	1996 年	较完善的图形界面服务器产品
Windows 98	1998 年	开始与 IE 捆绑销售
Windows ME	2000 年	完全去除 DOS 影响的版本
Windows2000	2000 年	完善的多版本网络操作系统
Windows XP	2001 年	使用 NT 内核的微机操作系统
Windows Server 2003	2003 年	Windows XP 界面的网络服务器操作系统
Windows Vista	2007 年	新一代 Windows 操作系统的过渡产品
Windows 7 系列	2009 年	稳定的 Vista 结构操作系统
Windows 8 系列	2012 年	除了适用于 PC 外,还兼容平板电脑

Windows 8 系列操作系统作为现在主流的 Windows 操作系统,根据用户对象的不同分为 4 个版本:Windows 8(标准版)、Windows 8 Professional(专业版)、Windows 8 RT (ARM 版)和 Windows 8 Enterprise(企业版)。各个版本的特点如下。

- (1) Windows 8: 普通版面向普通消费者用户,包含 32 位版和 64 位版两种子版本。
- (2) Windows 8 Professional: 专业版是面向技术爱好者和企业/技术人员,在标准版的功能上增加了加密、虚拟化等专业功能。
- (3) Windows 8 RT: Windows RT 版仅有 32 位版,它是专用于平板的,无法单独购

买,只能预装在采用 ARM 架构处理器的 PC 和平板电脑中。

(4) Windows 8 Enterprise: 企业版是面向企业用户,它在包含专业版功能的基础上新增了包括 Windows To Go 等在内的企业相关功能。

另外,32 位版本和 64 位版本没有外观或者功能上的区别,但是内在有一点不同。64 位版本支持 16GB 或者 192GB 内存,而 32 位版本只能支持最大 4GB 内存。目前所有新的和较新的 CPU 都是 64 位兼容的,可以使用 64 位版本。

总之,Windows 8 进行了 Windows 95 以来的最大创新,除了沿承传统 PC 操作系统功能外,还增加了多点触控操作模式及支持 ARM 架构以适配平板电脑,是微软公司进入移动设备操作系统的排头兵。在后续章节的说明中,将以 Windows 8 Professional 版为例介绍 Windows 系列的系统软件。

3.2.2 Windows 的运行环境、启动与退出

Windows 8 操作系统虽然对系统硬件要求较高,但其运行速度和以往的 Windows 7 系统相比速度有了很大的提升。下面就 Windows 8 的运行环境和系统的启动与退出方法进行简要的说明。

1. Windows 8 的运行环境

Windows 8 作为一种图形界面的操作系统,其能够运行的硬件环境要求相对较高。具体要求如下。

- CPU: 1GHz 或更快。
- 内存: 1GB RAM(32 位)或 2GB RAM(64 位)及以上。
- 硬盘: 16GB(32 位)或 20GB(64 位)。
- 显卡: 带有 WDDM 驱动程序的 Microsoft DirectX 9 图形设备。

2. Windows 8 的启动

在计算机上安装好 Windows 8 后,只要打开计算机电源系统就会自动启动,这种启动方式称为加电启动。另外,如果在使用某些软件遇到死机的情况,可以通过按机箱上的 Reset 键使 Windows 8 重新启动。系统启动时,首先执行系统自检模块,然后引导系统到系统锁屏画面如图 3.3 所示。

用户用鼠标单击锁屏画面,系统翻开锁屏画面显示出登录界面如图 3.4 所示。



图 3.3 系统锁屏画面



图 3.4 系统登录界面

用户用鼠标单击一下用户名图标,在密码文本框中输入登录密码,单击“→”按钮将显示开始屏幕如图 3.5 所示,并把控制权交给用户。Windows 8 的开始屏幕相当于以前 Windows 版本的开始菜单,用户可以通过鼠标单击开始屏幕上的任何图标来运行相应的应用程序。



图 3.5 系统开始屏幕

3. Windows 8 的退出

由于 Windows 8 将开始菜单取消,因此很多用户习惯地点击“开始|关机”操作就无法进行了,但旧有的快捷键组合 Alt+F4 依旧有效,并且是最便捷的关机方法。如果用鼠标,具体操作是用鼠标指针指向屏幕的右上角(唤出超级按钮),然后单击“设置”,选择“电源”,然后在快捷菜单中选择“关机”。

或者按 Ctrl+Alt+Delete 组合键,然后单击右下角“关机”按钮,如图 3.6 所示。

4. Windows 8 的帮助

在学习计算机的过程中,不可能在书本上获得所有知识,尤其是在使用计算机的过程中,有一个随时放在手边以备查阅的帮助文档是非常必要的。在 Windows 8 中有一套完善的帮助系统,它可以在用户操作时随时为用户提供帮助。这套帮助系统是 Windows 8 的开发者所写,所以最具有权威性和可操作性。打开帮助系统的方法很简单,在任何需要帮助的时候,按 F1 键可以打开帮助系统获取帮助,帮助窗口如图 3.7 所示。

Windows 帮助系统采用搜索引擎的形式。在帮助系统中含有联机帮助和脱机帮助两种搜索形式。用户可以选择图 3.7 左下角的联机帮助和脱机帮助选择菜单来选择。在联机帮助形式下,用户搜索的内容会通过搜索引擎在 Internet 网络中搜索相关问题的答



图 3.6 关机界面



图 3.7 Windows 帮助和支持

案,由于网络内容的自治性,所以搜索结果是不确定的,同时搜索的结果也不保证正确。在脱机帮助形式下,系统会根据用户搜索的问题在计算机内部查找相关答案,这部分答案是 Windows 系统的编写者编写的,其内容的正确性可以保证。

3.2.3 Windows 的界面与基本概念

1. 对 Windows 8 界面的认识

由于为了适用于平板电脑,Windows 8 的界面布局和使用方法与以往的 Windows 产品有明显的区别,但是为了向下兼容,Windows 8 保留了以往 Windows 版本的桌面操作方式。

用户在开机后,首先看到锁屏画面,锁屏是在锁定计算机时,以及重新启动设备或从睡眠状态唤醒它时显示的屏幕。它是一个用户可自定义的界面,既可传达信息,又可保护计算机不被未授权使用。Windows 8 启动之后,用户最先看到的就是锁屏界面,之后才是登录。以后每次系统启动、注销、切换用户及登录的时候这个锁屏界面就会出现。之后如果是 PC 用户,直接单击鼠标或敲击空格键即可,如果是触摸屏设备直接手指一扫即可。

打开锁屏界面后进入登录界面,如图 3.4 所示,登录后才看到 Windows 8 的开始屏幕(Metro 界面),如图 3.5 所示。

Windows 8 中开始屏幕不仅仅是开始菜单的替代品,它占据了整个屏幕,取代了以前的桌面和开始菜单,成为一个强大的应用程序启动和切换工具,一个提供通知、可自定义、功能强大的动态界面。在开始屏幕中一个个图块不再是简单的静态图标,而是实时动态

更新的磁贴,开始屏幕使用单个进程从 Windows 通知服务获取通知,并保持图块的最新状态。因此很多时候不用单击打开应用,就可以直接从实时图块上获取如天气情况、股票报价、头条新闻、好友微博、更新等信息。

如果用户不习惯使用开始屏幕,只需用鼠标单击桌面磁贴即可进入 Windows 桌面,这样就可以按照以往的 Windows 桌面的操作方式使用了。

为了更好地介绍 Windows 8 的使用,下面先对 Windows 8 所涉及的一些元素和概念做一个简要的介绍。

(1) **开始屏幕**。是在 Windows 8 启动后输入密码后看到的由多个图块组成的屏幕。开始屏幕是 Windows 8 应用程序启动和切换的工具,同时也是应用程序显示简单信息的界面。它由磁贴和用户转换按钮组成。用户可以通过按下  随时进入开始屏幕。

(2) **磁贴**。磁贴是开始屏幕上的表示形式,磁贴具有两种尺寸:正方形磁贴和宽磁贴。它可以是文字、图像或者图文组合。磁贴除了静态展示外,还可以是动态的,它可以通过通知来更新显示。

(3) **超级按钮(Charm 菜单)**。在 Windows 8 中将鼠标移至屏幕最右上角或最右下角会显示出一个黑色的菜单,这个菜单就是 Charm 菜单,中文名称为“超级按钮”(触摸屏用户可通过从右手方向滑过显示屏的方法调出 Charm 菜单,也可以通过快捷键 Windows 徽标键  + C 调出 Charm 菜单)。这个“超级按钮”是 Windows 8 中连接传统 PC 桌面和新的 Windows 8 UI 平板界面的桥梁。“超级按钮”上有 5 个菜单“搜索、共享、开始、设备、设置”,每一个都承担着不可或缺的功能。

- 搜索。允许用户搜索这个操作系统或者所有的应用程序。如果位于某应用程序中,单击“搜索”默认搜索当前应用,更多内容请详见后面的“搜索”介绍(Windows 徽标键  + Q)。
- 共享。允许用户与其他人或应用共享应用中的内容,并接收共享的内容(Windows 徽标键 + H)。
- 开始。单击返回到开始屏幕,等同于 Windows 键(Windows 徽标键  + C)。
- 设备。允许用户欣赏从应用中流式传输到家庭网络中的其他设备的音频、视频或图像(Windows 徽标键  + K)。
- 设置。显示当前所在界面的应用设置以及系统的网路连接、音量、电源选项和键盘语言设置等(Windows 徽标键  + L)。

(4) **桌面**。桌面是打开计算机并登录到 Windows 之后单击桌面磁贴后看到的主屏幕区域。就像实际的桌面一样,它是用户工作的平台。打开程序或文件夹时,它们便会出现在桌面上。桌面上可以存放用户经常用到的应用程序和文件夹图标,用户可以根据自己的需要在桌面上添加各种快捷图标,在使用时双击图标就能够快速启动相应的程序或文件。通过桌面,用户可以有效地管理自己的计算机,与以往任何版本的 Windows 相比,Windows 8 桌面更简洁。它仅包括任务栏和回收站图标。任务栏位于屏幕的底部,显示正在运行的程序,并可以在它们之间进行切换。

(5) **图标**。图标是代表文件、文件夹、程序和其他项目的小图片,它包含图形、说明文字两部分。双击图标可以打开相应的内容。图标按照它所连接的源程序不同可以分为应

用程序图标、快捷方式图标、文件夹图标和文档图标四种。通常在桌面只有一个“回收站”图标。在回收站中暂时存放着用户已经删除的文件或文件夹等一些信息,只要用户还没有清空回收站,就可以从中还原删除的文件或文件夹。

(6) **任务栏**。任务栏是位于桌面最下方的一个小长条如图 3.8 所示。它由桌面应用按钮区和通知区域两个主要部分组成。



图 3.8 任务栏

- **桌面应用区**：显示用户设定的固定到任务栏的应用程序按钮。这些应用程序按钮在没有运行时是扁平显示的,在运行后显示出一定的立体形式,如图 3.8 所示。在任务栏中,用户可以对不同的应用程序进行快速切换。
- **通知区域**：包括时钟以及一些告知特定程序和计算机设置状态的图标(小图片)。在通知区域中包括语言栏、时钟、声音和显示桌面按钮等。

2. Windows 8 中常用的基本概念

在 Windows 8 中除了可以在桌面上看到的一些元素外,还有一些其它的重要元素。比如窗口、菜单、对话框、对象等。

(1) **对象**。在 Windows 8 中用户所能看到的所有东西都可称为对象,比如说桌面就是对象,图标也是对象,当然,窗口、工具栏、文字、图片、文件等都是对象。

(2) **属性**。对象的特征成为对象的属性,桌面对象的背景图案就是桌面对象的属性,文字的大小、颜色等就是文字对象的属性。其实对 Windows 的操作主要就是改变 Windows 各个对象的属性而已。

(3) **窗口**。窗口是在图形界面中常见的一种对象。当用户打开一个文件或者是应用程序时,都会出现一个矩形区域这就是窗口。窗口是用户进行操作时的重要组成部分,它一般由标题栏、菜单栏和工具栏等几部分组成,如图 3.9 所示。下面对窗口的主要组成部分进行简单介绍。

① **导航窗格**：使用导航窗格可以访问库、文件夹、保存的搜索结果,甚至可以访问整个硬盘。使用“收藏夹”部分可以打开最常用的文件夹和搜索;使用“库”部分可以访问库。还可以展开“计算机”文件夹来浏览文件夹和子文件夹。

② **“后退”和“前进”按钮**：使用“后退”按钮 和“前进”按钮,可以导航至已打开的其他文件夹或库,而无须关闭当前窗口。这些按钮可与地址栏一起使用。例如,使用地址栏更改文件夹后,可以使用“后退”按钮返回到上一文件夹。

③ **工具栏**：使用工具栏可以执行一些常见任务,如更改文件和文件夹的外观,将文件刻录到 CD 或启动数字图片的幻灯片放映。工具栏的按钮可更改为仅显示相关的任务。例如,如果单击图片文件,则此时工具栏显示的按钮与单击音乐文件时不同。

④ **地址栏**：使用地址栏可以导航至不同的文件夹或库,或返回上一文件夹或库。

⑤ **库窗格**：仅当用户在某个库(例如文档库)中时,库窗格才会出现。使用库窗格可



图 3.9 Windows 8 中的窗口

自定义库或按不同的属性排列文件。

⑥ 列标题：使用列标题可以更改文件列表中文件的整理方式。例如，可以单击列标题的左侧以更改显示文件和文件夹的顺序，也可以单击右侧以采用不同的方法筛选文件（注意，只有在“详细信息”视图中才有列标题）。

⑦ 文件列表：此为显示当前文件夹或库内容的位置。如果通过在搜索框中输入内容来查找文件，则仅显示与当前视图相匹配的文件（包括子文件夹中的文件）。

⑧ 搜索框：在搜索框中输入词或短语可查找当前文件夹或库中的项。一开始输入内容，搜索就开始了。因此，例如，当输入“B”时，所有名称以字母 B 开头的文件都将显示在文件列表中。

⑨ 信息栏：可以查看与选定文件关联的最常见属性。文件属性是关于文件的信息，如作者、上一次更改文件的日期，以及可能已添加到文件的所有描述性标记。

窗口按它所表示的意义可以分为应用程序窗口和文件夹窗口两类。应用程序窗口是执行一个应用程序时系统打开的窗口，文件夹窗口是在打开“计算机”或其他文件夹时系统打开的窗口。

（4）菜单。在使用 Windows 系统时我们使用的最多的就是菜单。菜单中一般会有很多选项，这些选项都是用来创建、删除某个或某些 Windows 对象或改变某个（某些）Windows 对象的属性的，用户可以通过鼠标或键盘操作打开菜单并选择需要的选项。菜单按其特性可以分为以下几种。

① 开始菜单：Windows 8.1 为了和以前版本兼容增加了开始菜单功能，用户使用鼠

标单击开始菜单按钮打开的菜单。在用户操作过程中,要通过它打开大多数的应用程序。

② 下拉菜单: 用户在打开应用程序窗口后,通常窗口上方都会有下拉菜单,用鼠标单击可以打开或选中,也可以通过按 Alt+菜单项后面的字母来打开下拉菜单。

③ 快捷菜单: 用户在选定某个对象后,单击鼠标右键所打开的菜单,如图 3.10 所示,菜单中一般是针对该对象的常用操作选项。

④ 控制菜单: 用户用鼠标单击窗口左上角的控制菜单栏所打开的菜单,是用来控制窗口大小、位置和状态的菜单,在 Windows 8 中所有的控制菜单都相似,如图 3.11 所示。



图 3.10 快捷菜单



图 3.11 控制菜单

⑤ 级联菜单: 在打开某菜单时,如果某个选项功能比较复杂,可以在该选项后看到一个“▶”,用鼠标指针放在该选项上系统会再打开一个菜单,这种菜单称为级联菜单。

⑥ Charm 菜单: 在 Windows 8 中将鼠标移至屏幕最右上角或最右下角会显示出一个黑色的菜单,这个菜单就是 Charm 菜单,也叫“超级按钮”,如图 3.12 所示。



图 3.12 Charm 菜单

(5) **对话框**。对话框在 Windows 8 中占有重要的地位,是用户与计算机系统之间进行信息交流的窗口,在对话框中用户通过选项选择,对系统进行对象属性的修改和设置。一般来说,对话框的组成和窗口有相似之处,例如都有标题栏,但对话框要比窗口更简洁、更直观、更侧重于与用户的交流,它一般包含有标题栏、选项卡与标签、文本框、列表框、命令按钮、单选按钮和复选框等几部分,如图 3.13 所示。对话框的各部分说明如下。



图 3.13 对话框结构示意图(1)

① **标题栏**：位于对话框的最上方,系统默认的是深蓝色,标题栏的左侧标明了该对话框的名称,右侧有关闭按钮,有的对话框还有帮助按钮。

② **选项卡**：在系统中有很多对话框都是由多个选项卡构成的,用户可以通过各个选项卡之间的切换来查看不同的内容,在选项卡中通常有不同的选项组。

③ **下拉列表框**：通常只显示一个选项,用户通过单击选项右边的向下箭头▾列出多个选项供用户选择。

④ **标签**：用于显示说明提示性信息的文字。

⑤ **复选框**：它通常是一个小正方形,在其后面也有相关的文字说明,当用户选择后,在正方形中间会出现一个√或×标志,它是可以任意选择的。

⑥ **文本框**：在有的对话框中需要用户手动输入某项内容,还可以对各种输入内容进行修改和删除操作。

⑦ **列表框**：有的对话框在选项组下已经列出了众多的选项,用户可以从其中选取,但是通常不能更改。

⑧ **命令按钮**：它是指在对话框中圆角矩形并且带有文字的按钮,常用的有“确定”、“应用”、“取消”等等。

⑨ **单选按钮**：它通常是一个小圆形,其后面有相关的文字说明,当选中后,在圆形中间会出现一个小圆点,在对话框中通常是一个选项组中包含多个单选按钮,当选中其中一

个后,别的选项是不可以选的,如图 3.14 所示。

⑩ 微调按钮:对话框中用来调节数字的按钮,它由向上和向下两个箭头组成,用户在使用时分别单击箭头即可增加或减少数字,如图 3.14 所示。

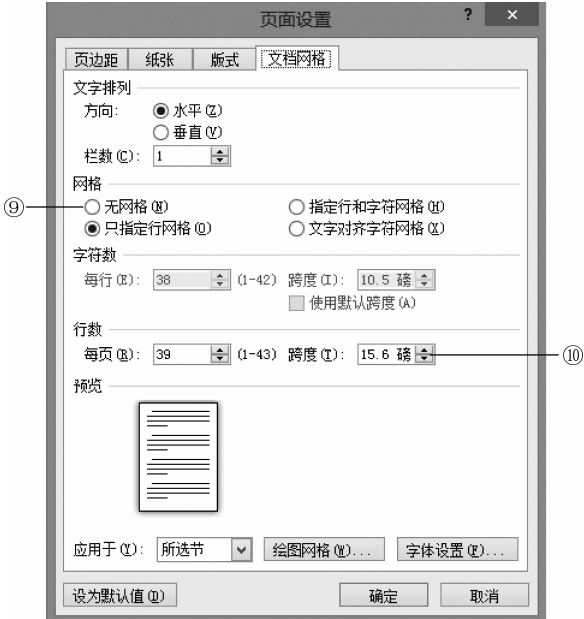


图 3.14 对话框示意图(2)

Windows 中的对话框按操作特性可以分成模式对话框和非模式对话框两类。

- 模式对话框:指打开对话框后只允许用户对对话框上的对象操作,不允许用户同时操作对话框所在的窗口的其他对象。直到对话框关闭后为止。
- 非模式对话框:指打开对话框后允许用户对对话框上的对象操作,也允用户同时操作对话框所在的窗口的其他对象。

(6) **Ribbon 界面(功能区用户界面)**。Ribbon 是一种以皮肤及标签页为架构的用户界面如图 3.15 所示。Ribbon 界面最早出现在 Microsoft Office 2007 的 Word、Excel 和 PowerPoint 等中,后来也被运用到 Windows 系统的一些附加组件等其它软件中,如画图和写字板,以及 Windows 8 Preview 版中的资源管理器。Ribbon 界面替代的是传统的菜单栏、工具栏和下拉菜单,它将相关的选项组成在一组,将最常用的命令放到资源管理器



图 3.15 Ribbon 界面

用户界面的最突出位置,用户可以更轻松地找到并使用这些功能,并减少鼠标的单击次数,总体来说比起之前的下拉菜单效率要高上很多。例如,文件管理器主菜单中提供了核心的文件管理功能,包括复制、粘贴、删除、恢复、剪切、属性等。这些功能占用户日常操作的大部分。

3.2.4 Windows 的基本操作

Windows 作为图形界面操作系统,其基本操作是很有规律的。这些操作分为鼠标基本操作、窗口基本操作、菜单基本操作、图标基本操作、对话框基本操作、桌面基本和任务栏的设置与操作七大类。

1. 鼠标基本操作

鼠标指针的形状。当用户握住鼠标并移动时,桌面上的鼠标指针就会随之移动。正常情况下,鼠标指针的形状是一个小箭头。但是,某些特殊场合下,如鼠标指针位于窗口边沿时,鼠标指针的形状会发生变化。

鼠标的基本操作。在 Windows 中,最基本的鼠标操作有以下几种。

- (1) 指向:将鼠标指针移动到某一项上。
- (2) 单击左键(简称单击):按下和释放鼠标左键。有时也称为选中。
- (3) 单击右键(简称右击):按下和释放鼠标右键。
- (4) 双击:快速按下、释放、按下和释放鼠标左键,即连续两次单击。
- (5) 拖动(拖曳):按住鼠标左键并移动鼠标到目的地,释放鼠标。
- (6) 三击:连续快速按下并释放鼠标左键三次。

2. 窗口基本操作

窗口操作在 Windows 系统中是很重要的,不但可以通过鼠标使用窗口上的各种命令来操作,而且可以通过键盘来使用快捷键操作。基本的操作包括打开、缩放、移动等等。

(1) **打开窗口**。当需要打开一个窗口时,可以通过下面三种方式来实现。

- ① 选中要打开的窗口图标,然后双击打开。
- ② 选中要打开的窗口图标,然后按回车键。
- ③ 在选中的图标上右击,在其快捷菜单中选择“打开”命令。

(2) **移动窗口**。用户在打开一个窗口后,不但可以通过鼠标来移动窗口,而且可以通过鼠标和键盘的配合来完成。移动窗口时用户只需要在标题栏上按下鼠标左键拖动,移动到合适的位置后再松开,即可完成移动的操作。用户如果需要精确地移动窗口,可以在标题栏上右击,在打开的快捷菜单中选择“移动”命令,当屏幕上出现“”标志时,再通过按键盘上的方向键来移动,到合适的位置后用鼠标单击或者按回车键确认。

(3) **缩放窗口**。窗口不但可以移动到桌面上的任何位置,而且还可以随意改变大小将其调整到合适的尺寸。

当用户只需要改变窗口的宽度时,可把鼠标放在窗口的垂直边框上,当鼠标指针变成双向的箭头时,可以任意拖动。如果只需要改变窗口的高度时,可以把鼠标放在水平边框