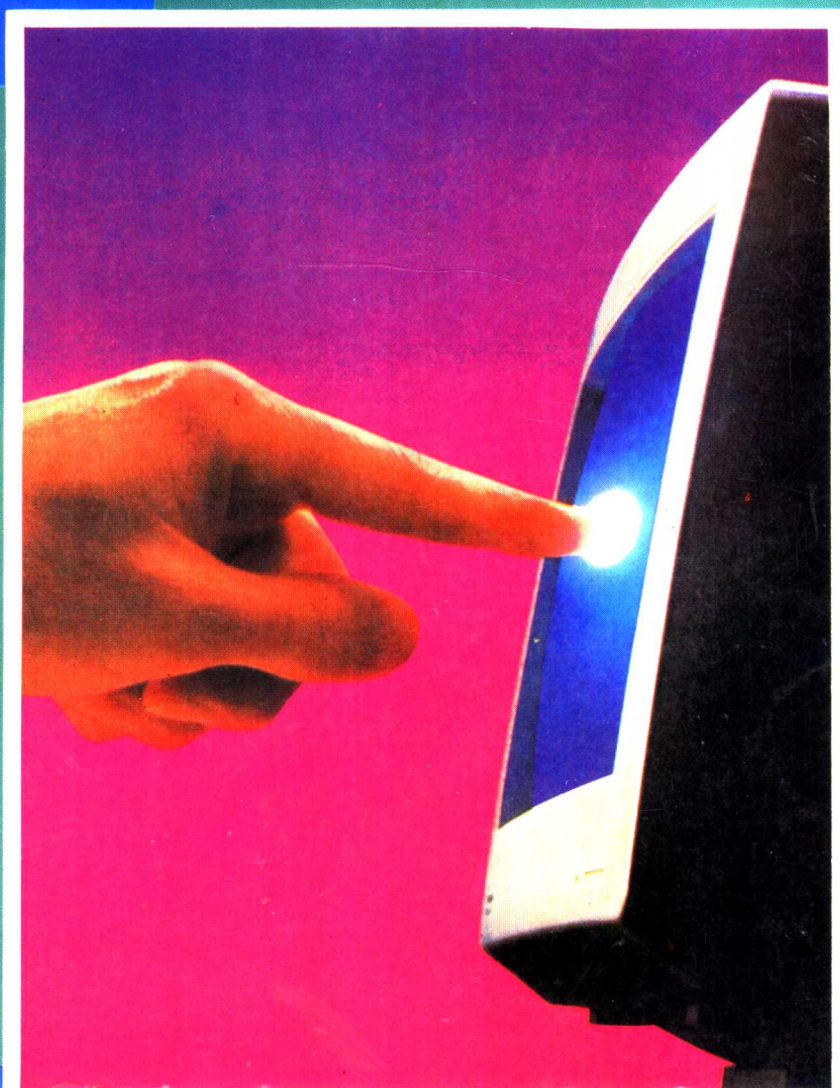


红外触摸屏原理与编程

戎志刚 郝炳焜 徐明 编著

中国科学技术大学出版社



红外触摸屏原理与编程

戎志刚 郝炳焜 徐明 编著

中国科学技术大学出版社

1995·合肥

内 容 简 介

《红外触摸屏原理与编程》一书向读者介绍了一种近两年来新兴的计算机输入设备——红外式触摸屏。全书以深圳远望城多媒体电脑有限公司开发、生产的 YW1402 型红外式触摸屏为例,详细介绍了触摸屏的工作原理、软硬件结构以及编程和应用方法。全书共分六章,技术性较强,内容丰富、实用,着重引导读者进入触摸屏的应用领域。书中详细介绍了 YW1402 型红外式触摸屏的软、硬件接口标准,公布了通信协议、数据格式、触摸屏的功能调用等。本书是红外触摸屏应用的必备参考书,能够满足从简单操作、使用到对触摸屏进行高级编程等不同层次的读者需求。

(皖)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

红外触摸屏原理与编程/戎志刚等 编著.

—合肥:中国科学技术大学出版社,1995年3月

ISBN 7-312-00590-X

- I 红外触摸屏……
- II 戎志刚 郝炳焜 徐明
- III ①多媒体 ②触摸屏 ③编程方法
- IV TP

凡购买中国科大版图书,如有白页、缺页、倒页者,由本社发行部负责调换

中国科学技术大学出版社出版发行

(安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026)

中国科学技术大学印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:787×1092/16 印张:11 字数:280 千

1995 年 3 月第 1 版 1995 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册

ISBN 7-312-00590-X/TP·88 定 价:18.00 元

前 言

进入 90 年代,一门新的技术正迅速地席卷着整个计算机界,它彻底地改变了传统计算机的概念,赋予计算机以新的生命与活力,它对计算机界的影响绝不亚于当年 IBM PC 计算机的出现对整个计算机界的影响,专家们普遍认为,它将是计算机界的一场新的革命.这就是多媒体技术,它与面向对象技术及计算机通信技术并称为计算机界的三大热门技术.

传统的计算机只能处理文本信息,人与计算机之间是通过枯燥无味的文字与数字符号交换信息的,而这与人们日常接触到的图形、图像、声音等多种信息相去甚远,这就使得计算机不能真实的表现现实世界,阻碍了计算机技术在各方面的应用与发展.烦琐的操作技术与不友善的界面又令绝大多数非计算机专业人士望而生畏,这也大大影响了计算机的普及.

多媒体技术就是在这种背景下产生的,它将自然界广为存在的语音、图形、图像等多种丰富多彩的信息有机地结合进计算机系统中,把这些模拟信息进行数字化.供计算机处理,并将处理的结果又通过文字、声音、图像、动画等多种途径提供给使用者,使得计算机能够更加真实、自然地反映现实,以及使人与计算机的信息交换更加直观、简便、友好,这样,计算机也就更便于使用,更具有人情味.

在多媒体技术中,与人们的使用最为密切相关的当属各种与输入、输出有关的技术,它们直接影响着人一机界面的质量,关系到人们是否能够以接近自然的方式与计算机打交道,特别是对于不熟悉计算机操作的人来说,输入输出的方便与否,决定了能否正确、高效地使用计算机.

这里,我们向大家介绍一种新型的计算机输入输出设备——触摸屏.对于传统的计算机,其标准输入设备是键盘,当人们要向计算机输入某种信息,必须按照一定的语法规则从键盘上输入若干个字母、数字或符号.随着计算机技术的发展,特别是计算机对图形处理功能的增强,鼠标渐渐成了必不可少的输入设备.它特别适合于定位、选择等操作,但鼠标仍是个独立的设备.人们第一次使用它时,仍免不了要学习如何操作,而且计算机输入与输出本是有机的结合在一起,而鼠标与计算机最普通的输出设备——显示器之间可以说是基本不相干的,这使得鼠标的使用还不能令人完全满意.而触摸屏这种输入设备正好克服了鼠标的这一缺点,它是与输出设备——显示器密切相关的,从外表并不能明

显的看出它的存在,它是附着在显示屏的表面上,人们只需用手指或其他东西(譬如笔等比较细小的东西)在显示屏上进行操作即可达到输入信息的目的,这就使得计算机使用者可以集中精力注意显示输出,不必再分神去按键或移动鼠标,必要时在屏幕上轻轻一点即可,大大方便了计算机的使用。

本书所介绍的触摸屏是由深圳远望城多媒体电脑有限公司设计、生产的红外式触摸屏,书中的内容是笔者开发触摸屏工作的总结.由于我们才疏学浅,书中难免有不当之处,欢迎广大读者批评指正,也希望同行们不吝赐教,共同探讨、一起提高,在多媒体领域内能有所作为、有所发展。

本书在成书过程中得到了深圳远望城多媒体电脑有限公司陈民董事长与李智渊总工程师的大力支持与帮助,在这里表示衷心的感谢。

作者

1995年1月

目 次

前言	1
第一章 触摸屏简介	1
1.1 人——机交换设备的发展史	1
1.2 触摸屏的类型	2
1.2.1 按触摸屏的结构进行分类	2
1.2.2 按触摸屏的检测手段进行分类	3
1.3 触摸屏的特点	4
1.4 触摸屏的用途	4
1.4.1 多功能键盘	5
1.4.2 电子黑板与电子画笔	5
第二章 YW1402 型红外式触摸屏	7
2.1 YW1402 型红外式触摸屏简介	7
2.2 YW1402 型红外式触摸屏的工作原理	8
2.3 YW1402 型红外式触摸屏的工作方式与工作状态	8
2.3.1 YW1402 型红外式触摸屏的工作方式	8
2.3.2 YW1402 型红外式触摸屏的工作状态	9
2.3.3 YW1402 型红外式触摸屏复位后默认的状态	10
2.4 YW1402 型红外式触摸屏的几个概念	10
2.4.1 触摸屏的物理分辨率与扩展分辨率	10
2.4.2 触摸屏的扫描区、有效触摸区与触摸屏的虚拟屏幕	11
2.4.3 触摸屏的绝对坐标与相对坐标	13
2.4.4 触摸屏的多点触摸状态	13
2.5 YW1402 型红外式触摸屏的软件结构	14
2.5.1 触摸屏的单片机软件	14
2.5.2 触摸屏的 DOS 设备驱动软件及函数库	14
2.5.3 触摸屏的实用软件及演示软件	16
2.6 YW1402 型红外式触摸屏的主要性能参数	16
第三章 YW1402 型红外式触摸屏与主机的通信协议	17
3.1 通信协议	17
3.2 主机命令	17
3.2.1 触摸屏的系统命令	17
3.2.2 设置触摸屏工作模式的命令	20

3.2.3	设置触摸屏工作方式的命令	21
3.2.4	获取触摸屏信息状态的命令	22
3.3	触摸屏向主机传送的报告	24
第四章	YW1402 型红外式触摸屏的 DOS 设备驱动程序	29
4.1	功能调用的使用方法	29
4.1.1	在汇编语言中使用触摸屏功能调用的方法	29
4.1.2	在 Turbo C 中使用触摸屏功能调用的方法	29
4.1.3	在 Microsoft C 中使用触摸屏功能调用的方法	30
4.1.4	在 Turbo PASCAL 中使用触摸屏功能调用的方法	30
4.1.5	在 Quick BASIC 中使用触摸屏功能调用的方法	31
4.2	功能调用返回的状态	31
4.3	触摸屏功能调用	32
4.3.1	256 号功能——复位触摸屏	32
4.3.2	257 号功能——返回触摸屏的当前坐标及状态	32
4.3.3	258 号功能——返回触摸屏的进入点坐标及状态	33
4.3.4	259 号功能——返回触摸屏的退出点坐标及状态	34
4.3.5	260 号功能——返回触摸屏的状态信息	34
4.3.6	261 号功能——初始化触摸屏	35
4.3.7	262 号功能——设置定标参数	35
4.3.8	263 号功能——设置触摸屏当前的坐标	36
4.3.9	264 号功能——设置触摸屏当前的触摸状态	37
4.3.10	265 号功能——设置触摸屏的进入点坐标及状态	37
4.3.11	266 号功能——设置触摸屏的退出点坐标及状态	38
4.3.12	267 号功能——打开模拟 MOUSE 的功能	38
4.3.13	268 号功能——关闭模拟 MOUSE 的功能	38
4.3.14	269 号功能——返回模拟 MOUSE 的状态	39
4.3.15	270 号功能——设置模拟按下 MOUSE 左键的方式	39
4.3.16	271 号功能——返回模拟按下 MOUSE 左键的方式	40
4.3.17	272 号功能——打开光标	40
4.3.18	273 号功能——关闭光标	41
4.3.19	274 号功能——返回当前的光标状态	41
4.3.20	275 号功能——设置图形光标	41
4.3.21	276 号功能——设置文本光标	42
4.3.22	277 号功能——将光标恢复为默认形状	43
4.3.23	278 号功能——保存光标当前的设置信息	43
4.3.24	279 号功能——恢复光标的设置	44
4.3.25	280 号功能——设置光标隐藏区域的水平边界	44
4.3.26	281 号功能——设置光标隐藏区域的垂直边界	45
4.3.27	282 号功能——设置虚拟屏幕的水平边界	46

4.3.28	283 号功能——设置虚拟屏幕的垂直边界	46
4.3.29	284 号功能——返回虚拟屏幕的水平边界	47
4.3.30	285 号功能——返回虚拟屏幕的垂直边界	47
4.3.31	286 号功能——设置事件驱动处理程序的入口地址及掩码	47
4.3.32	287 号功能——返回事件驱动处理程序的入口地址及事件掩码	48
4.3.33	288 号功能——删除事件驱动处理程序的入口地址及事件掩码	49
4.3.34	289 号功能——打开按钮功能	49
4.3.35	290 号功能——关闭按钮功能	49
4.3.36	291 号功能——返回按钮开关状态	50
4.3.37	292 号功能——增加一个按钮	50
4.3.38	293 号功能——删除一个按钮	51
4.3.39	294 号功能——删除全部按钮	52
4.3.40	295 号功能——设置一组按钮	52
4.3.41	296 号功能——读按钮定义文件	53
4.3.42	297 号功能——写按钮定义文件	53
第五章 YW1402 型红外式触摸屏的函数库		55
5.1	函数库简介	55
5.2	不同语言版本的函数库	55
5.3	C 语言下触摸屏的功能调用函数详解	56
5.3.1	预定义的常数与结构	56
5.3.2	增加单个按钮的函数	58
5.3.3	增加按钮组的函数	58
5.3.4	设置定标参数的函数	59
5.3.5	清除事件驱动处理程序的函数	60
5.3.6	清除定义的所有按钮的函数	60
5.3.7	返回光标状态的函数	61
5.3.8	设置光标状态的函数	61
5.3.9	删除一个按钮的函数	61
5.3.10	进入点选择的函数	62
5.3.11	返回进入点坐标与状态的函数	63
5.3.12	退出点选择的函数	63
5.3.13	返回退出点坐标与状态的函数	63
5.3.14	返回事件驱动处理程序的函数	64
5.3.15	返回触摸屏虚拟屏幕大小的函数	64
5.3.16	设置光标隐藏区域的函数	65
5.3.17	初始化触摸屏的函数	66
5.3.18	测试是否安装了触摸屏 DOS 驱动软件的函数	66
5.3.19	调入按钮定义文件的函数	66
5.3.20	返回模拟 MOUSE 状态的函数	67

5.3.21	设置模拟 MOUSE 状态的函数	68
5.3.22	返回按钮状态的函数	68
5.3.23	设置按钮状态的函数	69
5.3.24	返回模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	69
5.3.25	设置模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	70
5.3.26	返回当前触摸点的坐标与状态的函数	70
5.3.27	复位触摸屏的函数	71
5.3.28	恢复光标设置的函数	71
5.3.29	保存光标设置的函数	71
5.3.30	保存按钮定义文件的函数	72
5.3.31	设置光标默认状态的函数	72
5.3.32	设置事件驱动处理程序的函数	73
5.3.33	设置图形方式光标形状的函数	73
5.3.34	设置触摸屏虚拟屏幕大小的函数	74
5.3.35	设置文本方式硬件光标的函数	74
5.3.36	设置文本方式软件光标的函数	75
5.3.37	返回触摸屏硬件端口状态的函数	75
5.3.38	返回触摸屏 DOS 驱动软件版本号函数	76
5.3.39	等待触摸事件发生的函数	76
5.4	PASCAL 语言下触摸屏的功能调用函数详解	76
5.4.1	预定义的常数与结构	76
5.4.2	增加单个按钮的函数	78
5.4.3	增加按钮组的函数	79
5.4.4	设置定标参数的函数	80
5.4.5	清除事件驱动处理程序的函数	80
5.4.6	清除定义的所有按钮的函数	81
5.4.7	返回光标状态的函数	81
5.4.8	设置光标状态的函数	81
5.4.9	删除一个按钮的函数	82
5.4.10	进入点选择的函数	82
5.4.11	返回进入点坐标与状态的函数	83
5.4.12	退出点选择的函数	83
5.4.13	返回退出点坐标与状态的函数	84
5.4.14	返回事件驱动处理程序的函数	84
5.4.15	返回触摸屏虚拟屏幕大小的函数	85
5.4.16	设置光标隐藏区域的函数	85
5.4.17	初始化触摸屏的函数	86
5.4.18	测试是否安装了触摸屏 DOS 驱动软件的函数	86
5.4.19	调入按钮定义文件的函数	87

5.4.20	返回模拟 MOUSE 状态的函数	88
5.4.21	设置模拟 MOUSE 状态的函数	88
5.4.22	返回按钮状态的函数	88
5.4.23	设置按钮状态的函数	89
5.4.24	返回模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	89
5.4.25	设置模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	90
5.4.26	返回当前触摸点的坐标与状态的函数	90
5.4.27	复位触摸屏的函数	91
5.4.28	恢复光标设置的函数	91
5.4.29	保存光标设置的函数	91
5.4.30	保存按钮定义文件的函数	92
5.4.31	设置光标默认状态的函数	92
5.4.32	设置事件驱动处理程序的函数	93
5.4.33	设置图形方式光标形状的函数	93
5.4.34	设置触摸屏虚拟屏幕大小的函数	94
5.4.35	设置文本方式硬件光标的函数	95
5.4.36	设置文本方式软件光标的函数	95
5.4.37	返回触摸屏硬件端口状态的函数	96
5.4.38	返回触摸屏 DOS 驱动软件版本号的函数	96
5.4.39	等待触摸事件发生的函数	96
5.5	BASIC 语言下触摸屏的功能调用函数详解	96
5.5.1	预定义的常数与结构	96
5.5.2	增加单个按钮的函数	98
5.5.3	增加按钮组的函数	99
5.5.4	设置定标参数的函数	99
5.5.5	清除事件驱动处理程序的函数	100
5.5.6	清除定义的所有按钮的函数	100
5.5.7	返回光标状态的函数	101
5.5.8	设置光标状态的函数	101
5.5.9	删除一个按钮的函数	101
5.5.10	进入点选择的函数	102
5.5.11	返回进入点坐标与状态的函数	102
5.5.12	退出点选择的函数	103
5.5.13	返回退出点坐标与状态的函数	103
5.5.14	返回事件驱动处理程序的函数	104
5.5.15	返回触摸屏虚拟屏幕大小的函数	104
5.5.16	设置光标隐藏区域的函数	105
5.5.17	初始化触摸屏的函数	106
5.5.18	测试是否安装了触摸屏 DOS 驱动软件的函数	106

5.5.19	调入按钮定义文件的函数	107
5.5.20	返回模拟 MOUSE 状态的函数	108
5.5.21	设置模拟 MOUSE 状态的函数	108
5.5.22	返回按钮状态的函数	108
5.5.23	设置按钮状态的函数	109
5.5.24	返回模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	109
5.5.25	设置模拟按下 MOUSE 左键方式的函数	109
5.5.26	返回当前触摸点的坐标与状态的函数	110
5.5.27	复位触摸屏的函数	110
5.5.28	恢复光标设置的函数	111
5.5.29	保存光标设置的函数	111
5.5.30	保存按钮定义文件的函数	112
5.5.31	设置光标默认状态的函数	112
5.5.32	设置事件驱动处理程序的函数	113
5.5.33	设置图形方式光标形状的函数	113
5.5.34	设置触摸屏虚拟屏幕大小的函数	114
5.5.35	设置文本方式硬件光标的函数	115
5.5.36	设置文本方式软件光标的函数	115
5.5.37	返回触摸屏硬件端口状态的函数	116
5.5.38	返回触摸屏 DOS 驱动软件版本号	116
5.5.39	等待触摸事件发生的函数	116
5.6	C 语言下触摸屏的串行通信函数详解	116
5.6.1	预定义的常数	116
5.6.2	检查安装触摸屏的通信口的函数	118
5.6.3	清除触摸屏报告缓冲区内容的函数	118
5.6.4	关闭触摸屏的命令回送状态的函数	119
5.6.5	关闭触摸屏的报告传送状态的函数	119
5.6.6	关闭触摸屏的扫描状态的函数	119
5.6.7	与触摸屏进行通信应答的函数	120
5.6.8	返回触摸屏分辨率的函数	120
5.6.9	初始化触摸屏的函数	121
5.6.10	打开触摸屏的命令回送状态的函数	121
5.6.11	打开触摸屏的报告传送状态的函数	121
5.6.12	打开触摸屏的扫描状态的函数	122
5.6.13	返回触摸屏通信报告内容的函数	122
5.6.14	接收触摸屏传来的一个字节数据的函数	123
5.6.15	恢复触摸屏的工作状态的函数	123
5.6.16	保存触摸屏的工作状态的函数	123
5.6.17	向触摸屏发送命令码的函数	124

5.6.18	设置与触摸屏通信的波特率的函数	124
5.6.19	复位触摸屏的函数	124
5.7	PASCAL 语言下触摸屏的串行通信函数详解	125
5.7.1	预定义的常数	125
5.7.2	检查安装触摸屏的通信口的函数	127
5.7.3	清除触摸屏报告缓冲区内容的函数	127
5.7.4	关闭触摸屏的命令回送状态的函数	127
5.7.5	关闭触摸屏的报告传送状态的函数	127
5.7.6	关闭触摸屏的扫描状态的函数	128
5.7.7	与触摸屏进行通信应答的函数	128
5.7.8	返回触摸屏分辨率的函数	129
5.7.9	初始化触摸屏的函数	129
5.7.10	打开触摸屏的命令回送状态的函数	129
5.7.11	打开触摸屏的报告传送状态的函数	130
5.7.12	打开触摸屏的扫描状态的函数	130
5.7.13	返回触摸屏通信报告内容的函数	131
5.7.14	接收触摸屏传来的一个字节数据的函数	131
5.7.15	恢复触摸屏的工作状态的函数	132
5.7.16	保存触摸屏的工作状态的函数	132
5.7.17	向触摸屏发送命令码的函数	132
5.7.18	设置与触摸屏通信的波特率的函数	133
5.7.19	复位触摸屏的函数	133
5.8	BASIC 语言下触摸屏的串行通信函数详解	133
5.8.1	预定义的常数	135
5.8.2	检查安装触摸屏的通信口的函数	135
5.8.3	清除触摸屏报告缓冲区内容的函数	135
5.8.4	关闭触摸屏的命令回送状态的函数	135
5.8.5	关闭触摸屏的报告传送状态的函数	136
5.8.6	关闭触摸屏的扫描状态的函数	136
5.8.7	与触摸屏进行通信应答的函数	136
5.8.8	返回触摸屏分辨率的函数	137
5.8.9	初始化触摸屏的函数	137
5.8.10	打开触摸屏的命令回送状态的函数	138
5.8.11	打开触摸屏的报告传送状态的函数	138
5.8.12	打开触摸屏的扫描状态的函数	138
5.8.13	返回触摸屏通信报告内容的函数	139
5.8.14	接收触摸屏传来的一个字节数据的函数	139
5.8.15	恢复触摸屏的工作状态的函数	140
5.8.16	保存触摸屏的工作状态的函数	140

5.8.17	向触摸屏发送命令码的函数	141
5.8.18	设置与触摸屏通信的波特率的函数	141
5.8.19	复位触摸屏的函数	141
第六章	YW1402 型红外式触摸屏编程指南	143
6.1	概述	143
6.2	直接采用串行通信进行编程的基本方法	144
6.3	采用功能调用进行编程的基本方法	145
6.4	采用功能调用函数进行编程的基本方法	146
6.5	采用串行通信函数进行编程的基本方法	147
6.6	在其它语言或系统中使用触摸屏的方法	148
附录 A	YW1402 型红外式触摸屏串行通信指令	151
A.1	按照功能排序的主机命令	151
A.2	按照命令值排序的主机命令	151
A.3	触摸屏返回报告的格式	152
附录 B	YW1402 型红外式触摸屏复位后的默认工作状态	153
附录 C	YW1402 型红外式触摸屏功能调用	154
附录 D	YW1402 型红外式触摸屏库函数	156
D.1	YW1402 型红外式触摸屏 C 语言的功能调用函数	156
D.2	YW1402 型红外式触摸屏 PASCAL 语言的功能调用函数	157
D.3	YW1402 型红外式触摸屏 BASIC 语言的功能调用函数	158
D.4	YW1402 型红外式触摸屏 C 语言的通信函数	159
D.5	YW1402 型红外式触摸屏 PASCAL 语言的通信函数	159
D.6	YW1402 型红外式触摸屏 BASIC 语言的通信函数	160
附录 E	YW1402 型红外式触摸屏 DOS 设备驱动程序的使用方法	161
附录 F	YW1402 型红外式触摸屏 DOS 设备驱动程序的常见问题及其解答	163

第一章 触摸屏简介

1.1 人一机交互设备的发展史

在计算机的各种技术当中,与人关系最密切的部分就是人一机交互的接口技术,由于这一部分是计算机直接与人打交道的,它的好坏决定了是否能够很容易地对计算机进行操作。一个人一机接口友好的计算机,不仅使用方便,操作直观,而且使用效率高,出错的机会也少;对于初学者来说,学习起来也更加容易。操作这种计算机就会令人感到轻松、愉快。而对于一个人一机接口很不友善的计算机就不一样了,使用这种计算机只能使人对计算机产生厌倦情绪,这就大大影响了工作效率和工作质量,优胜劣汰,这种计算机机会逐步被人们所遗弃。

由于计算机的这种人一机交互技术在目前来说,仍旧不是非常理想,使用计算机时经常需要从键盘上向计算机输入大量的命令,这种操作过程显得有些复杂,不够方便、直观,尤其是对计算机界外人士来讲,从键盘上进行输入已是一件令人头痛的事,另外还要记忆大量的命令。这就是到目前为止,为什么绝大多数人看来,计算机仍然是一种神秘莫测的东西。

要想普及计算机的应用,使大众能够接受计算机,其中所要做的很多工作就是要改善计算机的人一机接口,能够让人以接近自然的方式与计算机打交道,消除非专业人士使用计算机的障碍。

人一机交互接口技术是随着计算机技术的发展而变更的,不断地朝着形象、生动、操作简单等友善的方向发展,大致经历了以下的几个阶段。

在计算机出现的早期,计算机只能认识和处理二进制信息,人与机器的信息交换是相当麻烦和不直观的,需要将要完成的任务编为一条条二进制的机器指令,而为了将这一条条指令输入到计算机中,操作人员只能利用控制台上的若干个开关,根据指令,将开关打开或合上,以完成二进制指令的输入工作,而计算机运算的结果也只能用控制台上的状态灯来表示,所表示的信息也是二进制代码,这就是计算机与人打交道的最原始方法。

后来出现了穿孔纸带和行式打印机、七段显示等输入/输出设备,使得人一机交互界面直观、方便这个方向前进了许多,人们不必再直接输入二进制码了,可以在纸带穿孔机上直接输入字符或指令,由穿孔机将这些信息转化为二进制信息,输入给计算机,而计算机的输出也可由七段显示设备显示出数字信息或由行式打印机打印出字符来。

随着微电子技术和显示技术的发展,出现了电脑显示终端,这使得人一机交互界面的水平大大地向前迈进了一步,这种显示终端本身就是一部电脑,它自带输入设备——键盘,和输出设备——显示屏以及与主计算机进行信息交换的通信接口,这样,人们在键盘上输入的信息可以直接传递给计算机,省略了在纸带上穿孔的工作,计算机的输出也可以及时在显示

屏上显示出来。

但是,直到这时候,计算机的人—机交互界面还是基于字符方式的,所有的操作都要用一条条的字符指令再输入到计算机中,这对非计算机专业人士来说,操作还是过于复杂、不直观,人们已不满足于用键盘输入和从显示器上看文本输出的操作方式,随着技术的发展,出现了图形终端,和以语音识别、文字识别为技术手段的输入方式,MOUSE 也随之成为计算机的标准输入设备之一。

然而令人遗憾的是语音和文字识别技术目前还不是很完善,识别率相对较低,离真正实用还有一定的距离,使得相应的各种输入方法至今未能达到完全实用的水平,而与此同时,触摸式输入正越来越为人们所广泛接受。这是一种直观、简便、“一触即发”的输入方式,尤其适合在公众场所设立的查询系统,使得操作者可以完全置身于电脑领域之外,自然而然地操作电脑的运行。

所谓触摸屏就是目前较为成熟的一种触摸式输入设备,它一般与显示器(作为输出设备)相配合而用,使得计算机的输入与输出有机地结合在了一起,在目前所流行的各种输入方式中,触摸屏是最为直观、方便的输入方式,最具“人情味”。正如当今软件设计所崇尚的“面向对象”技术,触摸屏也可以说是一种“面向对象”的人—机交互设备。它令使用电脑的人只需要关心他所关心的对象即可,而不必非要懂计算机,譬如总经理要关心“生产计划”、“生产进度”,而财务人员则关心“入帐”、“出帐”情况,对于股票投资者所关心的是“行情”、“买入”、“卖出”等,这些项目就是一个一个的“对象”,如果使用触摸屏作为输入设备,由于它把输入与显示屏上的输出有机地结合在了一起,也即把相对应的输入与输出连接为一体,使用者只须在显示屏上对这一个一个“对象”进行操作即可控制计算机的运行,而对于键盘与MOUSE 来说,由于它们与显示屏在物理上是相互独立的两种设备,用它们来操控这些对象,显然不如触摸屏来得直观、方便。所以说触摸屏是目前最充满“人情味”的人—机交互设备。

1.2 触摸屏的类型

一般来说,触摸屏有两种含义,一是指把触摸式输入设备与输出设备——显示器作为一体来看待,触摸屏就是具有触摸式输入功能的显示屏;而另一种常见的含义是单指这种触摸式输入设备,不包含作为输出设备的显示器。在本书中,触摸屏的含义是指后一种,即单指触摸式输入设备。

1.2.1 按触摸屏的结构进行分类

因为触摸屏这种输入设备一般是与作为输出设备的显示器配套使用的,是一种显示器和触摸设备的联合体,因此,根据两者结合的紧密程度,我们可以将触摸屏分成两种类型,其一是嵌入式,其二是外挂式。

a. 在嵌入式结构中,触摸屏被安放在显示器的内部,有些连触摸屏的控制电路也都一起被安装在显示器的内部,通过显示器后部附加的接口与计算机相连,触摸屏的触摸体部分是隐藏在显示器内部的,从外观上看只是一台显示器而已,并看不到触摸屏本身,这种结构的

触摸屏大多是由生产商与显示器做成一体化的了,对于一般用户安装这一类的触摸屏,由于要打开显示器的外壳,有些还需要更换显示器前面的外框,所以难度较大。

b. 对于另一种外挂式结构的触摸屏,安装起来相对就要简单多了,在这种结构中,触摸屏本身就是一个完整的设备,它利用外框套在或粘在显示器的前面来与显示器一起工作,触摸屏与显示器可以很方便地分开,分开后两者仍可以单独地正常工作。外挂式触摸屏的最大优点就是安装使用极为方便。

1.2.2 按触摸屏的检测手段进行分类

以上是从触摸屏与显示器之间的连接方式出发进行的分类,如果从触摸屏检测触摸点的手段来看,又可以分为红外式、电阻式、电容式与声表面波式等几种触摸屏。

a. 红外式触摸屏:这是一种以红外线检测技术为基础的触摸屏。在屏幕的水平与垂直方向分别安装有若干组红外发射管和接收管,组成了红外检测光栅,当没有手指或其它物体遮挡时,所有的红外接收管都能收到相对的红外发射管发射的红外线,这是正常的无触摸时的状态,如果有手指或其它物体进入检测区,就会遮挡住若干条红外光栅,则对应的红外接收管就收不到的红外信号或受到的红外信号会衰减很多,该红外接收管输出的信号就会发生变化,根据这种变化即可检测出触摸点的坐标值和触摸屏的触摸状态。

红外式触摸屏由于是利用检测红外线来检测的,所以它对触摸的物体没有太严格的要求,只要是能够遮挡住红外线的物体就可以使用,譬如手指、钢笔等。而且,触摸物并不一定要接触到显示屏上,触摸物只要进入红外检测区域即可。同时,触摸体与触摸屏的检测部件由于不直接接触,这种触摸屏不易损坏,寿命较长。这种触摸屏也是成本最低的触摸屏。

b. 电阻式触摸屏:这种触摸屏是压力感应式的,用涂有压敏导电涂层的高硬质透明材料制成,导电薄膜上有许多的感应点,平时这些感应点的电阻都是近似相同的,当有物体压到触摸屏的导电薄膜上是,由于压敏效应,触摸点附近的电阻率发生变化,被压下的感应点的电阻也就有所改变,只要找出哪一点的电阻发生了变化即可检测出触摸点的位置与触摸状态。

由于电阻式触摸屏的导电薄膜很薄,而且该薄膜硬度较高,这种触摸屏适合作成嵌入式的,与显示器作成一体化的。它对触摸物的要求也不高,只要能对导电薄膜施加轻微的压力即可。但由于这种触摸屏要与触摸物直接接触,所以该种触摸屏的使用寿命会稍受影响。

c. 电容式触摸屏:这种触摸屏在外观上同电阻式触摸屏很相似,也是很薄的透明薄膜。它是利用导电物体对电场的影响来进行检测的。工作时,感应薄膜四周的电极产生电场,这个电场在平常状态是沿感应薄膜的表面均匀分布的,当有手指或其它导电物体接触感应薄膜时,由于手指或物体的导电性,影响到电场的分布,使之不再是均匀分布的了,根据检测出的电场变化就可算出触摸点的位置及触摸状态。

电容式触摸屏的特点与电阻式的比较类似,同样适宜于作成嵌入式的。但是,由于电容式触摸屏是利用导电物体对电场分布的影响来检测触摸点的,这样对触摸物就有一定的要求,即触摸物必须具有一定的导电性,对于绝缘物体的触摸,电容式触摸屏就很难检测到了。

d. 声表面波式触摸屏:这种触摸屏是利用检测声表面波来工作的。声表面波是一种集中在物体表面传播的弹性波。由显示屏四周发射的声波沿着玻璃的表面传播,另一端的接收器收到均匀的信号,当手指触及屏幕时,接触点的声波被衰减,接收器收到的信号发生变化,由

这一衰减信号即可检测触摸点的坐标及触摸状态。

声表面波式触摸屏与红外式触摸屏类似,也是一种非接触式的触摸屏,手指与触摸屏的检测部件并不直接接触,所以,寿命也较长。另外,这种触摸屏必须用对声表面波衰减比较明显的触摸物才有效。

1.3 触摸屏的特点

触摸屏这种输入设备和 MOUSE 一样,也是一种点输入式定位设备,但在具体使用上却各有不同的特点。

MOUSE 在工作时发给主机的是关于相对位移及位移速度的信息,因此,在使用时你会看到 MOUSE 的光标在屏幕上连续移动的。用过 MOUSE 的人都知道,当你想要选择所感兴趣的条目时,必须一步一步地移动 MOUSE,你必须先确定光标原先所处的位置,才能确定移动 MOUSE 的方向。严格地讲,这种操作方式还未能完全达到心手合一的程度。

而触摸屏在工作时报告给主机的是屏幕位置的信息,这样,在进行操作时,你只需将精力集中于所关心的对象,而不必注意光标原先所处的位置,真正做到了“一触即发”,就是直接去操作“对象”,正是这一特点使得触摸屏取得了日益广泛的应用,并为广大的非计算机专业人士所接受与喜爱。特别地,目前在计算机界,新兴的多媒体技术正蓬勃地向前发展,多媒体技术的发展目标之一就是改善人一机接口,使计算机的操作向简单、直观、方便的方向发展,而触摸屏正以友好的操作方式使得人能够以接近自然的方式操作计算机的优点逐步成为多媒体计算机常用的输入设备。

另外,触摸屏都是与显示器结合在一起使用的,是集输入/输出于一体的人—机交互设备,在用作一个专用系统时,连接起来要简单一些,而键盘,MOUSE 等与输出设备分开的输入设备在连接时相对就要麻烦一些了。

对于不同型号的触摸屏,其发送给主机的信息的种类也不尽相同,但都会包含以下几类信息:触摸物进入触摸屏的坐标、触摸物在触摸屏上移动的新坐标、触摸物离开触摸屏的坐标、是否有东西触摸等。某些触摸屏还能识别多个触摸物同时进入触摸屏的状态等信息。

1.4 触摸屏的用途

从触摸屏的特点可以看出其应用领域是十分广阔的,它能完成键盘与 MOUSE 所能完成的绝大部分工作,在某些方面可以说比使用键盘与 MOUSE 还要方便,尤其对于菜单的操作,用触摸屏来完成就十分方便、直观。

对于菜单,用键盘操作的方法一般是对每个菜单条目定义一个热键,选择菜单条目时需要按下相应的热键,由于菜单条目与键盘之间并没有必然的联系,使用时必须牢记各热键的含义,或者一面注意菜单上的提示,一面寻找相应的按键,这不但不方便,效率也较低;而用 MOUSE 操作菜单时,由于 MOUSE 返回的是连续的移动信息,选择菜单条目时,必须先寻找 MOUSE 原先所处的位置,以确定 MOUSE 的移动方向,而且因为 MOUSE 是在桌面上