

文章编号:1000-582x(2001)02-0154-05

·研究综述·

## 手持计算机产品与技术发展

陈蜀宇<sup>1</sup>, 陈华<sup>2</sup>, 张卡琳<sup>3</sup>, 贾川<sup>4</sup>

(1. 重庆大学计算机科学与工程学院, 重庆 400044; 2. 平安保险公司重庆分公司, 重庆 400015;  
3. 重庆市医学情报研究所, 重庆 400014; 4. 中国银行重庆分行, 重庆 400014)

**摘要:**详细地叙述了国内外有关手持计算机技术和产品状况,总结了该领域技术的发展趋势,阐述了国内技术和国外先进技术的差异;并介绍了手持计算机上的操作系统的情况。

**关键词:**手持个人计算机;个人数字助理;系统软件

**中图分类号:** TP 368.33

**文献标识码:** A

### 1 国内外有关手持计算机的研究开发情况

#### 1.1 国外手持计算机产品介绍

手持计算机是手持个人计算机(HPC—Handhold Personal Computer)的简称,它的主要特点是:体积小、功能相对集中、耗电省、集计算机与通讯为一体、携带方便等。它是继台式计算机、笔记本类计算机后的个人计算机的一种新产品<sup>[1]</sup>。目前,市场上已经研制出手持个人计算机类产品的主要厂商有<sup>[12,22]</sup>:APPLE、AT&T、Compaq、Hitachi<sup>[6]</sup>、HP、IBM、Motorola<sup>[20]</sup>、Sharp、Sony、Casio<sup>[3,16]</sup>等公司。其中以Apple的Newton Message Pad、IBM的Simon及Motorola的Evoyn为代表<sup>[2]</sup>。Apple的Newton Message Pad 130、120是典型的手持计算机产品,其主要性能指标为:CPU<sup>[7]</sup>采用ARM/RISC、8MB ROM和2.5~5 MB SRAM、16级灰度的液晶显示器、操作系统为Newton 2.x、体积不超过20.32 cm×10.16 cm×2.9 cm,除常用的信息处理能力外,还有Fax、E-mail等功能。当前手持计算机产品按常规输入设备类型基本分为两类:传统的基于笔的手持计算机和更新的基于键盘的手持计算机。基于笔的HPC的共同点是用笔和手写识别系统作为主要的数据输入手段;基于键盘的HPC主要以Microsoft Windows CE(与HPC配套的Windows系统)作为操作系统,重量都小于450 g,体积在18 cm×

10 cm×2.5 cm的范围内,外观通常是带铰链的蛤壳式的盒子,打开盒子就露出屏幕和键盘,它们也有一支记录笔(stylus),主要用于选择项目。

##### 1.1.1 典型手持计算机产品性能评价

InfoWorld考查了一些HPC中的6种型号,选取了5种产品加以比较(见表1)。

##### 1.1.2 其余手持计算机产品介绍

手持计算机产品的档次、型号很多,另外一些有特色的手持计算机类部分产品如下。

###### 1) U.S. Robotics的PalmPilot

U.S. Robotics是一种较低档次的HPC,叫个人数字助理(PDA—Personal Digital Assistant),其新产品为PalmPilot。PalmPilot有两种型号:PalmPilot Professional和PalmPilot Personal。Personal比Professional便宜,但缺少诸如Pocket电子邮件之类的连通性选件和Internet备用件,而且只包含512 kB存储器,Professional的存储器更大。PalmPilot的尺寸比一副扑克牌略大一点,重量只有160 g,与通常约380 g重的手持计算机相比,它是真正的袖珍设备;它还具有背光特性,对提高屏幕显示的清晰度有帮助,但辨认屏幕上显示的文字仍然很费劲;该机可运行的应用程序包括:Data Book、Calculator、Addresses、Network Hotsync(网络实时同步)、Memo Pad、Memory、Preferences、Security、To Do List、Expense、Mail Icon、适时的Calendar功

· 收稿日期:2000-12-16

作者简介:陈蜀宇(1963-),男,四川达川人,重庆大学副教授,在职博士研究生。主要从事嵌入式技术、计算机网络等领域研究。

能和增强的 Lookup 工具等,其中 Expense 使用户能随时掌握业务开支情况,当与台式机相连时,自动地在台式机上生成一个 Microsoft Excel 费用报表;可通过 Network Hotsync 功能选择 MODEM 或广域网链路,建立企业网络连接,实现打开和查看所选择的文件;使用电子邮件功能可以产生电子邮件文电,阅读经台式

机或笔记本机加载到 PalmPilot 上的电子邮件、回答电子邮件,回答信息被加载到所连的台式机或笔记本机上,并立即被后者发送出去。该机还有一个集成在 Palm OS 中的 TCP/IP 堆栈以及第三方厂商提供的附加应用程序;如 Web 浏览程序和 Internet 邮件等。

表1 典型 HPC 产品性能指标比较

项目	基于键盘的手持个人计算机			基于笔的手持个人计算机	
	Casio Cassiopeia	NEC Mobile Pro400	Sharp Zaurus - 5800FX	Apple Message Pad2000	Casio Z-7000
操作系统	Windows CE	Windows CE	专用	Newton OS	Geos OS
内 存					
ROM	4MB	8MB	N/A	4MB	4MB
RAM	2MB	4MB	2MB	2MB	2MB
PC卡插槽	有	有	有	有(两个)	有
显示屏	有背光	无背光	有背光	有背光	无背光
对接站	无	有	无	无	无
通讯功能	Fax, E-mail, Internet web	Fax, E-mail, Internet web	Fax, E-mail	Fax, E-mail	Fax, E-mail
与台式 PC 的连通性	最好	很好	差	很好	一般
重量	0.38 公斤	0.39 公斤	0.39 公斤	0.64 公斤	0.43 公斤

## 2) Philips Velo1

Philips Velo1 内置 MODEM 和声音记录部件 (VRU)(首次在 HPC 中使用),通过 VRU 可以实现行进中快速记录语音信息。内置 MODEM 使用方便,但速度受限且不能无线连接,并且耗电量大。Velo 最好的部件之一是键盘,椭圆形的键被合适地间隔开来而且很灵效,一套 Alt 键和数字键的组合可以实现快捷键功能,Velo 所包含的一切应用程序,如 Internet、声音记录等,均可用快捷键调用;Velo 也有背光性能。

## 3) Digital OceanSeahorse

Seahorse 是坚固耐用的基于笔的手持计算机,其软件平台是 Newton OS2.0,具有集成的无线单元式数字信息包通信功能,可以实现 Internet 浏览、发送和接收电子邮件及传真等,还可以借助耳机实现语音通信;其笔和手写识别系统使用户能在任何场合从任何角度进行文字输入。

## 4) Nokia9000 Communicator

Nokia9000 Communicator 是基本的手持办公室。它具有语音通信、发送和接收传真和电子邮件、保留联络信息、浏览 Internet、作笔记、日历时钟等功能,还可以与 PC 连接。该机看上去象一个稍微超重的蜂窝状电话机,打开后里面是一个手持计算机,其设计精巧,特别是它的键盘设计得很方便,不仅有快速实现重要

功能的热按钮,而且还有移动和滚动屏幕内容的特殊功能键。

## 5) AT&T PocketNet

AT&T 已推出一种叫做 PocketNet 的新话机,它可以实现话音通信、发送和接收电子邮件和传真、获得 Internet 服务。由 Unwired Planet 的 UP. Link 软件启动的 Internet 应用程序包括存款利率计算、旅行信息、Yellow Pages 等功能,其最大特色是能快速获得股票牌价和查找本地服务部门,但较难达到完全合格的 Internet 访问。PocketNet 的特点是方便、迅速和可靠地收发电子邮件。

## 6) 日本 IBM 的 PalmTop PC110

日本 IBM 的 PalmTop PC110 只有 A6 纸大小,重量 630 g(包括 90 g 锂离子电池),是世界上较小的 HPC。它能运行 Windows、Netscape Navigator,配置小型快闪存储器,配备 4.7 英寸型的 DSTN (Dualscan Super Twisted Nematic)彩色液晶显示器,VGA(640 \* 480)256 色,经 PC 卡可以进行多媒体扩充,配备键盘,装有 2 400/9 600 bps 的数据/传真 MODEM,标准配备高速 IrDA(Infrared Data Association)端口,能在 Internet 环境下进行移动计算等。

### 1.1.3 手持计算机作为与台式机并用的子机的应用情况

索尼的 PIC(Personal Intelligent Communicator)、夏普的“查乌罗斯”以及 Motorola 的“MARCO”等均处于作为台式机用户的便携通信机的地位,具有面向多种用户的性能,诸如与 Windows、Macintosh 的数据交换和经个人机增加程序的 Add-in 功能。真正使用这些机种的用户是对个人机通信、Internet<sup>[8]</sup>、Personal Link(使用 Telescript 技术的 AT&T 公司的通信服务)和无线数据通信网 ARDIS<sup>[18]</sup>那样的下一代的通信服务十分熟悉的用户。

## 1.2 国内有关手持计算机的研制现状

国内目前尚无一种完全自主开发的、成熟的 HPC 产品投放市场。最新资料显示,国内联想集团、海信集团、西南计算机工业公司、桑夏公司和熊猫集团都在研制 HPC<sup>[21]</sup>。现分别简介如下:

1) 联想集团的 HPC 样机体积为 136.5 mm × 85 mm × 19 mm, 体重仅为 200 g, 具备收发电子邮件、语音录放和名片交换等功能;

2) 海信集团的 HPC 样机上装有 MIPS32 位 CPU, 有日历、约会管理、收件、任务管理和语音录放等功能;

3) 桑夏公司也研制成功了具有自主知识产权的 PDA 和“航空维修信息助理 PDA”。

上述产品都采用了中文 Windows CE 系统。

4) 西南计算机工业公司与重庆大学合作研制成功了 HC-1 型手持计算机, 现已在炮兵部队和驻渝某集团军的 GPS 全球卫星定位系统中得到很好应用。该产品主要功能和技术特点如下<sup>[4]</sup>:

① CPU: 选择 Intel 80188EB, 它集成了台式 PC 机中 CPU 所需要的所有外围部件。

② 存储器: 配置 EPROM 512 KB, SRAM 512 KB (具掉电保护功能)。

③ 液晶显示器: 240 × 128 点阵, 可显示字符或图形, 有背光功能。显示用汉字菜单提示, 实屏显示 15 列 × 8 行汉字, 虚屏显示 80 列 × 25 行字符。

④ 键盘: 采用 8 × 4 阵列的薄膜键盘, 能完成 100 种以上的输入功能, 还有未定义的功能键留作用户自定义。

⑤ 通讯端口: RS-232 标准串口, 通讯速率 300 ~ 9 600 波特可选; 主板集成无线/有线 MODEM, 传输速率 300 ~ 1 200 波特可选。可与台式 PC 直接连接, 也可通过无线电台或有线电话, 进行数据传输。

⑥ 供电方式: 内置 5 节 5 号电池, 或外接直流电源 6 ~ 8 V; 连续工作时间为关背光为 20 h 以上, 开背光为 10 h 以上。

⑦ 外型尺寸: < 250 mm × 135 mm × 50 mm。

⑧ 机体重量: < 1.5 kg。

⑨ 软件环境: 固化 BIOS 和中文模块, 预置全兼容于 MS-DOS 的磁盘操作系统和 BASIC 解释程序。此外, 还配有日历时钟, 电源监测, 提供集成通讯软件、集成写片软件、调试仿真软件等。

该产品是国内首家具有通用操作系统、内置 MODEM、加固型的手持计算机, 分别获重庆市和国家教育部的科技进步奖。在该产品的基础上可以向 386、486 及至 Pentium 级升级换代, 同时向 Internet 网发展。

5) 其它还有广州兰德公司生产的 HT-1800 手持数据处理器, 采用 64 × 64 的液晶屏, 23 键, 有串口红外遥控器为选件, 仅用于电费、水费收取, 属典型的低档 PDA 产品; 美国 DEC 公司和湖南计算机厂联合研制、生产的长城蝴蝶网络终端, 它专为网络应用(局域网和 Intranet 网)而设计, 采用 5X86/133 以上 CPU, 内部集成网络通信接口和图形加速技术, 具有 NC(网络计算机)的特征。

## 2 关于 HPC 的系统软件的情况

目前 HPC 的主流操作系统以 Microsoft Windows CE 为代表, 其它还有 Linux、PalmOS 等。Windows CE 可提供无线电子邮件、Internet 访问以及同 Windows 9x、Windows NT 平台进行数据通信的功能<sup>[2]</sup>, 其 OEM 厂商包括: Compaq、HP、NEC、Philips、Ericsson、Casio、Hitachi、Sharp、LG、Sharp、Novatel 等。如前面介绍的 Casio Cassiopeia 和 NEC MobilePro400 均是基于 Windows CE 的产品, 从 InfoWorld 的评测报告(见表 2)中发现, 基于 Microsoft Windows CE 操作系统的手持计算机的出现, 将这种产品技术提高到一个新的水平。另一种基于键盘的产品 Sharp Zaurus-5800FX(非 Windows CE 系统)的得分(4.1)还远低于得分较低的 Windows CE 设备 MobilePro 的得分(7.3)。

现将一些关于 Windows CE 的部分技术支持说明列举如下:

① Windows CE 的最小硬件需求是一个 Windows CE 支持的处理器和一个内部时钟。目前 Windows CE 支持的处理器包括: SH3、MIPS 39xx and 4xxx、Intel 80486 和 Pentium、Motorola PowerPC 等。

② 设备驱动(Device Driver)的主要性能有:

\* Windows CE 内置驱动程序支持键盘、感应(touch panel)、报警灯(notification LED)、声音提示

(display audio)和电源管理。

- \* 静态可移动键盘设计。
- \* 基于 Win32 位事件驱动模式的设备的外部中

断处理接口。

- \* 支持串行设备<sup>[25]</sup>。
- \* 支持外置或内置的 PCMCIA 卡和服务插槽。

表 2 几种 HPC 的性能指标得分比较

产品分类比较		基于键盘的 HPC			基于笔的 HPC	
比较项	权值/%	Casio Cassiopeia	NEC MobilePro400	Sharp Zaurus5800FX	Apple MessagePad2000	Casio Z-7000
设置和调动	20	很好=1.6	很好=1.6	差=0.4	好=1.2	差=0.4
连通性	20	很好=1.6	很好=1.6	差=0.4	很好=1.6	满意=0.8
工作能力	20	很好=1.6	很好=1.6	满意=0.8	好=1.2	差=0.4
系统设计	15	很好=1.2	好=0.9	满意=0.6	很好=1.2	差=0.3
文档支持	5	好=0.3	满意=0.2	好=0.3	很好=0.4	好=0.3
支持策略	5	很好=0.4	满意=0.2	很好=0.4	好=0.3	很好=0.4
技术支持	10	好=0.6	很好=0.8	很好=0.8	好=0.6	满意=0.4
定价	5	很好=0.4	很好=0.4	很好=0.4	满意=0.2	优秀=0.5
总评	—	7.7	7.3	4.1	6.7	3.5

③ 内核(Kernel)的主要性能有:

- \* 多线程;多任务抢占。
- \* 基于 Win32 位进程处理、多线程模式的任务优先级调度;支持 8 个优先级任务队列。
- \* 要求 ROM、RAM 和 FAT 文件系统都支持页面模式。
- \* 直接在 ROM 中执行。
- \* 支持同步事件(单个事件等待 Wait For Single Object,多个事件等待 Wait For Multiple Object)。
- \* 低级中断服务和线程潜伏。
- \* 便携式交叉处理器。
- \* 堆的大小只受可用存贮器的限制。

④ 通用数据接口(GDI)和用户界面(USER-INTERFACE)的主要性能有:

- \* 可设置为多级灰度的液晶显示或彩色 VGA 显示或不要显示。
- \* GDI 和 UI 可由 OEM 厂商选定<sup>[14]</sup>。
- \* Windows CE 的 GDI 和 UI 由 Win32 的应用程序接口(API)的一个子集导出,支持高达 32 位彩色的位图(bit map)、TrueType(r)、多级菜单。

⑤ 网络浏览包(Pocket I.E.)的主要性能:

- \* 显示可调(640x240,640x480 等)。
- \* 支持 HTML 3.2,支持图文框(Frames)、表格(Tables)、窗体(Forms)等。

因此,Windows CE 为手持个人计算机提供了一个软件标准,同时由于它与 Win3.x 和 Win9x 技术的兼容性,为手持个人计算机的广泛应用打下了基础。

另外,由于 Linux<sup>[13]</sup>的开放源代码等优越性,研制 Linux 系统并将其作为 HPC 的操作系统公司越来越多,如 Compaq<sup>[10]</sup>公司已经研制出使用 Linux 作为操作系统的 HPC,该产品采用了最新的微处理器技术和其它外围电路,比典型的 PalmPilot 还要轻薄短小。

### 3 结束语

国内由于在手持计算机的产品研制和技术开发方面还较落后,而它作为一种新的技术和经济增长点已引起国内有关部门的高度重视,已将其作为重点产业扶持<sup>[9]</sup>,国内一些单位也研制出了相关技术和提出了相应的解决方案<sup>[5,11,15,17,19]</sup>,其自行研制的与手持计算机相关的产品也陆续问世<sup>[23,24]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 滩达,林沐.政府为掌上电脑制定规范[N].电脑商情报,2000-03-09.
- [2] MICROSOFT CORPORATION. Browse the Microsoft Windows CE Resource Guide for the Handheld PC. USA: Microsoft Corporation,1999.
- [3] CASIO, Inc. Pocket Viewers Organize Your Life(EB/OL). <http://www.casio.com/personalpcs/product.cfm>. Dec 2000.
- [4] 吴心慧. PDA 之后流行掌上电脑[J]. 科技新时代,1998,33:20-22.
- [5] 陈蜀宇,黄剑,蔡珍红. 研制手持计算机的关键技术及设计思想[J]. 计算机工程与应用,1999,35(12):42-47.
- [6] Hitachi Semiconductor (America). Inc. SH-3 Series SuperH @ RISC Processor[EB/OL]. <http://www.halsp.hitachi.com/SH-3- SB.pdf>. Feb 1999.

- [7] Advanced Micro Devices, Inc. AMD-K6™-IIIIE + Micro Processor [EB/OL]. <http://www.amd.com/products/epd/processors/6.32bitproc/8.amdk6fami/29.amdk6iiiie/index.html>. Jan 2001.
- [8] PAUL R, GENDREAU JR. 便携式 Internet 接入设备—Webpad[J]. 韩保广译. 电子产品世界, 1999, (11): 20-21.
- [9] 谷至华. TFT—LCD: 国际上新的经济增长点[J]. 电子产品世界, 1999, (11): 7-8.
- [10] Compaq, Corp. Introducing Windows for Pocket PC [EB/OL]. <http://www.compaq.com/products/handhelds/index.html>. Dec 2000.
- [11] Richard A. Quinnell. 嵌入式工具、网上产品和开发生产率[J]. 梁合庆译. 电子产品世界, 1999, (11): 62.
- [12] 魏然. 掌上电脑市场综述[N]. 电脑商情报, 1999-07-05 (26-27).
- [13] 高峰. “维纳斯”争先登方舟、“女媧”补天未为迟—我国信息电器嵌入式操作系统[J]. 电子产品世界, 1999, (12): 13-14.
- [14] Texas Instruments, Inc. DSP/BIOS Overview [EB/OL]. <http://www.dspvillage.com/docs/dsp-bios/dspbiospages.jhtml>. Jan 2001.
- [15] CHARLES D. Knutson and Kevin Lynch. 看便携式设备设计花头[J]. 杨启荣, 杨秀华译. 电子产品世界, 1999, 11: 22-24.
- [16] 雨辰. 卡西欧掌上电脑[N]. 电脑商情报, 1999-08-08, (57).
- [17] 夏雨人. 交互式数字机顶盒的设计[J]. 电子产品世界, 1999, 11: 18-19.
- [18] Steve Mann. "Smart" Clothing [EB/OL]. <http://www.wearcam.org/computing.html/imageinfo.html>. Feb 1996.
- [19] Micheal Elphick. 便携系统中微处理器功耗的设计考虑[J]. 彭京湘译. 电子产品世界, 1999, (11): 28-30.
- [20] Motorola, Inc. Motorola Accompli? 009-Personal Interactive Communicator [EB/OL]. <http://www.commerce.motorola.com/consumer/qwhhtml/a009.html>. Jan 2001
- [21] 陈章龙. 嵌入式系统软硬件诉求国产化[J]. 电子产品世界, 1999, (12): 57.
- [22] 孙静. 各地手持 PC 市场综述[N]. 电脑商情报, 1999-07-05 (27-28).
- [23] 北京大学微处理器研发组. JBCORE32 32/16 位微处理器及系统软件和程序开发环境—技术报告 [EB/OL]. <http://jbsim.cs.pku.edu.cn/tec-report/frame.htm>. 2001. 1.
- [24] 北京大学微处理器研发组. 面向高端消费类电子产品的 32/16 位嵌入式微处理器及其示范原型系统 [EB/OL]. <http://jbsim.cs.pku.edu.cn/index.html>. 2001. 1.
- [25] 贾国忠. 世界上最小的调制解调器[N]. 中国计算机报, 2000, 1(3). 16.

## Survey of the Product and Technology of Handhold Computer

CHEN Shu-yu<sup>1</sup>, CHEN Hua<sup>2</sup>, ZHANG Ka-lin<sup>3</sup>, JIA Chuan<sup>4</sup>

(1. College of Computer Science and Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China; 2. Chongqing Branch of Pingan Insurance Company, Chongqing 400015, China; 3. Chongqing Medical Information Institute, Chongqing 400014, China; 4. Chongqing Branch of China Bank, Chongqing 400014, China)

**Abstract:** The development circumstance about Handhold Computer technology and products at home and abroad are described in details, resumes the development of the technology and elaborates the difference between our country's technology and the advanced foreign technology. Besides, it also introduces the relationship of Windows CE and Handhold Computer.

**Key words:** handhold personal computer; personal digital assistant; windows CE

(责任编辑 吕赛英)