

文章编号:1000-582x(1999)06-0077-03

④ 77-79

# HC-1型手持式计算机中的容错技术

陈蜀宇, 陈廷槐

(重庆大学 计算机学院, 重庆 400044)

TP368.3

TP302.8

**摘要:**以一种实际研制成功的手持式计算机系统为背景,介绍了容错技术在该机上的应用和实际使用效果,同时也可作为同类型机器在引入容错技术以提高其可靠性时进行借鉴和参考,有较强的实用性和推广性。

**关键词:**容错技术 / 手持式计算机; 虚拟磁盘; 系统故障

**中图分类号:** TP 302.8

**文献标识码:** A

HC-1型

手持式计算机作为计算机产业的一部分越来越受重视,其产品也越来越受欢迎,它具有体积小,结构较简单,功能较强,造价低,携带方便等优点,特别适合于在流动环境的人们使用,它和现在的台式计算机、笔记本类的便携式计算机一样在计算机领域占有一席之地,并大有取代后两者之势,又加之它和通信技术的结合更使其如虎添翼。由于手持式计算机的体积很小,一般无磁盘,导致它的软、硬件技术要求很高,所以它在运行时的性能可靠性就变得非常重要<sup>[1]</sup>,在它的软硬件设计中加入容错技术是非常必要的。笔者和重庆西南计算机公司合作研制的HC-1型手持式计算机就在系统软件的设计中采用了容错技术。

## 1 HC-1型手持式计算机软、硬件基本组成及结构

### 1.1 硬件的基本组成及结构

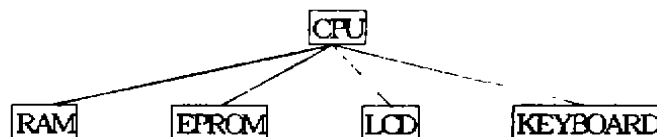


图1 HC-1型手持式计算机硬件基本组成及结构图

如图1所示,CPU采用Intel80c188芯片,具有功能强,功耗低的特点;RAM采用一片512KSRAM保电芯片,使系统停止工作后通过电池供电以保持芯片中数据不被丢失;EPROM采用一片512K的芯片;LCD采用8×30的液晶显示器,具有性能高,功耗低的特点;KEYBOARD采用自制的触摸键盘,有32个键扭,用系统软件控制可实现76个键符的操作。

### 1.2 软件的基本组成及结构

HC-1型手持式计算机的系统软件主要由基本输入输出系统(BIOS)、操作系统OS利用

• 收稿日期:1998-10-28

作者简介:陈蜀宇(1963-),男,重庆大学讲师,博士研究生。

户操作平台(User-Platform)组成,其它有关调试和通信控制部分的系统软件这里不作介绍<sup>[2]</sup>,其软件的体系结构如图2所示:

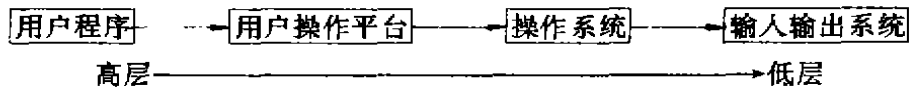


图2 系统软件的体系结构

其中 BIOS 负责直接驱动和管理硬件运行并向其余各层提供标准的系统接口;OS 是一个和 MS-DOS 全兼容的汉字系统,负责支持各种用户程序的运行;User-Platform 提供给用户一个操作方便的平台,其操作的方法类似于菜单方式。

BIOS, OS, User-Platform 和常用的用户程序固化在 EPROM 中,将 RAM 的部分空间设计成一个虚拟磁盘,用于存放不太常用的用户程序和临时数据,剩余空间作为标准 RAM 空间使用,所以机器上电工作后 RAM 的结构如图3所示。

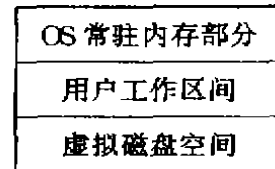


图3 RAM工作时的结构图

## 2 HC-1型手持式计算机系统软件中的容错技术

由于 HC-1 型手持式计算机中的存储器容量较小,如系统软件中的容错措施过多势必造成系统软件过于庞大,造成资源紧张,所以仅在几个关键部位设置了容错措施,下面介绍其中三个主要的容错技术。

### 2.1 系统瘫痪的自我恢复

由于 80C188 芯片在设计上功能较强,集成度高,内部寄存器及外设接口较多,所以在工作时难免会出现异常现象,最常见的故障现象有程序“跳飞”或非法指令,这主要由用户程序的设计和运行不当或 CPU 处理不当等硬件故障引起,这种故障,轻者会引起系统死机,重者导致系统数据的崩溃。

为了解决上述故障问题,设计了一个严重错误处理硬件中断服务程序和 EPROM 中对 RAM 中虚拟盘的系统数据进行了备份。这个严重错误处理程序能自我诊断出现错误的严重程度,如果错误没有导致系统数据崩溃(主要指虚拟盘数据破坏),则在线恢复当前被破坏的系统现场信息(这些信息是热备份在 RAM 的一小块区域)并继续往下执行;如果错误导致 RAM 系统数据崩溃,则系统重新从 EPROM 引导、安装 OS 系统和初始化虚拟盘及其它信息。

### 2.1 对虚拟磁盘采用双重保护技术

首先在没有对虚拟磁盘操作时,将 RAM 段寄存器的值设置在非虚拟磁盘地址范围;当对虚拟磁盘操作时又将段寄存器的值设置在虚拟磁盘地址范围。通过设置段寄存器的方法从硬件上保证程序对 RAM 中各分区(见图3)的访问不致互相干扰。

其次在进入虚拟磁盘操作时,BIOS 中的磁盘驱动程序自动判断对磁盘操作是否超出虚拟磁盘的地址范围,如超出范围,即是对虚拟磁盘的非法操作,则中止此次操作并返回错误信息。

### 2.3 键盘处理中的二次扫描技术

对键盘的处理是通过硬中断定时扫描键盘的电位情况来判断是否有键按下。由于键盘

的键钮较小, 电路紧密, 按键误操作和硬件抖动都会造成键盘的电位变化, 为了解决这个问题, 则在键盘处理时采用二次扫描技术。

当有键按下时, 找到该按键位置, 再经过一个时延(从键盘按下到键盘松开的正常时间间隔)后继续二次扫描, 判断该键是否处于按键状态, 如是, 则认为此次是一次正常的按键操作而正常处理, 否则认为是一个异常操作而结束本次键盘处理。

### 3 结束语

实践证明, HC-1 型手持式计算机系统软件中采用上述容错技术后较好地保证了系统的正确工作, 受到用户好评。HC-1 型手持式计算机已于 1997 年 11 月通过重庆市科学技术委员会的鉴定, 鉴定专家将其中的容错技术作为一类先进技术而加以赞赏。

### 参 考 文 献

- [1] CHEN TINGHUAL. Fault Diagnosis and Fault Tolerance: A Systematic Approach to Special Topics[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 83-89.
- [2] PRADHAN D K. Communication Structures in Fault-Tolerant Distributed Systems[J]. Networks, 1993, 23(): 379-389.

## The Fault-Tolerance Technology in HC-1 Handhold Computer

CHEN Shu-yu, CHEN Ting-huai

(College of Computer, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**ABSTRACT:** A type of handhold computer that has been researched successfully is introduced as the application case and practical usage effect about fault-tolerance technology in the machine. At the meantime, it can be as a usage for reference while the same type of machine brings in fault-tolerance technology in order to increase its reliability. So, it has greater availability and extended character.

**KEYWORDS:** fault-tolerant technique/ handhold computer; visual disk; system faulty

(责任编辑 吕赛英)