

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.11.012

一种实时系统消息类数据存储方法

陈伟, 陈先玉

(中国兵器工业第五八研究所基础电子事业部, 四川 绵阳 621000)

摘要: 针对实时系统采用的 FAT 文件系统存在的写入速度慢和重复写入同一位置等问题, 提出一种实时系统消息类数据存储方法。在分析存储系统特点的基础上, 从文件结构、文件初始化、文件打开、消息写入和消息查询 5 个方面建立消息类数据存储方法。结果表明, 该方法既能有效保存数据, 又能保证系统实时性。

关键词: 实时系统; 消息; 存储; FAT

中图分类号: TJ05 **文献标志码:** A

A Method of Message Data Storing in Real Time System

Chen Wei, Chen Xianyu

(Dept. of Basic Electronic Engineering, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

Abstract: Aiming at the slow input speed and repeat input in the same position of FAT document system in real time system, introduced a method of message data storing in real time system. Based on analyzing storing system features, establish message data storing method from document structure, document initialization, document open, message input and message inquire. The results show that the method can store data effectively and ensure the real time system.

Key words: real time system; message; storing; FAT

0 引言

在某些实时多任务系统特别是某些武器装备系统中, 需要对上级、友邻的命令、通报以及自身的动作和状态等进行保存, 以备操作查询、情况检查和问题分析^[1], 而一般的存储方式没有考虑存储系统特点, 存储速度慢, 严重影响了装备系统的效能。为有效解决这个问题, 笔者根据系统特点, 提出一种实时系统消息类数据存储方法。

1 消息数据特点

在武器装备系统中, 上级、友邻的命令、通报以及自身的动作和状态等数据, 相对短小, 一般不超过 500 B, 具有随意不确定性以及时效性, 在保留一段时间后就无需再保留了。

2 存储系统特点

在实时系统中, 很多采用 FAT 文件系统。FAT 文件系统在写文件时, 总是从开始位置寻找可用的存储空间。这样, 逻辑地址靠前的空间总是最先使用, 如果写相同的文件路径名且占用相同大小的存储空间, 经常写在同一位置, 可能导致前面的区块频繁写入而损坏^[2-4]。

在 VxWorks 中, FAT 分配文件空间时, 还要求

分配的空间连续。这样, 如果向文件追加内容, 就可能导致整个文件重新分配和写入以及原来的文件被删除, 导致大量的文件操作, 使写入速度很慢, 哪怕是追加很少的内容。

3 存储方法

根据以上特点, 建立一种消息类数据存储方法, 包括文件结构以及文件初始化、文件打开、消息写入和消息查询操作。

3.1 消息文件结构

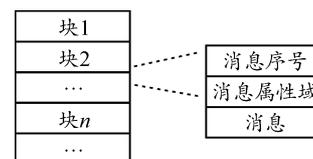


图 1 文件结构

文件大小根据系统的需要比如消息大小、频度、时效性预先设定, 其结构如图 1 所示, 文件由一系列相同大小的块组成。根据块存储设备的特点, 一块大小应不小于块设备的块大小, 一般设为 512 B。一个块包含消息序号和消息及其相关内容, 序号“-1”表示无效消息, 序号为正整数表示有效消息序号。一般情况下, 一个块就包含一个消息。当一

收稿日期: 2012-06-08; 修回日期: 2012-07-26

作者简介: 陈伟(1969—), 男, 四川人, 大学本科, 研高工, 从事嵌入式系统和软件研究。

个消息块写入后, 顺序移到下一块位置。当所有的块填满后, 就覆盖最早写入的消息。

3.2 消息文件初始化

初始化时, 应根据实际需求确定文件的块数。这些需求包括消息写入频度、最少保留时间等。

初始化时, 每个消息序号为“-1”, 即标记所有消息是无效的^[5]。

3.3 消息文件打开

打开文件, 定位到无效消息块或最早写入的块位置, 即定位到消息序号为-1 的块或序号最小的块, 并确定下一写入的消息序号。其流程如图 2。

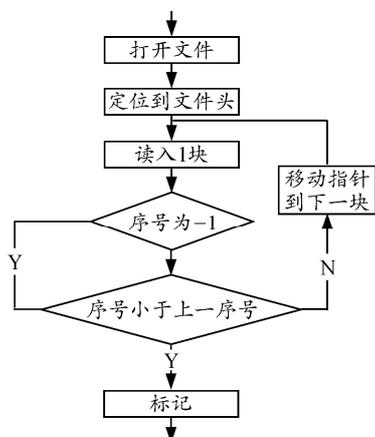


图 2 文件打开操作流程

3.4 消息写入

图 3 为消息写入流程。写入一个消息后, 立即将内容更新到存储介质上, 并将写入指针移动到下一写入位置, 且消息序号增 1。由于内容立即更新, 所以无需关闭文件, 也不怕系统运行中突然断电。

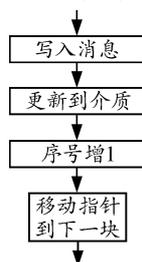


图 3 消息写入

3.5 消息查询

采用一个查询指针, 在初始化或每次写入时更新至最后写入的块位置, 查询过程中根据查询的情

况设定。

4 存储方法的特点

1) 文件预先分配, 避免频繁分配空间和写 FAT 表, 延长盘使用寿命;

2) 由于文件预先分配, 运行中不存在文件分配和分配失败;

3) 每条消息单独写入, 只需修改 1 个块, 这样提高实时性;

4) 文件中消息循环写入, 这样只要预先分配的文件空间足够大, 就能有效保存消息且每个块写入频率低, 延长介质使用寿命;

5) 文件循环写入, 在确保消息时效性的情况下有效利用存储空间, 另外也不存在向文件追加内容的问题;

6) 每条消息写入时, 不临时打开关闭文件, 减少介质访问时间, 提高了实时性;

7) 每条消息写入时, 立即保存到物理介质上;

8) 建立文件时, 对文件格式化处理, 写入也保持格式化, 便于快速初始化定位和写入;

9) 由于存储的格式化, 在进行查询时易于快速定位。

5 结果

一个实时系统在按照上述方法实施之前, 消息存储缓慢, 有时一条消息存储就达数秒, 大大干扰了系统的实时运行。在使用上述方法之后, 存储效率大为改善, 在消息块大小为 512 字节时, 每秒存储的消息就远超过 1 000 条。

6 结论

结果证明, 文中介绍的消息数据存储方法在实时系统中是行之有效的。

参考文献:

- [1] 段惠卿, 孙翠娟, 董鸿燕. 一种基于服务数据对象的异构数据集成系统[J]. 四川兵工学报, 2010, 31(6): 81.
- [2] 风河公司. VxWorks Programmer's Guide 5.4[Z]. 2000.
- [3] Jack Dobiash. FAT32 Structure Information [Z]. 1999.
- [4] Jack Dobiash. FAT16 Structure Information [Z]. 1999.
- [5] Microsoft 公司. FAT32 File System Specification [Z]. 2000.