

玩具娃娃语音识别系统

钟灏标

(广东工业大学自动化学院 广东 广州 510006)

[摘要]采用语音识别进行人机交互是人类进行信息交换的一种最有效的方式。本文首先介绍了语音识别技术的原理,并采用AVR单片机和LD3320语音识别芯片设计了一种玩具娃娃语音识别系统。该系统所用器件少,语音资源可刷新,具有很大的灵活性和扩展性。

[关键词]语音识别 单片机 LD3320 芯片 控制系统

中图分类号:TP912.34

文献标识码:A

文章编号:1009-914X(2011)04-0093-02

引言

语音识别技术,也被称为自动语音识别(Automatic Speech Recognition),是基于关键词语列表识别的技术,通过把要识别的关键词语以字符的形式传送到语音识别芯片内部,就可以对用户说出的关键词语进行识别。非特定人语音识别技术是对大量的语音数据经语音学家语音模型分析,建立数学模型,并经过反复训练提取基元语音的细节特征,以及提取各基元间的特征差异,从而得到在统计概率最优化意义上的各个基元语音特征,并由资深工程师将算法以及语音模型转化为硬件芯片以及应用在嵌入式系统中。每次识别的过程,就是把用户说出的语音内容,通过频谱转换为语音特征,和这个关键词语列表中的条目进行一一匹配,最优匹配的一条作为识别结果^[1]。

一个实时的语音识别控制系统主要包括两大功能模块,即语音的实时处理识别功能模块和产生相应控制信号的控制功能模块。传统意义上的语音处理识别功能模块所需的元器件较多,有语音传感器、模拟信号处理器、A/D转换器及各种信号通信接口等,要实现控制信号的输出还需要控制逻辑转换电路等,所以系统结构复杂,功耗大,可靠性差,实时性也受到了一定的影响^[2]。

为了克服上述缺点,本文采用ICRoute公司生产的LD3320作为语音识别芯片,用AVR单片机ATMEGA16L进行控制,加上少量的辅助器件,通过硬件设计和软件设计就可实现语音识别/声控/人机对话等功能,具有较高的性价比。

1 语音识别系统的总体设计方案

本文设计的玩具娃娃语音识别系统是基于AVR单片机和LD3320语音模块的设计性和应用性的产品,通过硬件系统和软件系统相结合实现简易语音识别和简易智能化的交互式智能语音处理系统的设计。其结构图如图1所示:

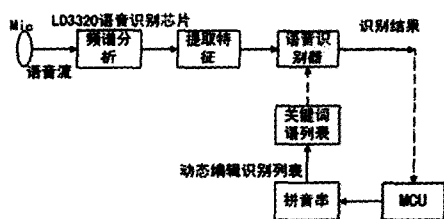


图1 语音识别系统的结构图

从图1可以看出语音芯片完成的工作就是:把通过MIC输入的声音进行频谱分析,然后提取语音特征,再和关键词语列表中的关键词语进行对比匹配,最后将得分最高的关键词语作为识别结果输出。

语音识别功能是本系统的设计出发点,总体方案是使用话筒实时采集语音信号,再经过A/D转换,由嵌入式处理器执行语音识别算法判断出对应命令,匹配识别结果,从而播放单片机内已载入的特定语音文件,实现唱歌、讲故事和对话等功能。

本文设计的玩具娃娃语音识别系统的重点部分是语音关键词列表的建立和语音识别软硬件的设计。

1.1 系统硬件设计

该系统主要由LD3320语音模块、AVR单片机、Flash、电源等组成,系统的构成如图2所示:

其中LD3320语音模块的工作电压为3.3v,通过5v电源由稳压芯片

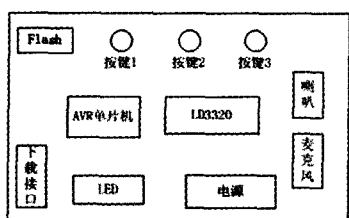


图2 系统构成图

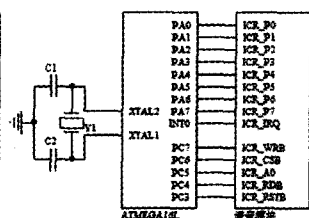


图3: 系统的主要电路原理图

LM1117-3.3转换而得,按键1为唱歌和讲故事的语音命令触发按键,按键2为对话的语音命令触发按键,按键3为系统复位按键。系统的主要电路原理图如图3所示。

1.2 语音关键词列表的建立

语音关键词列表的建立是本文设计中的一个重点部分,具体包括以下几个步骤^[3]:

(1) 语音资源的总体规划。根据该语音处理系统的总体功能要求,对所需要的语音资源进行详细规划并分类。

(2) 语音资源的收集。大量收集儿童歌曲、小故事及各种音效等mp3格式的语音文件。

(3) 语音资源的压缩存储。应用音频及解码软件按照要求对语音资源进行压缩,在压缩完成后,应用程序下载软件通过AVR单片机将语音资源烧录到LD3320语音芯片内置的Flash存储器中。

1.3 系统软件设计

该系统一共设置了3条语音指令,即讲故事、唱歌和对话,故事和歌曲都是MP3格式的,用户可根据自己的意愿将自己喜欢的故事或歌曲下载到里面。当系统在触发状态下采集到语音命令并经过识别就会执行相应的命令,此时主控MCU就会把MP3数据依次送入LD3320芯片内部从而在相应的PIN输出声音。系统的主程序流程图如图4所示^[4]:

结语

本文所设计的玩具娃娃语音识别系统实现了唱歌、讲故事、简单对话等功能,并具有以下优点:系统采用的LD3320语音芯片集成了识别处理器和一些外部电路,不需要外接任何的辅助芯片如Flash、RAM等,直接集成在现有的产品中即可以实现语音识别/声控/人机对话等功能,语音识别准确率高。另外,厂家可根据用户的具体要求设计不同的指令实现不同的功能,语音资源丰富并能随时更新,适于批量化生产,具有很好的市场前景。

参考文献

[1] 语音识别技术[EB/OL]. <http://www.icroute.com/.Index.html>.

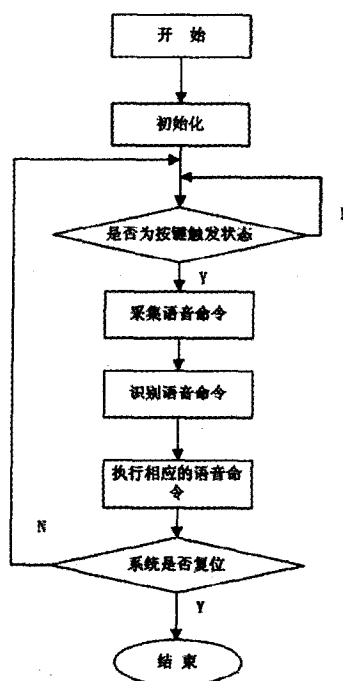


图3 系统主程序流程图



DRP 系统数据冗余备份设计方案

张 旭

(民航东北地区空中交通管理局技术保障中心 辽宁 沈阳 100169)

[摘 要] ATC3000 应急系统数据记录仪 DRP 采用硬盘记录方式, 本文针对为 DRP 系统增加 RAID1 建立数据冗余备份的设计方案进行详细描述。

[关键词] RAID RAID1

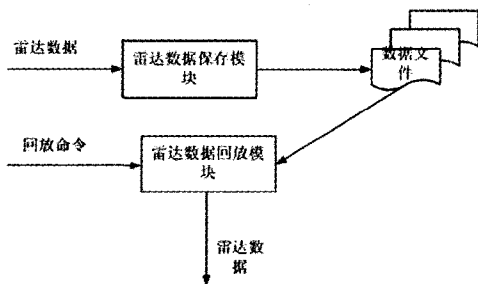
中图分类号: V443.5

文献标识码: A

文章编号: 1009-914X(2011)04-0094-01

引言

ATC3000 应急自动化系统的数据记录仪 DRP 采用硬盘进行数据记录, 担负着雷达数据的记录与回放。当 SDD 需要回放数据时, 向 DRP 发送回放命令, DRP 查找数据文件, 并把相应数据发送给 SDD, 如下图所示为 DRP 存储与回放数据。



1 存在问题

DRP 系统的工作方式为单机双网制, 系统仅提供一块容量为 80G 的硬盘作为数据冗余方案, 其数据可靠性较低, 当磁盘发生灾难性破坏时, 数据恢复困难甚至无法恢复。

2 解决问题设计方案

解决方案如下: DRP 系统单机上增加硬盘, 并且提供数据冗余, 这项功能是在用户数据一旦发生损坏后, 利用冗余信息可以使损坏数据得以恢复, 从而保障了用户数据的安全性。而磁盘阵列 (简称 RAID) 技术即可实现这一方案。RAID 是一种把多块独立的物理硬盘按不同方式组合起来形成一个硬盘组 (逻辑硬盘), 从而提供比单个硬盘更高的存储性能和提供数据冗余的技术。在用户使用上, 组成的磁盘组就像是一个硬盘, 用户可以对它进行分区, 格式化等操作。总之, 对磁盘阵列的操作与单个硬盘完全一样。

磁盘阵列根据其使用的技术不同而划分了等级, 称为 RAID level,

在所有 RAID 级别中, RAID 1 提供最高的数据安全保障。同样, 由于数据的百分之百备份, 备份数据占了总存储空间的一半, 因而, Mirror 的磁盘空间利用率低, 存储成本高; RAID 5 的任何一块硬盘上的数据丢失, 均可以通过校验数据推算出来。其不足之处是如果 1 块硬盘出现故障以后, 整个系统的性能将大大降低。综合上述考虑, 最可靠的数据安全性为 RAID1, 因此, 选择 RAID1 level 技术为 DRP 系统做磁盘阵列。

ATC3000 应急自动化系统使用 Linux RedHat AS4 作为其网络操作系统, 而冗余磁盘阵列功能又是其必备的功能之一。从 Linux 2.4 内核开始, Linux 就提供软件 RAID, 不必购买昂贵的硬件 RAID 控制器和附件就能极大地增强 Linux 磁盘的 I/O 性能和可靠性。

3 实施步骤

在 RedHat AS4 下实现软件 RAID 是通过 mdadm 工具实现的, 其版本为 1.6.0, 它是一个单一的程序, 创建、管理 RAID 都非常方便, 而且也很稳定。

两块 80GB 硬盘, 其中 RedHat AS 4 安装在第一块磁盘, 第二块磁盘做镜像。

第一步: 以 root 用户登录系统, 对磁盘进行分区。

第二步: 创建 RAID 阵列

```
#mdadm -Cv /dev/md0 -l1 -n2 -x1 /dev/hd{b,c, }1
```

```
#mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/hda1 /dev/hdc1
```

其中“-C”参数为创建阵列模式。/dev/md0 为阵列的设备名称。“-l1”为阵列模式, 可以选择 0, 1, 5 等多种不同的阵列模式, 分别对应 RAID0, RAID1, RAID5。“-n2”为阵列中活动磁盘的数目, 该数目加上备用磁盘的数目应该等于阵列中总的磁盘数目。“-x1”为阵列中备用磁盘的数目, 因为我们是 RAID1 所以设置当前阵列中含有一块备用磁盘。/dev/hd{b,c, }1 为参与创建阵列的磁盘名称, 阵列由两块磁盘组成, 其中一块为镜像的活动磁盘。

第三步: 查看 RAID 阵列情况

创建 RAID 过程需要很长时间, 因为磁盘要进行同步化操作, 查看 /proc/mdstat 文件, 该文件显示 RAID 的当前状态和同步完成所需要的时间。

```
#cat /proc/mdstat
```

第四步: 编辑阵列的配置文件

mdadm 的配置文件主要提供人们日常管理, 编辑这个文件可以让 RAID 更好的为我们工作, 当然这个步骤不是必须的。不经过编辑配置文件也可以让 RAID 工作。

首先扫描系统中的全部阵列

```
#mdadm --detail --scan
```

扫描结果将显示阵列的名称, 模式和磁盘名称, 并且列出阵列的 UUID 号, UUID 也同时存在于阵列的每个磁盘中, 缺少该号码的磁盘是不能够参与阵列的组成的。

接下来编辑阵列的配置文件/etc/mdadm.conf 文件, 将扫描的显示结果按照文件规定的格式修改后添加到文件的末尾。

```
#vi /etc/mdadm.conf
```

添加以下内容到 mdadm.conf 文件中

```
device /dev/sdb1 /dev/hdc1 /dev/hdd1
```

```
array /dev/md0 level=raid1 num-devices=2 uuid=2ed2ba37:d952280c:a5a9c282:a51b48da spare-group=group1
```

在配置文件中定义了阵列的名称和模式, 还有阵列中活动磁盘的数目与名称, 另外也定义了一个备用的磁盘组 group1。

第五步: 启动停止 RAID1 阵列

启动和停止 RAID1 阵列的命令非常简单。启动直接执行 “mdadm -as /dev/md0” 即可。执行 mdadm -s /dev/md0 将停止 RAID1 阵列。另外在 rc.sysinit 启动脚本文件中加入命令 mdadm -as /dev/md0 后将设置为阵列随系统启动而启动。

结语

RAID1 模式是让组成 RAID1 模式的硬盘互为镜像, 当硬盘中写入数据的时候, 两个硬盘同时存储相同的数据, 这样即使其中一个硬盘出现了故障, 系统利用另外一个硬盘一样可以正常运行。当其中一块硬盘出现故障之后, 新的数据可以写入仍然能够正常工作的硬盘, 在使用新的硬盘替换掉原来的硬盘之后, RAID1 会把数据复制到新的硬盘上, RAID1 模式的最大特点就是冗余性高, 雷达数据记录 DRP 要求设备要有极高数据的安全性, 因此有必要为 DRP 增加冗余硬盘提高其数据可靠性。

参考文献

[1] Linux 技术中坚论坛。

[2] 宋寿鹏, 阙沛文. 基于 DSP 的实时语音识别控制系统设计[J]. 电子器件 2005, 28(2): 339-341.

[3] 张文华, 李会凯. 基于智能语音控制的互动式玩具的设计[J]. 现代电子技术 2009, 23(310): 139-141.

[4] 袁霞, 杜潜, 姚丽娜, 赵玲. 基于凌阳单片机 SPCE061A 的语音识别控制系统的设计[J]. 河南机电高等专科学校学报 2007, 15(2): 118-120.

作者简介

钟灏标, 男, 1973 年生, 广州市宏大欣电子科技有限公司, 主要从事电力系统, 发电厂自动化控制系统的研究、开发、设计、系统集成。