

船载 AIS 信息采集与解码技术研究

文 于光峰

摘要

对船舶自动识别系统 AIS (Automatic Identification System) 消息类型及标准消息格式进行了简要介绍,在此基础上完成了 AIS 信息采集与解码软件的设计。实验表明,所得的 AIS 信息准确可靠。该技术的研究,是基于 AIS 信息的应用系统研究的基础。

【关键词】船舶自动识别系统 信息采集 信息解码 信息传输

由于 AIS 能提供船舶的动态、静态信息和航次信息,因此,基于 AIS 信息进行的自动避碰系统、电子海图显示系统、航标遥控遥测系统和船位报告系统等都必须解决 AIS 信息的采集与解码问题,即把 AIS 输出的数据包经过采集后将其中含有船舶动态信息和船舶航行安全信息数据的定义、格式进行研究和解码,然后将数据格式转换成应用系统所需的格式,因此,研究 AIS 数据包的采集与解码技术,对于 AIS 信息的开发应用具有非常重要的意义。



图 1 AIS 接口输出信息结构图

1 AIS通信协议

1.1 AIS接口的信息类型

AIS 系统主要基于 TDMA 通信技术,利用 AIS 信道将目标的动态和静态信息以一定的数据格式,通过 VHF 的方式传播 1371 电文数据,使各个船舶和基站互相知晓各个站点的位置,有效利用通信信道,实现自主管理。在 AIS 技术标准 ITU-RM.1371-1 中包括 22 种不同类型的消息,这 22 种消息不仅包含传输信息,而且还包含支持各种其他系统或数据链路(包括消息确认、询问、分配、管理命令)的功能。

1.2 AIS中使用的IEC61162-2协议

AIS 接口的通信协议采用美国 1983 年 NMEA (National Marine Electronic Association) 协会制定的 IEC6116-2 标准,作为通信协议的一部分,AIS 接口输出信息的信息结构如图 1 所示:

AIS 将船舶的动态、静态和与航次相关的信息主要通过符合 IEC61162-2 协议的以下两条语句封装:

VDM: VHF Data-link Message, VHF 数据链路数据;

VDO: VHF Data-link Own-vessel Message, VHF 数据链路本船信息;

这两条信息发送的具体结构如下所示:

AIVDM x, x, x, a, S---S*hh<CR><LF>

AIVDO x, x, x, a, S---S*hh<CR><LF>

其中 x, x, x 分别表示发送这一信息需要的句子总数 (1-9), 本句的句子序号 (1-9) 和连续信息的识别 (0-9); a 表示 AIS 信道号; I 表示信息的 ID 码; S---S 表示打包的 ITU-RM.1371 无线电信息; x 表示填充的 bit 数 (0-5); hh 表示校验字节。

2 AIS信息的解码分析

2.1 8位ASCII码转换成6位码

<< 上接 59 页

信技术的发展。利用通信宽带网,采用 ftp 通信技术实现远程雷达的探测数据的实时下载;利用 MFC 图形处理技术完成雷达基数据的坐标转换、数据质量控制、二次产品的计算和显示;以数据库方式管理作业指挥信息,以客户/服务器方式实现市、县级作业指挥的交互会商;采用多媒体语音技术来改善和丰富预警、请令、指令下达、作业时限提醒等的手段和效果。

硬件部署:专用数据服务器 2 台,一台数据库服务器,一台雷达资料下载服务器,分析、指挥、管理用计算机 4 台,每个炮台安装甚高频电台一部。

系统部署在气象部门内网固定 IP 机器上,各指挥中心通过内网 IP 直接访问。

系统已经取得了软件著作权证书,为加强版权管理,软件的安装必须要通过注册码授权,安装时软件通过硬盘,主板等的硬件编号算出编号,我们用算号器填入编号后算出注册码,输入注册码后才能正常使用。

6 结语

(1) 充分利用当前新发展的计算机、通信、

数据库、多媒体和图形图像处理技术,开发出的人工防雹作业系统,实现远程雷达与本地雷达的结合应用,不仅可以提高雷达资料的应用水平,同时可以改进作业指挥流程。

(2) 利用多普勒雷达观测回波变化进行预警,利用 X 波段开展人工防雹实时指挥,两者结合是提高人工防雹作业指挥科学性和有效性的可行之路

(3) 通过宽带数据通讯网,应用分布式数据库技术,实现异地数据共享和异地事务处理的功能,使市、县人影办作业和数据资料传递更方便。

(4) 系统经过了实际作业的考验,大大减轻了指挥人员的工作强度,也是科研人员分析作业天气过程的好工具,同时使作业效率和作业精确性得到了提高,可以推广到其他地区使用。

参考文献

- [1] 仝文伟,张宪芬,霍传刚.开封市人影工作现状及发展建议[J].河南气象,2004.
- [2] 周毓荃,张存.河南省新一代人工影响天气业务技术系统的设计、开发和应用[J].

应用气象学报,2001.

- [3] 李晓勇,刘鹏,武伟,林绍文.地市级人影作业指挥系统实现方案探讨[J].高原山地气象研究,2003.
- [4] 刘贵华,岳治国,罗俊顿,等.人工增雨(雪)作业技术系统设计方法[M].北京:气象出版社,2003.
- [5] 李红斌,濮文耀.火箭增雨作业中雷达和 3S 技术的应用[J].气象科技,2004.
- [6] 刘春文,李文祥,冯庆明.基于多雷达产品的市县级人工防雹作业指挥系统[J].气象科技,2005.
- [7] 王以琳.市县级人影影响天气轨道业务流程的研究[J].干旱气象,2007.
- [8] 德力格尔.青海省人工影响天气综合指挥系统[M].北京:气象出版社,2000.

作者简介

纳丽佳(1979-),女,工程师,主要从事气象应用软件开发与研究

作者单位

玉溪市气象局 云南省玉溪市 653100

图2 8位ASCII码转换成6位码程序流程图

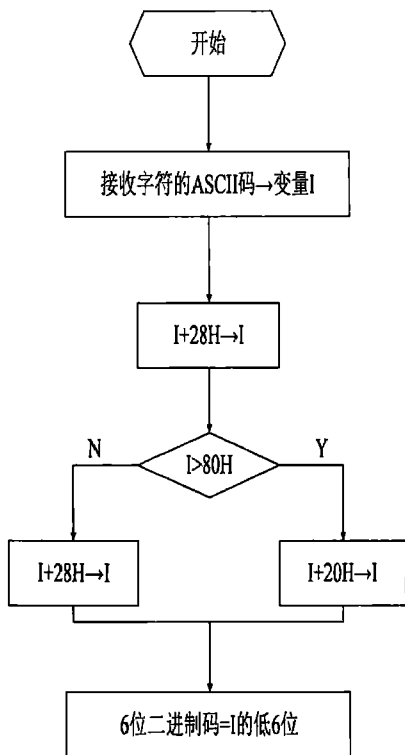


图3 解码应用程序框图

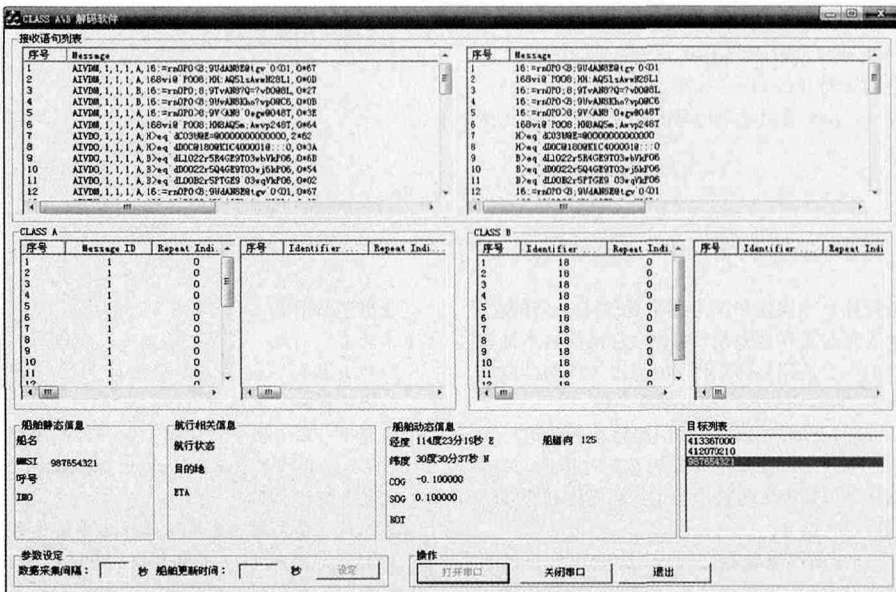
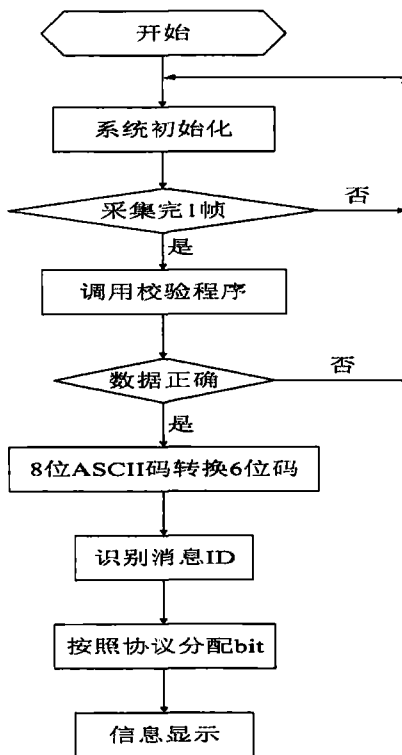


图4 软件界面和实验结果

对 AIS 每一帧的信息进行提取后，得到的无线电信息是用 8 位 ASCII 码表示的，在对无线电信息进行解码之前，需要首先将 8 位 ASCII 码转换成 6 位码，图 2 为 8 位 ASCII 码转换成 6 位码的程序流程图：

3 AIS解码软件设计

3.1 解码应用程序实现方法

AIS 解码应用程序在功能上主要包括以下几个子程序：

串口中断程序

串口中断程序主要完成 AIS 数据的采集，AIS 以异步方式向外发送数据，发送速率为 38400 bit/s，所以串口初始化为：波特率 38400 bit，1 个起始位，8 位数据位，1 个停止位，以文本方式读取串口数据。串口每接收 1 个字符就发出一次中断申请，在中断服务程序中读取接收的字符，并暂时存放在变量中。

数据解析程序

数据解析程序主要功能是按照标准协议对串口接收缓冲区每一帧的信息进行提取，然

后提取每一帧的信息的每个字段的数据，保存其中的六位码数据，然后对每一帧的信息进行校验判断，保证每一帧信息的可靠性。

数据组装程序

在 AIS 发送的六位码数据超过 168bit 时，需要通过两个或多个帧进行传输，这时数据组装程序需要按装语句序号和语句 ID 号对多个帧中的六位码数据进行组装，形成完整的 AIS 六位码数据。

AIS 信息提取程序

AIS 信息提取程序主要功能是根据 ITU-R M. 1371 协议，提取六位码 bit 流中各字段的数值，从中得到船舶航行过程中的各种动态、静态和与航次相关的数据。

信息显示与更新程序

信息显示与更新程序的主要功能是将 AIS 信息提取程序得到的各种航船动、静和与航次相关的数据通过界面显示出来，并通过设定的船舶数据更新频率，即时更新 AIS 接收到的船舶数量和相关信息。解码应用程序的具体程序框图如图 3 所示：

下面通过采集成都天奥公司的 Class B AIS 的输出信息，然后对采集的输出信息进行解码，提取其中的各种信息，以下是 AIS 采集与解码软件的相应界面和部分实验结果：

经过对采用上述采集和解码得到的船舶动静态信息与 AIS 显示终端提供的船舶动静态信息进行了对比，解码得到的数据准确无误。

4 结语

本文主要探讨了 AIS 输出信息的封装格式、解码原理，并设计了相应的解码软件对其进行采集、解码与显示。实验结果表明，该采集与解码技术准确有效，对于 AIS 信息的开发应用及 AIS 相关技术的研究具有一定的参考价值。

参考文献

- [1] 朱金发、孙文力、汤华. 船载自动识别系统手册 [M]. 北京：人民交通出版社，2005：134-156.
- [2] 陈朝阳、邵哲平、郑佳春. AIS 通信系统设计与调制器实现 [J]. 中国航海，2003 (2)：65-69.
- [3] 袁安存、张淑芳. 通用船载自动识别系统国际标准汇编 [M]. 大连：大连海事大学出版社，2005.
- [4] 郑佳春、丁晶. AIS 通信协议的 DSP 实现技术研究 [J]. 中国航海，2005 (1)：53-58.
- [5] 吴建华、陶德馨. 自动船舶识别系统的信息解码技术研究 [J]. 武汉理工大学学报，2007, (4)：595-598.
- [6] 代彦波. 船舶自动识别系统及关键技术的研究 [M]. 黑龙江：哈尔滨工程大学出版社，2006：12-13.

作者单位

交通运输部北海第一救助飞行队 山东省烟台 265600