

基于 Pocket PC 的海洋渔业调查数据采集

李阳东^{1,2,3}, 陈新军^{1,2,3}, 朱国平^{1,2,3}, 韩震^{1,2,3}

(1. 国家远洋渔业工程技术研究中心, 上海海洋大学, 上海 201306; 2. 大洋渔业资源可持续开发省部共建教育部重点实验室, 上海海洋大学, 上海 201306; 3. 农业部大洋渔业资源环境科学观测实验站, 上海海洋大学, 上海 201306)

摘要: 针对传统的主要依赖于纸质日志记录海洋渔业资源调查数据所存在的数据质量差、难以保存、作业效率低等弊端, 结合 Pocket PC 移动终端的优越性, 提出利用 Pocket PC 平台记录海洋渔业资源调查数据, 并分别就近海调查和远洋调查数据采集提出了相应的基于 Pocket PC 平台的信息化数据采集解决方案。然后以大洋性鱿鱼资源调查为例, 设计并开发了一个基于 Pocket PC 的海洋渔业调查数据采集系统。通过实践检验, 该系统可较好地完成大洋性鱿鱼资源调查的数据采集任务, 同时也表明了基于 Pocket PC 的海洋渔业调查数据采集的可行性和优越性。讨论的数据采集解决方案和相关技术可为海洋渔业和海洋环境相关的调查数据采集提供信息化支持。

关键词: 海洋渔业调查; Pocket PC; 移动数据采集; Windows Mobile

中图分类号: P208; P714 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2013)04-0065-05

对海洋渔业进行生态研究、渔场开发、渔业资源评估、捕捞策略制定、环境对渔业资源的影响研究及渔业管理等均离不开现场的渔业调查^[1-6], 调查涉及渔情、种群生物学和海洋环境等方面, 会产生大量的调查数据。这些数据既包括鱼类生物学特征数据(如体长、体质量等)、海洋环境数据(如海表温度、盐度等), 也包括部分作业数据(如作业位置、渔获量等), 它们大多具有地理相关性。有些数据可现场立即获取, 有些则需通过采样后再进行实验室分析才能得出。对于现场获得的调查数据需及时记录, 目前这些数据主要通过纸质手簿方式记录, 也有部分采用笔记本电脑直接录入。在这两种方式中, 前一种较为传统、使用较为频繁, 但纸质记录方式存在明显弊端^[7], 如操作效率不高、数据不易使用且难以保存, 同时纸质记录的数据在室内还需人工输入计算机, 增加了操作人员的劳动强度的同时数据质量也难以保证。后一种方式也存在两个弊端: 一方面, 笔记本电脑的电量难以持久; 另一方面是笔记本电脑较为笨重, 不便携带。因此, 在海洋渔业调查中, 探索一种为取得高效、高质量调查而进行快速数据采集的可行的解决方案势在必行。

Pocket PC 平台(如个人数字助理(PDA)、具有 PDA 功能的智能手机)具有台式电脑的某些功能, 并且具有体积小、能耗低、功能强和易开发等优点^[8]。目前正在替代纸笔, 帮助人们进行一些日常管理, 如日程安排、

通讯录、任务安排、便笺。并且随着科技的发展, PDA 逐渐融合计算、通信、网络、存储、娱乐和电子商务等多种功能, 成为日常移动生活中不可缺少的工具。特别是目前 Pocket PC 平台的 CPU 主频显著提高(达到 1.5 GHz)、存储容量进一步扩大(GB 级)、电池续航能力也更持久(300 h 左右), 现在一些 Pocket PC 设备几乎均具有定位功能的 GPS 模块, 可以非常方便地即时获取位置信息。正是因为 Pocket PC 设备所具有的这些特点, 一些基于 Pocket PC 的移动数据采集作业平台已广泛应用于数字国土、农林调查和社会经济等领域的野外作业^[9-11], 但鲜见有将 Pocket PC 平台应用于海洋渔业调查方面的报道。

因此, 本文拟就如何把 Pocket PC 应用于海洋渔业调查的相关问题进行研究。本研究首先设计了一个基于 Pocket PC 的海洋渔业调查解决方案, 然后以鱿鱼调查为例, 设计了一个鱿鱼调查数据采集系统, 最后进行了开发实现, 以期为进一步开发大洋性渔

收稿日期: 2011-12-07; 修回日期: 2013-01-25

基金项目: 国家“863”计划项目(2007AA092202); 国家自然科学基金项目(41006106); 上海市青年科技启明星计划项目(11QA1403000); 上海高校选拔培养优秀青年教师科研专项基金(SSC09006); 上海市重点学科建设项目(S30702); 大洋渔业资源可持续开发省部共建教育部重点实验室开放基金(KF200907)

作者简介: 李阳东(1977-), 男, 湖北通城人, 讲师, 博士, 主要从事海洋信息工程、时态 GIS 和时空数据库方面的研究, 电话: 021-61900167, E-mail: lyd911@163.com

业调查数据收集系统提供参考,为我国数字化渔业发展提供基础信息。

1 基于 Pocket PC 的海洋渔业调查解决方案

基于 Pocket PC 的海洋渔业调查解决方案如图 1 和图 2 所示。该方案主要涉及 Pocket PC 设备端、服务器端和通讯网络等 3 部分。设备端是运行海洋渔

业调查数据采集系统(MFSDCS)的 Pocket PC 设备,主要负责数据的浏览、采集及与服务器之间的通讯。服务器端是海洋渔业调查的数据管理中心与数据服务中心。通讯网络负责设备端与服务器端之间的通讯。考虑到移动设备具有移动性和网络断接性等特性,利用 Pocket PC 设备进行的海洋渔业调查根据设备端与服务器端的通讯方式可分为近海渔业调查模式(图 1)和远洋渔业调查模式 2 种(图 2)。

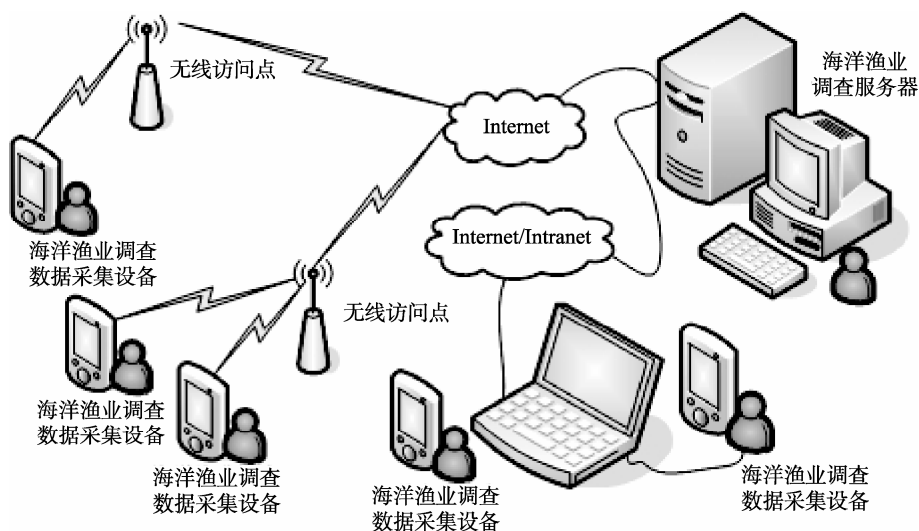


图 1 基于 Pocket PC 的近海渔业调查解决方案

Fig. 1 The solution for offshore fishery survey based on Pocket PC system

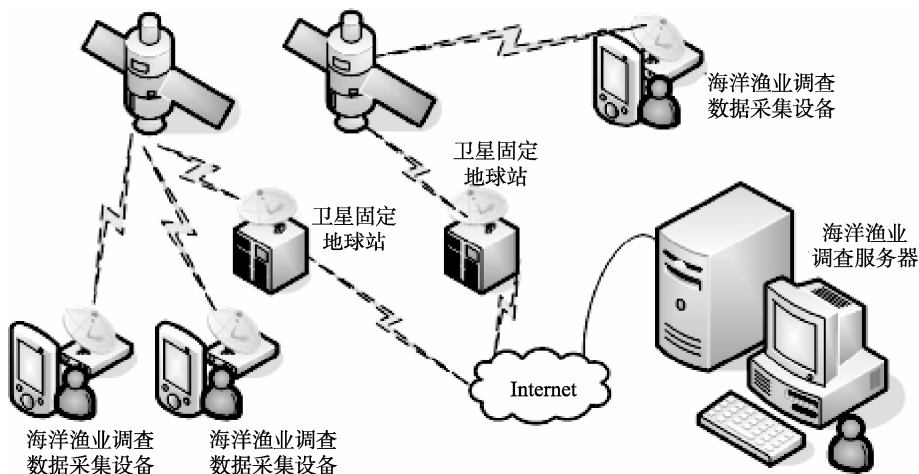


图 2 基于 Pocket PC 的远洋渔业调查解决方案

Fig. 2 The solution for oceanic fishery survey based on the Pocket PC system

1.1 近海渔业调查模式

近海渔业调查中, Pocket PC 设备与服务器之间的通讯可以利用无线网络信号或手机无线信号进

行。海上调查人员利用手持设备(如 Pocket PC)在有无线连接(如 USB)或无线连接(如通过红外、蓝牙、Wi-Fi、无线通讯等)环境下,将需要的数据从服务器端下载到设备端,然后在离线环境下进行海洋渔业

相关数据的采集。采集的数据先缓存于设备端，当数据采集全部完成或阶段性完成时，可以利用移动设备的无线通讯功能采用 WAP 协议通过 WWW 网连接到服务器，将设备端的数据同步到服务器端；也可以先通过 USB 线、蓝牙等连接到桌面端(台式机或笔记本)的物理网络，然后把数据通过 Intranet 或 Internet 传输到服务器；另外，还可利用移动设备的 Wi-Fi 功能，直接通过 WLAN 把数据从设备端更新到服务器端。客户端数据库可采用 Oracle Lite 数据库，Microsoft 的 SQL Mobile 数据库，Sysbase 的 Adaptive Server Anywhere, Linter 以及开源的 SQLite、Berkeley DB、McObject 公司的 Perst 等，这些嵌入式数据库或移动数据库几乎都具有支持多平台、面向多种开发语言、具有多接口等特点。服务端数据库则可以采用 Oracle、SQL Server、MySQL 等通用数据库管理系统。

1.2 远洋渔业调查模式

远洋渔业调查中，由于无线网络信号和手机无线信号无法到达，因此要实现 Pocket PC 设备从远洋到陆地上的服务器之间的通信，必须借助于卫星通信网络^[12]，如图 2 所示。卫星通信网络借助于卫星中转实现远洋通信终端(如渔船上的 PC 或手机、PDA 等手持终端设备)与陆地上的 Internet 网络进行互联与通信，实现移动端数据的上传与下载。目前一些全

球性或区域性的卫星通信系统(如 Iridium, GlobalStar, VSAT, INMARSAT, ACeS 等)已经具备了数据通信及英特网接入功能，用户可以根据调查所在海域及数据要求选用某一合适的卫星通信系统来实现海陆通信。如目前中国水产舟山海洋渔业公司利用 INMARSAT 卫星通信系统的宽带全球区域网(BGAN)在北太平洋和西南大西洋海域进行上海海洋大学自主研发的船载鱼情预报信息系统与陆地鱼情信息服务器之间数据通信。

2 基于 Pocket PC 的海洋渔业数据采集系统的设计与开发

2.1 海洋渔业数据采集系统的设计

为证明基于 Pocket PC 的海洋渔业调查解决方案的可行性，以鱿鱼调查作业为例，设计了一个鱿鱼调查数据采集系统(图 3)，系统的运行平台是基于 Windows Mobile 操作系统的 Pocket PC 设备。系统主要包括生产数据采集、生物学数据采集、海况气象数据采集、温盐深数据采集和系统设置等 5 个模块。前 4 个模块针对相应的数据类型各包含 3 个功能：数据录入、数据浏览和数据修改；系统设置模块主要包括渔业服务器设置和 GPS 的开启与关闭功能。针对功能需求，设计了一个包含生产数据表、生物学数据表、海况气象表和温盐深观测数据表等 4 个数据表的数据库。

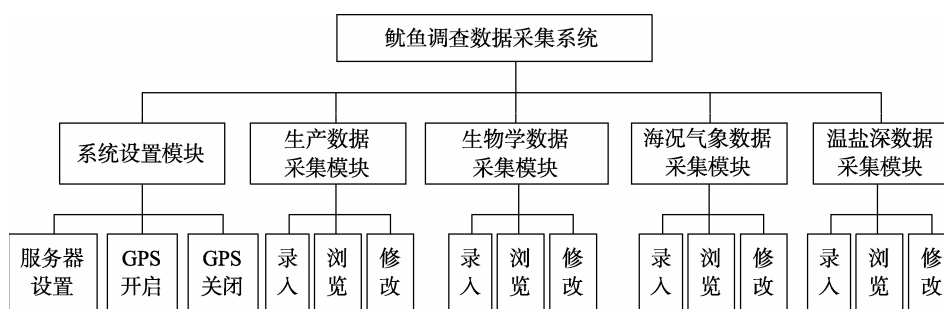


图 3 渔业调查数据采集系统功能设计

Fig. 3 Function design for fishery survey data collection

2.2 海洋渔业数据采集系统的开发

针对海洋渔业调查的需求和系统设计方案，采用 C#语言，以 SQL Mobile 2005 为设备端数据库、以 SQL Server 2000 为服务器端的数据库环境，在 Microsoft Windows XP SP2 Professional Edition 上，Microsoft Visual Studio 2005 集成开发环境上开发实

现了一个鱿鱼数据采集系统，该系统可运行于以 Windows Mobile 为操作系统的 Pocket PC 移动设备上。为检验该系统的运行效果，选用 Dopod T2222 with Windows Mobile 6.1 的 Pocket PC 平台进行测试，该平台搭配了一块 1 100 mAh 内置锂电池，理论待机时间达到 270 h。经测试，系统运行正常，所有开

发的功能完全达到了系统设计的要求。图 4~图 7 是系统的部分功能界面，其中图 4 是系统的主界面，从该界面可以进入生产数据、生物学数据、海况气象数据和温盐深数据等的增加与查看；图 5 是生物学数据的新增和修改界面，在该功能界面中可以通过点击菜单“Update Position”把 GPS 模块或设备当前的位置信息载入经度、纬度输入框中；图 6 是海况气象数据的新增和修改界面；图 7 是已采集的生产数据浏览界面。



图 4 系统主界面

Fig. 4 Main user interface of system

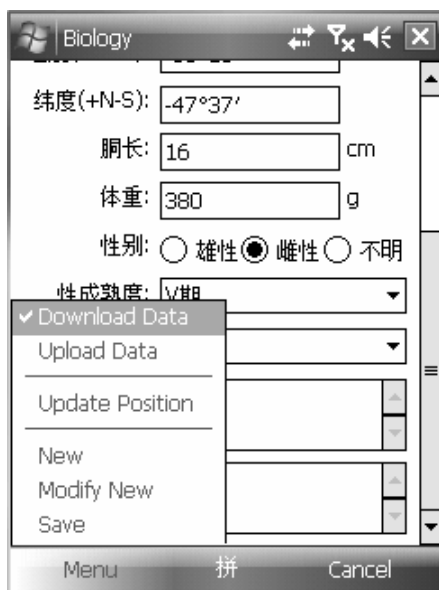


图 5 生物学数据录入与修改

Fig. 5 Input and revision of biological data

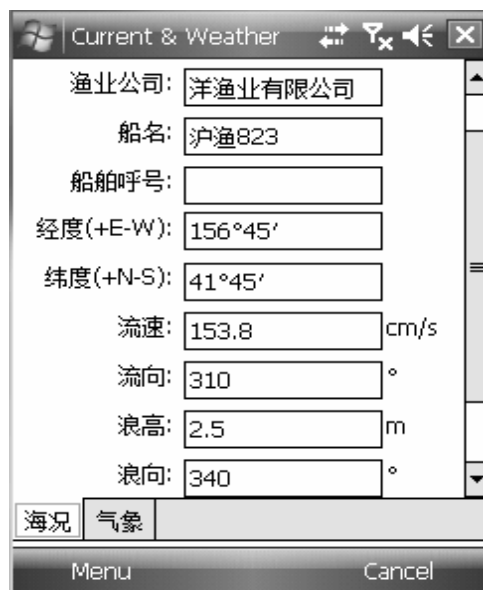


图 6 海况气象数据录入与修改

Fig. 6 Input and revision of oceanographic data

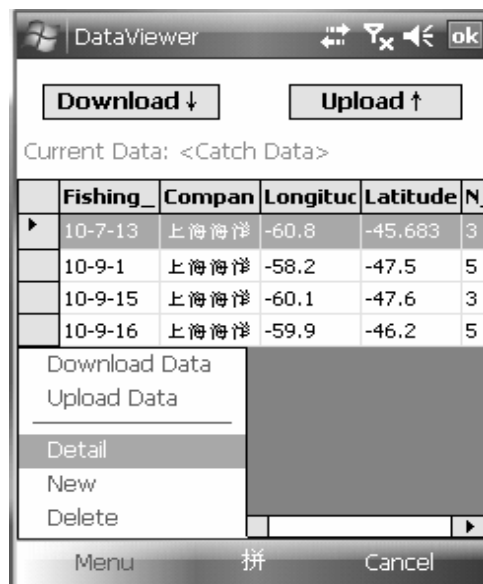


图 7 生产数据浏览

Fig. 7 Production data viewer

3 结语

Pocket PC 设备正在给人们生活和工作带来非常积极的影响。充分利用 Pocket PC 设备的一些优点，为海洋渔业调查服务是一个非常具有潜力的应用领域。本文提出的基于 Pocket PC 的近海和远洋渔业调查数据采集方案可以较好地解决传统渔业调查时数据记录方式落后的问题。在解决方案的基础上，设计并实现了一个针对鱿鱼调查的数据采集系统。通过

在 Pocket PC 移动设备上安装该系统进行渔业调查数据的采集,可以保证记录的完整性,自动获取位置信息,提高作业效率,降低劳动强度。

参考文献:

- [1] 幕康庆. 东黄海区鳁鱼资源变动及渔业管理[J]. 海洋科学, 2003, 27(9): 30-31.
- [2] 陈新军, 许柳雄, 田思泉. 北太平洋柔鱼资源与渔场的时空分析[J]. 水产学报, 2003, 27(4): 334-342.
- [3] 徐兆礼, 张凤英, 陈渊泉. 悬浮物和冲击波造成的渔业资源损失量估算[J]. 水产学报, 2006, 30(6): 778-784.
- [4] 唐议, 邹伟红, 胡振明. 基于统计数据的中国海洋渔业资源利用状况及管理分析[J]. 资源科学, 2009, 31(6): 1061-1068.
- [5] 朱国平, 陈锦淘, 许柳雄, 等. 印度洋中南部水域金枪鱼延绳钓钩型对钓获对象的选择性[J]. 水产学报, 2011, 35(3): 423-428.
- [6] 李纲, 贾涛, 刘必林, 等. 哥斯达黎加外海茎柔鱼生物学特性初步研究[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20(2): 270-274.
- [7] Kanstrup A M, Stage J. From paper to PDA: design and evaluation of a clinical ward instruction on a mobile device[C]//Gross T. Processing of International Federation for Information 2009. Berlin: Springer, 2009: 670-683.
- [8] 陈华, 梅晓丹. 基于 PDA 的移动 GIS 开发[J]. 测绘与空间地理信息, 2008, 31(6): 75-76.
- [9] 庞月涛. 移动 GIS 平台在湿地资源调查中的应用[J]. 中国林业, 2009, 17: 62.
- [10] 丰江帆, 李林, 杨富平, 等. 面向震害应急的移动 GIS 关键技术研究与应用[J]. 计算机工程与设计, 2010, 31(22): 4936-4939.
- [11] EL-Gamily I H, Selim G, Hermas E A. Wireless mobile field-based GIS science and technology for crisis management process: A case study of a fire event, Cairo, Egypt [J]. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 2010, 13(1): 21-29.
- [12] 王秉钧, 王少勇, 田宝玉, 等. 现代卫星通信系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004: 374-474.

Marine fishery survey data collection based on Pocket PC

LI Yang-dong^{1, 2, 3}, CHEN Xin-jun^{1, 2, 3}, ZHU Guo-ping^{1, 2, 3}, HAN Zhen^{1, 2, 3}

(1. National Distant-water Fisheries Engineering Research Center, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China; 2. The Key Laboratory of Sustainable Exploitation of Oceanic Fisheries Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China; 3. Scientific Observing and Experimental Station of Oceanic Fisheries Resources, Ministry of Agriculture, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Received: Dec., 7, 2011

Key words: marine fishery survey, Pocket PC, mobile data collection, Windows Mobile

Abstract: Combined the superiority of the Pocket PC mobile terminals, our study put forward a solution utilizing Pocket PC platform for marine fishery survey data collection, and developed the corresponding data acquisition solutions for offshore fishery survey and distant ocean fishery survey, respectively. An oceanic squid survey data acquisition system was designed and developed on the basis of Pocket PC. In practical test, the system did well in oceanic squid survey data acquisition task. The test results showed the solution of marine fishery survey data collection based on Pocket PC was effective and feasible.

(本文编辑: 刘珊珊)