

基于 GPS 和 GSM 的农场短信中心的设计与实现

彭波 张伟娜

(中国农业大学 信息与电气工程学院,北京 100083)

摘要 为解决目前我国农场人工农机调度方式调度效率低、不及时等问题,设计并实现了基于 GPS 和 GSM 的农场短信中心。该农场短信中心集成了 GPS 的定位功能和 GSM 的通信功能,将 GPS 与农场调度中心联系起来,可以根据农机生产实际情况对农机进行合理调度。该农场短信中心基于中国移动的 CMPP2.0 协议,采用多线程处理技术和模块化设计方法,使用 Java 语言开发完成。试验结果表明,该农场短信中心短信处理时延 < 2 s/条,误码率 < 0.01%,能够提供及时准确的短信处理,适用于农机车辆多于 40 台的农场。

关键词 GPS; GSM; 农场短信中心

中图分类号 TP 393.04; TN 915.04

文章编号 1007-4333(2005)02-0070-04

文献标识码 A

Design and implementation of a GPS and GSM based farm short message center

Peng Bo, Zhang Weina

(College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract The scheduling mode of agro-machineries is mainly manual scheduling in farm of China at present. This scheduling mode has many problems such as low scheduling efficiency and not timely. To solve these problems, a design and implementation of farm short message center (FSMC) was put forward, which was based on GPS, GSM. The FSMC integrated the powerful positioning GPS and good communication GSM, and connected GPS and scheduling center in farm, and realized reasonable scheduling agro-machineries in terms of agro-machineries working situation. The FSMC was based on CMPP2.0 of China Mobile and developed by Java language. Its implementation and design adopted multithreading technology and modularizing method. The experimental results showed that FSMC could deal with short message timely and exactly, whose processing delay was less than 2 seconds per piece and its bit-error ratio less than 0.01%. The FSMC is applicable for a farm with more than 40 agro-machineries.

Key words GPS; GSM; farm short message center

目前,国外一些大型农场已经开始建立和使用农场办公室计算机与移动作业机械之间的无线通信管理信息系统,农场调度中心与农机操作者通过无线通信数据链路进行实时通信。由于技术和资金的限制,我国大多数农场是由农场调度中心将调度任务人工分派给不同农机,生产过程中农机与调度中心之间只能通过电话联系。这种调度方式不能及时了解农机生产情况,降低了农机的运作效率,且增加了管理成本,农忙时节尤为突出。为此,笔者提出采用农场短信中心的农场农机调度方式,将原来分散

的人工调度转变为集中的统一实时调度。由农场调度中心通过短信中心把最新的调度指令发送给在“线”农机,实现异地实时调度。这样,不仅有利于农机的合理调度和管理,而且可以降低各环节的成本。

1 农场短信中心工作模式及系统结构

1.1 农场短信中心工作模式及通信方式

农场短信中心建立在农场场部,通过数字数据网络(digital data network, DDN)专线与短消息网关(ISMG)相连, ISMG 与中国移动的短信服务中心

收稿日期: 2004-11-25

作者简介: 彭波,教授,主要从事计算机应用研究。

(short message service center, SMSC) 相连。短信下行时, 首先由农场短信中心将短信经过 DDN 专线发送至 ISMG, 然后由 ISMG 发送给中国移动 SMSC, 最后由中国移动 SMSC 发送到带有 GPS 车载单元的农机上。短信上行时, 首先由 GPS 车载单元将短信发送至中国移动 SMSC, 然后由中国移动 SM-

SC 转发给 ISMG, 最后经过 DDN 专线到达农场短信中心。农场短信中心实现与 GPS 车载单元和中国移动 ISMG 的通信, 以及与 GIS 各部分的接口, 同时这几部分有机地结合起来。与农场短信中心相连的各模块结构见图 1^[1]。

农场短信中心采用“点到中心”的短信服务模式,

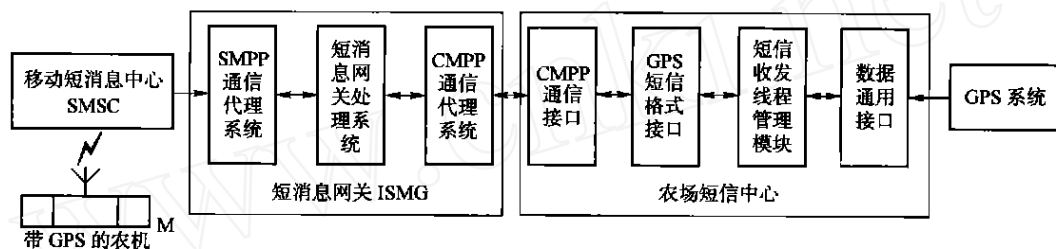


图 1 与农场短信中心相连的各模块结构图

Fig. 1 Structure diagram connected by FSMC

这种模式的优点是数据处理能力强, 时延小, 适用于多台车辆的农场。农场短信中心与 ISMG 之间采用 CMPP 协议进行通信, CMPP 协议以 TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) 作为底部通信承载层。

农场短信中心与 ISMG 之间进行信息交互时, 可以采用长连接方式, 也可以采用短连接方式。长连接方式在一个 TCP 连接上可以连续发送多个数据包, 并且在 TCP 连接保持期间, 如果没有数据包发送, 则需要双方发送链路检测包以维持此连接。短连接方式当通信双方有数据交互时, 就建立一个 TCP 连接, 如果数据发送完成, 则断开此 TCP 连接; 即每次 TCP 连接只完成一对 CMPP 消息的发送。

农场短信中心主要提供以下业务操作:

1) 短信发送 (short message sending)。典型业务操作流程:

- a. GPS 车载单元发出数据请求, 被源 ISMG 接收;
- b. 源 ISMG 对接收到的信息返回响应;
- c. 源 ISMG 在本地查询不到要连接的农场短信中心, 向汇接网关 (gateway name server, GNS) 发送路由请求信息;
- d. GNS 将路由信息返回;
- e. 源 ISMG 根据路由信息将请求转给目的 IS-

MG;

- f. 目的 ISMG 对接收到的信息返回响应;
- g. 目的 ISMG 将请求信息送至农场短信中心;
- h. 农场短信中心返回响应。

步骤 c. 到 h. 均使用 CMPP 2.0 协议。在随后的操作中, 目的 ISMG 在接收到农场短信中心的响应后, 将产生的状态报告发给源 ISMG。

2) 短信接收 (short message receiving)。典型业务操作流程:

- a. 农场短信中心发出数据请求, 被源 ISMG 接收;
- b. 源 ISMG 对接收到的信息返回响应;
- c. 源 ISMG 在本地数据库中找不到目的 GPS 车载单元号段所对应的网关代码, 向 GNS 发送路由请求信息;
- d. GNS 将路由信息返回;
- e. 源 ISMG 根据路由信息将请求转给目的 ISMG;
- f. 目的 ISMG 对接收到的信息返回响应;
- g. 目的 ISMG 将请求信息发送至中国移动 SMSC;
- h. 中国移动 SMSC 向目的 ISMG 返回响应。

步骤 a. 到 f. 均使用 CMPP 2.0 协议。在随后的操作中, 中国移动 SMSC 通过 NO. 7 号信令网向移动用户发送信息, 移动用户收到后将状态报告

(delivery-receipt) 发给中国移动 SMSC, 中国移动 SMSC 再按照操作流程将状态报告发给农场短信中心。

1.2 农场短信中心网络结构

农场短信中心通过 DDN 与 ISMG 相连, 其网络结构见图 2^[2]。

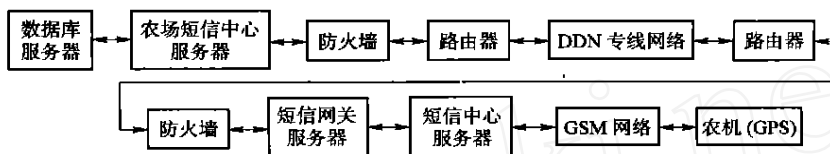


图 2 农场短信中心网络结构

Fig. 2 Network structure of FSMC

2 农场短信中心设计

2.1 农场短信中心设计原则^[3]

1) GPS 短信格式接口模块与 CMPP 通信代理接口模块之间使用消息队列进行通信, 对消息队列的管理和参数的设置 (如对同一队列操作的互斥、队列个数的设置等) 都使用统一队列内核类接口, 以方便 GPS 短信格式接口模块对消息队列的使用。另外, 通过消息队列通信, 也可以为今后增加的其他业务提供良好的扩展性。

2) 农场短信中心数据库庞大, 采用多线程处理技术及并行计算和共享内存技术以提高系统运行效率和资源利用率。

3) 为保证不丢失数据包, 程序使用缓存机制。

4) 对线程进行管理, 使线程可靠运行。

5) 将 GPS 短信格式接口、CMPP 通信代理接口、数据通用接口等模块分离设计, 以保证农场短信中心的共用性和扩展性。

农场短信中心设计类图见图 3^[4]。其中: 界面控制类 (SMCClient) 的功能是启动发送线程和接收线程的总控制界面; 多线程发送类 (SendMCProcess) 的功能是根据要发送的短信启动线程对其进行处理; 多线程接收类 (ReceiveMCProcess) 的功能是根据到达的短信启动线程对其进行处理; 接收短信类 (ReceiveMC) 的功能是接收短信并与 CMPP 接口协议类进行交互; 发送短信类 (SendMC) 的功能是发送短信并与 CMPP 接口协议类进行交互; GPS 短信格式接口类 (GPSMC) 的功能是对发送和接收的短信按照 GPS 短信格式进行转化; 数据通用接口类 (DB-Manager) 的功能是对增、删、改、查等数据操作进行

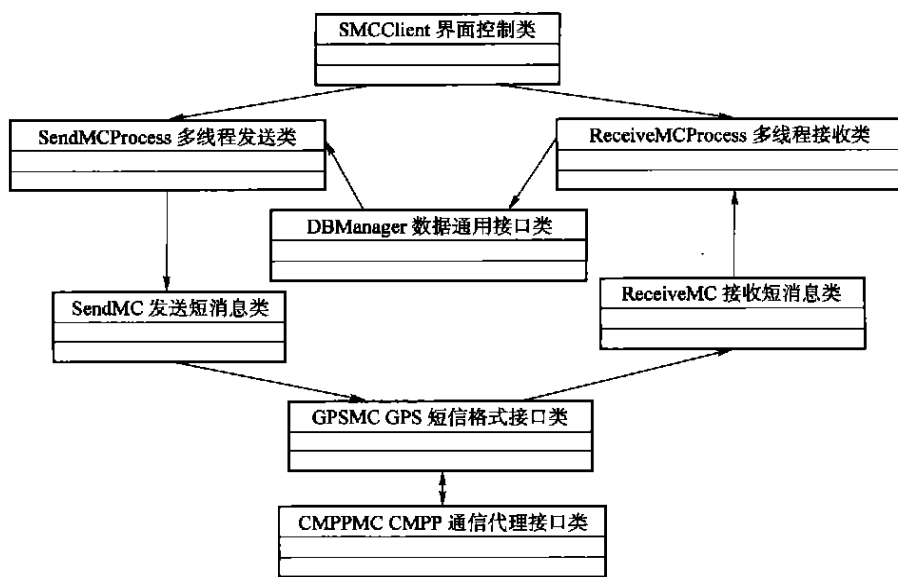


图 3 农场短信中心设计类图

Fig. 3 Class diagram based on FSMC

统一的封装;CMPP 通信代理接口类(CMPPMC)的功能是根据 CMPP2.0 协议与 ISMG 网关进行通信,完成短信的发送与接收。

2.2 农场短信中心软件结构

ISMG 是处于中国移动 SMSC 和农场短信中心之间的部分,它为这 2 个实体的数据交换提供安全、快捷的通道。ISMG 与中国移动 SMSC 之间使用短消息点对点协议(short message peer to peer, SMPP),与农场短信中心之间使用 CMPP 协议,因此农场短信中心需要根据 CMPP2.0 协议从 ISMG 处接收和发送 GPS 格式的短信。农场短信中心软件结构见图 4^[5]。

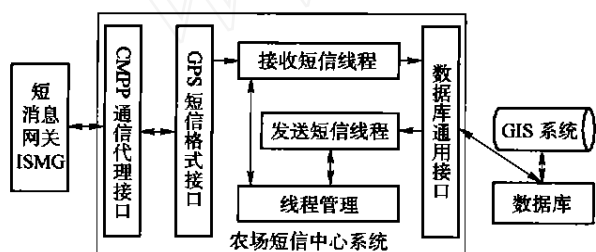


图 4 农场短信中心软件结构

Fig. 4 Software structure of FSMC

2.3 农场短信中心主要功能

农场短信中心主要功能是发送和接收短信,同时根据 GPS 短信格式对接收和发送的短信进行编码处理,使 GPS 车载单元及 GIS 系统能够识别短信。其具体功能是:发送和接收短信,提供数据通用接口、GPS 短信通信格式接口和 CMPP 通信代理接口^[6]。

3 性能测试试验

对该农场短信中心进行了性能测试试验,结

果见表 1。可以看出,基于 GPS 和 GSM 的农场短信中心运行稳定,数据处理能力强,时延小(通常为 2~10 s),适用于农机车辆较多(大于 40 台)的农场。GPS 车载单元将农机的动态位置及状态通过 GSM 网发送到农场短信中心,农场短信中心为农场应用 GPS 提供了及时准确的通信保障。

表 1 农场短信中心性能测试结果

Table 1 Results of performance test of FSMC

发送速率/ (条/s)		接收速率/ (条/s)		处理时延/ (s/条)		误码率/ %
最大	最小	最大	最小	最大	最小	
12.0	0.2	18.0	0.5	2.0	0.056	0.01

注:共进行 30 组试验,每组发送短信 1 000 条。

参 考 文 献

- [1] 王艳玮,张平康,李琪. 供电企业短信中心建设[J]. 电力系统自动化,2004,28(9):85-86
- [2] 龚小伟,左春. 基于 3G 的保险勘查调度系统的设计与实现[J]. 计算机工程与设计,2004,25(7):1061-1062
- [3] 郑钢,何香玲,曲天培. 基于 GSM 的车辆定位监控系统及短消息通信方法[J]. 计算机测量与控制,2003,11(11):888-889
- [4] 谢长生,兰岚. 短信网关通信模块的设计与实现[J]. 计算机工程与设计,2004,25(6):867
- [5] 王晓年. 基于 CMPP 协议短消息收发的实现[J]. 计算机应用研究,2002,19(9):148-150
- [6] Tanenbaum A S, Steen M V. Distributed systems: principles and paradigms[M]. 北京:清华大学出版社(影印版),2002.