

利用 GPRS 网络实现远程监控

Using GPRS Network to Realize Long-Distance Monitoring

北京航空制造工程研究所 杨 威

[摘要] 本文系统阐述了 GPRS 技术;重点介绍了 GPRS 的技术特点、网络结构及应用中需要考虑的问题;并详细介绍利用 GPRS 网络实现水资源远程监控的应用案例。

关键词: GPRS 远程监控 物联网 水资源监控

[ABSTRACT] The GPRS technology is illuminated in detail. The GPRS technical characteristics is especially introduced, such as the network architecture, the issues to further consider when we use the GPRS technology; and the application case which uses GPRS net to achieve long-distance monitoring of water resources is also introduced.

Keywords: GPRS Long-distance monitoring Internet of things Water resources monitoring

1 GPRS 概述

GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称,是一种以全球手机系统 (GSM) 为基础的数据传输技术。作为第二代移动通信技术,它突破了 GSM 网只能提供数据的电路交换方式,在现有的 GSM 基站系统基础上通过改造实现了数据的分组交换,也可以说 GPRS 是 GSM 的进一步发展和延续。

2 GPRS 技术优势

资源利用率高,使用成本低廉。GPRS 引入了分组交换的传输模式,使得原来采用电路交换模式的 GSM 传输数据方式发生了根本性的变化。按电路交换模式来说,在整个连接期内,用户无论是否传送数据都将独自占有无线信道。而对于分组交换模式,用户只有在发送或接收数据期间才占用资源,这意味着多个用户可高效率地共享同一无线信道,从而提高了资源的利用率,大大降低了每个用户的资源使用成本。GPRS 用户的计费以通信的数据量为主要依据,以“使用多少、支付多少”为原则。实际上,GPRS 用户的连接时间可能长达数小时,却只需支付相对低廉的连接费用。

网络接入时间短,传输速率高。作为 GSM 技术的延续,分组交换使接入时间缩短为 1s 以下。它能提供

快速即时的连接,可大幅度提高一些事务的效率,如信用卡核对、远程监控等。在传输速率方面 GPRS 可提供 115kb/s 的传输速率(最高值为 171.2kb/s)。这意味着利用 GPRS 技术实现 Internet 网络应用(如 E-mail、网页浏览等)时,操作更加便捷、流畅,甚至可以完成一些移动多媒体的应用。

网络覆盖广,支持基于标准数据通信协议的应用。在内地除西藏外,GPRS 的网络覆盖率已经达到了 92% 以上,而且不需要额外费用便可实现自动漫游。GPRS 支持因特网上应用最广泛的 IP 协议和 X.25 协议。而且由于 GSM 网络覆盖面广,使 GPRS 能提供 Internet 和其他分组网络的全球性无线接入。它还支持特定的点到点和点到多点服务,以实现一些特殊应用,如远程信息处理。同时,GPRS 也允许短消息业务 (SMS) 经 GPRS 无线信道传输。

3 GPRS 的数据链路

一个 GPRS 网络通常由移动站 (Mobile Station, MS)、基站系统 (Base Station System, BSS)、GPRS 服务节点 (Serving GPRS Support Node, SGSN) 和 GPRS 网关节点 (Gateway GPRS Support Node, GGSN) 4 部分构成。用户的移动设备通过 GSM 网络覆盖与附近的 GSM 基站链接,数据通过 GPRS 服务节点转化成符合分组交换协议的数据包,再经由 GPRS 网关接入国际互联网(如图 1 所示)。



由于 GPRS 本身是在 GSM 网络的基础上升级的,网络策略仍然是以语音通讯优先于数据通讯,所以当 GPRS 长时间在线又不传输数据时,数据业务优先级会自动降低,此时经常会出现掉线和假拨号现象。所以

需要 MS 定期发送“心跳”帧,以维持 MS 到 Internet 的数据链路。“心跳”帧发送间隔与网络的繁忙程度以及通讯所用的协议有关。一般来说,如果使用 UDP 协议,心跳间隔可设在 30~120s 之间;若使用 TCP 协议,可以适当加长间隔时间,最长可以到 30min。当然具体参数还要视当地的网络情况而定。

4 GPRS 技术的应用

GPRS 技术在 GSM 网络和 Internet 网络之间建立了一座桥梁,使得有着广泛网络覆盖的 GSM 网络资源与应用广泛的 Internet 网络资源得以融合。随着物联网的兴起,这一技术除了应用于手机移动上网以外,在远程设备状态监控、远程设备故障诊断、智能家居等诸多领域均有着非常广阔的应用前景。

物联网(Internet of things)是通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

5 水资源监控系统应用案例

水资源监控是对一个区域地表水和地下水的水质、水位、流量、水温和使用量等信息的综合监控,是政府制定合理利用水资源政策的决策数据来源。特别是对于一些水资源匮乏的地区,更是需要掌握准确、实时的水资源监测数据。在传统的水资源管理中,水资源监控工作一般采用专人值班、定时巡查、手动操作、纸制抄表、人工汇总的管理模式来完成。这不仅加重了管理人员的负担,而且更多时候不能及时获取数据。对于突发的水资源异常情况,无法及时发现和处理。通过 GPRS 网络,用自动化测控设备联网集成的水资源远程自动监控系统可以从根本上改变这一现状。

水资源远程自动化监控系统(以下简称:水资源监控系统)如图 2 所示,主要由现场传感器、数据采集处理单元、GPRS 数据传输单元、监控中心服务器以及水资源监控系统软件构成。现场传感器负责实时采集各类水资源变化的实时数据,数据经由数据采集处理单元记录存储,并定时或根据监控中心的指令将数据上报给 GPRS 数据传输单元,在 GPRS 数据传输单元上配置有监测中心的 IP 地址和 GPRS 网络通信参数,根据参数配置 GPRS 数据传输单元把采集的数据发送到互联网指定的监控中心服务器上,监控中心通过监控系统软件将数据自动汇总,形成数据报表或图表,使得监控人员可以实时、直观地了解水资源的当前情况。中心的监控人员也可以通过系统平台远程向设备发送指令,如要求

上报数据、重启设备、关闭水泵或阀门等。

由于 GPRS 网络是搭建在 GSM 网络之上的,所以这套系统除了可以利用 GPRS 网络与监控中心进行通信外,也可以利用 GSM 短信与手机进行数据交换;并可以通过 GSM 短信对 GPRS 传输单元及数据采集单元的参数进行设置,也可以对上述单元发出指令;特别是在出现特殊情况时,自动监测站还可以直接把报告信息发送到相应维护人员的手机上,以提醒他及时做出相应处理。

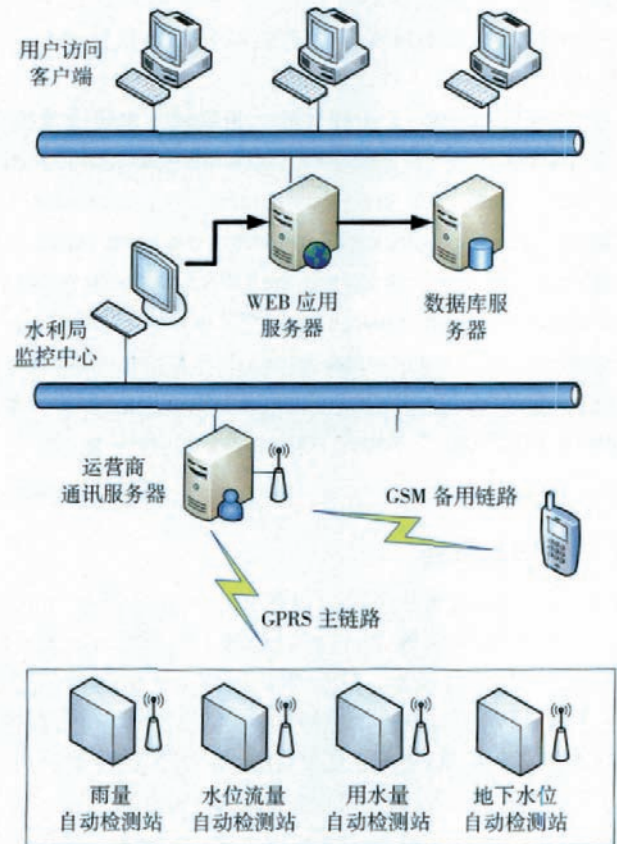


图2 系统工作示意图

Fig.2 System work diagram

6 GPRS 技术应用中需注意的问题

在利用 GPRS 网络传送数据时,数据由移动端发出后,要依次通过无线网络、电信或移动的专用网络、电线移动的公共网关才能转入互联网,然后还需要通过互联网的各级路由才能到达目标服务器。整个通讯链路比较长,在各个环节都可能存在干扰。所以要想取得可靠的通信数据,需要在用户通讯协议的设计和软件系统的设计中分别加入信息验证码以及数据重发机制,以保证收发信息的可靠性。

同时,数据链路较长带来的另一个问题就是延时。根据网络情况的不同,延时一般在几十到几百 ms 之间,

而且根据数据包每次选择路由的不同,这一延时时间也有所不同。这就意味着连续发送的两个数据包可能由于选择传输路由的不同,导致接收方接收数据包的顺序的并不是数据包发出的顺序,后发出的数据可能会先到。为解决这一问题,对于数据包先后顺序敏感的数据传输过程,需要对用户通讯协议层为往复的数据包进行编码,软件系统将根据数据包的编码纠正由于数据传输延时导致的应答数据顺序混乱问题。

7 结束语

GPRS 技术将覆盖广泛的无线网络与 Internet 网络建立了连接,同时还提供了廉价易用的通讯解决方案。经济实用的解决方案,这是一种非常经济实用的解决方案,如对于有线网络难于覆盖的广大地区,可以实施远程监控。随着物联网的兴起,这一技术必将得到进一步的发展和应用。
(责编 飞翔)

(上接第 107 页)

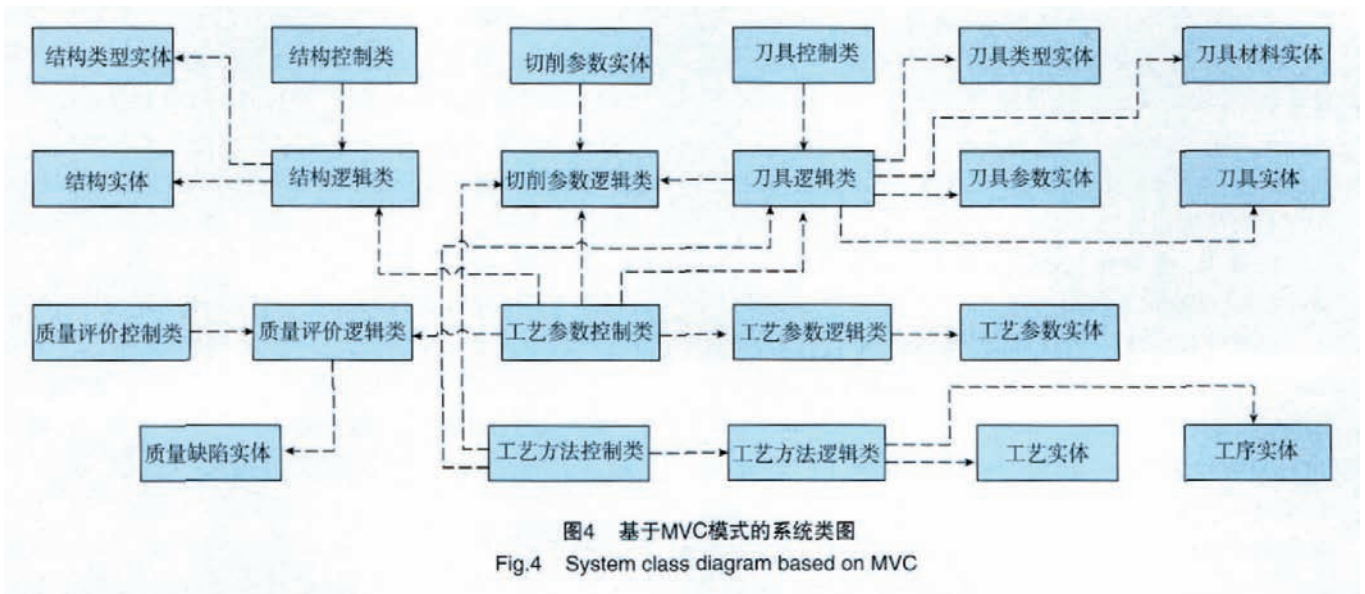


图4 基于MVC模式的系统类图

Fig.4 System class diagram based on MVC

2.3 系统运行实例

系统以 Sun 公司的 Java 开发集成工具 NetBean6.8 为前台开发工具,设计界面平台,采用 JDBC 技术访问底层数据库,除了实现数据管理、数据查询等基本的数据操作功能外,主要是面向碳纤维复合材料的加工工艺,针对不同的加工结构、专用刀具和相应的质量属性缺陷值选择合适的工艺加工参数进行分析。系统运行实例如图 5 所示。

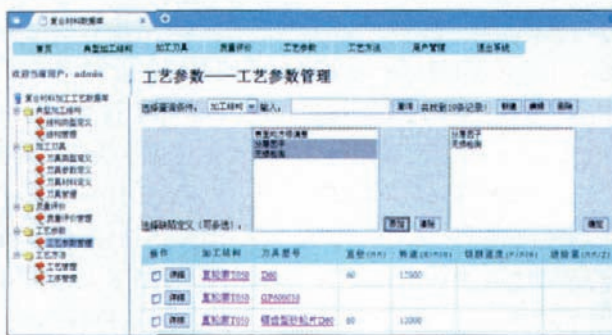


图5 系统运行实例

Fig.5 Running instance of system

3 结束语

复合材料典型加工结构高效加工工艺数据库系统采用 B/S 结构, UML 语言进行数据库逻辑建模。在构建数据库的基础上,开发了前台界面,并集成了包括基于工艺参数分析模块在内的各种功能模块。数据库的建立将为碳纤维复合材料加工工艺的研究和应用提供一个高效的数据存储、访问和分析的平台,并将推动这一领域的研究更深入进行。

参考文献

- [1] 益小苏. 先进复合材料技术研究与发展. 北京: 国防工业出版社, 2006.
- [2] 赵庆兰, 吕毅. 航空先进复合材料数据库系统的设计开发. 飞机设计, 2008, 28(6): 31-34.
- [3] 张厚江, 陈五一. 碳纤维复合材料切削机理的研究. 航空制造技术, 2004(7): 57-59.
- [4] 马晓玉. ORACLE10 数据库管理, 应用与开发标准教程. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [5] 牛丽平. UML 面向对象设计与分析(基础教程). 北京: 清华大学出版社, 2007.

(责编 良辰)