

基于 GPS 的车辆定位监控系统

任晓莉

(宝鸡文理学院 计算机学院, 陕西 宝鸡 721016)

摘要: 针对车辆被盗、非授权驾驶等车辆安全问题和公车私用现象, 提出基于 GPS 技术实时地进行车辆跟踪和定位, 实现车辆轨迹汇报、防盗等功能; 在 Linux 环境下, 使用 C 语言编写了一套简单的车辆定位系统, 系统采用 GPS 模块, 实时地采集车辆的经纬度、海拔高度、车辆行驶速度等信息, 实现了车辆定位信息的记录、输出、锁定、打印功能, 并通过 TCP 协议将车辆监控数据上传到网页上, 实现让监控人员可以清晰地查看车辆行驶状况的功能; 并使用 QT 设计了一个显示界面输出定位信息, 同时实现了根据时间将符合条件的定位数据进行筛选的功能。

关键词: GPS; 车辆监控; 定位; 防盗

Vehicle Positioning and Monitoring System Based on GPS

Ren Xiaoli

(College of Computer, Baoji University of Arts and Science, Baoji 721016, China)

Abstract: Aim to the security problems that vehicle be stolen or unauthorized drive and the phenomenon that utility vehicle used by private, the vehicle tracing and positioning system based on GPS technology is proposed, which implement the functions such as trace report and anti-theft. Under the Linux environment, a simple vehicle positioning system is developed by C Language. In which, the GPS module is adopted to gather the vehicle longitude, latitude, elevation and running speed, etc. The process functions for vehicle positioning information such as record, output, lock and print are implement. The data for vehicle monitoring may be uploaded to website by TCP protocol, so that viewer may view the vehicle running condition clearly. An interface is designed by QT to output positioning information and filter the information according to the certain time condition.

Keywords: GPS; vehicle monitoring; positioning; anti-theft

0 引言

随着经济的飞速增长, 人们的生活水平也日趋提高, 私家车也越来越多, 但是由于停车场数量少, 大部分车辆停放在无人看守地带, 容易发生车辆被盗情况; 车辆在保养或维修期间, 车辆可能会被一些维修人员非授权驾驶, 一旦出现意外事故, 会对车辆和车主造成严重的经济损失和精神伤害。另外, 目前公车私用现象也比较普遍, 部分单位的人员利用公车游玩、接送家属, 部分企业的人员利用工程车辆接私活。上述情况都是由于缺少对车辆的监控所致, 如何实现对车辆的有效监控是个人和单位迫切需要解决的问题。

本文采用 GPS 技术对车辆进行实时监控, 实现车辆的定位、轨迹汇报、防盗等功能。

1 基于 GPS 的车辆定位监控系统设计

GPS 可以提供车辆定位、防盗^[1]、反劫、行驶路线监控及呼叫指挥等功能。车辆定位管理系统是将 GPS 端数据采集的技术和互联网技术相结合, 将车辆的位置信息、状态信息等数据向车辆管理人员反馈, 从而实现车辆监控和防盗功能。车辆定位管理系统可分为两大功能模块, 即: 车载端与监控中心。车载端通过使用 GPS 接收机去接收卫星信号, 然后运算出相关的定位数据, 包括经度、经度半球、纬度、纬度半球、

世界时间、车辆速度、行驶方向和状态数据等^[2-3], 经过计算打包处理, 将数据上传到服务器端, 服务器端接收来自车载端的定位及状态数据, 判断数据类型, 将其中的能够显示车辆位置、状态的 GPS 定位数据、状态数据等并且以表格的形式在网页上显示出来, 并将分析出的数据保存到本地文件中以作备份, 从而实现车辆的实时监控管理。

要实现上述功能必须具备 GPS 终端、传输网络和监控平台 3 个要素。

1.1 GPS 终端

GPS 模块系统采用第三代高线式 SiRFStarIII, 该芯片的定位精度小于 10 m, 定位速度快, 灵敏度较高。该芯片接收的位置数据通常以 GPRMC 精简数据格式表示^[4]。

1.2 传输网络

把通过 GPS 接收器采集的数据以网页的形式展现, 需要在 GPS 接收器与服务器之间建立连接并进行数据传输, 传输过程中需要遵循一定的网络传输协议。TCP/IP 协议可以为网络中的各个主机提供面向连接的可靠通信服务, 所以选择 TCP 协议。

1.3 开发平台

Linux 是基于 Unix 的开源、免费的操作系统, 它支持多用户、多任务、支持多线程和多 CPU。Linux 具有良好的兼容性, 它可以运行主要的 Unix 工具软件、应用程序和网络协议^[5]。

由于要了解 GPS 底层的配置、工作方式, 开发环境采用 Linux 操作系统, 用 vim 编辑, gcc 编译和 gdb 调试程序, 用 makefile 来管理设计中用到的几个文件。

收稿日期: 2015-08-07; 修回日期: 2015-09-17。

基金项目: 陕西省教育厅自然科学类专项项目(14JK1047)。

作者简介: 任晓莉(1978-), 女, 宁夏中卫人, 硕士, 副教授, 主要从事信号与信息处理方向的研究。

2 基于 GPS 的车辆定位监控系统实现

2.1 GPS 串口的配置

使用 GPS 之前，首先要做的就是配置串口的属性，在 Linux 系统下安装 minicom，然后使用 minicom -s 命令进入，选择 Serial port setup，进入后将 Serial Device 选择为 /dev/tty-USB0，接下来选择 E，将其更改为 9600 8N1。在代码部分，首先保存串口的原有属性，避免配置出错后无法恢复，然后获取原有属性，ret = tcgetattr (fd, &old)，接下来修改波特率，将波特率设置为 9 600，同时串口属性为 8N1，即 1 位起始位，8 位数据位和 1 位停止位，PATH 地址是 /dev/tty-USB0，最后通过使用 tcsetattr 函数设置新的属性^[5]。

2.2 GPS 数据采集和分析

因为 GPS 接收器所接收到的数据是一个很长的字符串，通常可以用逗号来区分数据，同时因为外界因素的影响和接收器本身的误差问题，接收到的数据可能是一个并不完整的坏数据，所以首先要做的就是判断当前所读到的数据是否有效^[6]。当确认有效后，就要分析数据的类型。所使用的 GPS 模块接收到的数据主要是 GPGGA 格式。GPS 数据采集流程如图 1 所示。

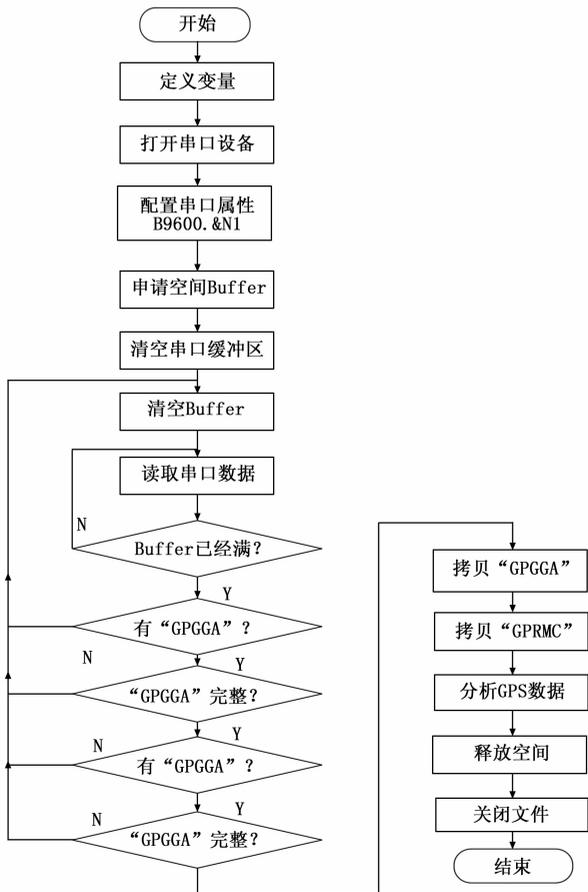


图 1 GPS 数据采集流程

2.3 数据的保存

因为 GPS 的数据采集是实时的，只要模块运作正常，数据会不停地被接收，所以存储的方式就需要慎重考虑，模块内存为 8K，在 C 语言中，链表正好可以满足内存小的缺陷，创

建了拥有 15 组链表的循环链表。每当从接收器里接收到一条数据后，分析到的各部分数据会存在单个链表的结构体中，并自动指向下一个链表。当 15 组链表填满后，会自动 free 掉链表，重新利用这些空间，将内存的利用率达到最大。

2.4 记录

当在控制台输入 'N' 的时候，系统会自动检测所生成的记录文件是否有数据，当返回值显示文件内容为空，或者没有查找到记录文件时，则会重新开始记录，通常情况下当运行程序时会自动开始记录。

2.5 输出

首先输入 make，电脑会自动运行 makefile 里的命令，将所有源文件和头文件编译，最终生成两个可执行文件，main 和 main2。其中 main 是 GPS 启动文件，main2 是网页服务器启动文件。先运行 main，在控制台输入 'Y'，控制台会直接显示当前 GPS 模块所接收到的数据，并分析成清晰明了的数据显示在控制台上，每读取一条显示一条。输出结果如图 2 所示。

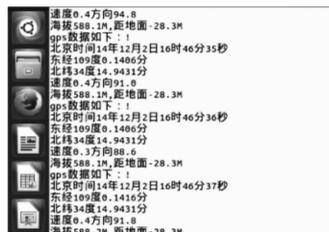


图 2 输出功能

2.6 锁定

在控制台输入 'L'，开启锁定功能。系统会自动读取当前的数据，查找出其中的保存经度和纬度数据段字段，并将所读取到的经纬度坐标作为原点，同时已选定的坐标位置为原点，设施判断函数，范围为正负 0.001 即 100 米，当读取到的经纬度范围超出预设范围后，即表示车辆发生移动，GPRS 模块会自动读取保存好的短信信息，选取“您的车辆可能被盗，请检查车辆安全”这条信息发送给车主，提示车主马上查看自己的车是否被盗。

2.7 服务器上传数据

本功能使用 Html 编写，使用循环从文件中读取每条信息，最后编译生成可执行文件 main2。运行服务器可执行文件 main2 文件，打开服务器。当开启服务器后，打开任意浏览器，在网址处输入 localhost: + 所指定的端口号。通过设定好的端口，登陆网页，就可以查看到以表格形式显示出来的数据，查看车辆每每时每刻处于什么地点，车速、方向海拔等信息。点击刷新页面后，网页表格下方会自动添加新采集并分析好的数据^[7]，如图 3 所示。

2.8 导出

在网页左上方，有一个按钮，“导出 EXCEL”。点击后会打开另一个网页，网页上以列表的形式将保存的数据显示出来，并且自动在本地生成一个 EXCEL 文件，可以查看文件内的存储结果，同时起到备份的功能，如图 4 所示。

2.9 查看文件并筛选

由于 GPS 模块是每秒采集一次车辆信息，数据接收后输出的数据比较多，寻找需要查看的数据要逐条查看，即费时又

导出excel

汽车信息表

年月日时	分秒	经度	纬度	速度	方向	海拔	精度	
14 12 2 16 44 57	东经	109.01270	北	109.01270	0.1	103.5	586.8	-28.3
14 12 2 16 44 58	东经	109.01270	北	109.01270	0.1	82.8	586.8	-28.3
14 12 2 16 44 59	东经	109.01270	北	109.01270	0.0	295.6	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 0	东经	109.01270	北	109.01270	0.2	144.3	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 1	东经	109.01270	北	109.01270	0.5	153.6	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 2	东经	109.01270	北	109.01270	0.4	156.4	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 3	东经	109.01270	北	109.01270	0.2	133.2	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 4	东经	109.01270	北	109.01270	0.1	125.1	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 5	东经	109.01270	北	109.01270	0.2	342.4	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 6	东经	109.01270	北	109.01270	0.5	338.7	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 7	东经	109.01270	北	109.01270	0.0	283.3	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 8	东经	109.01270	北	109.01270	0.4	338.5	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 9	东经	109.01289	北	109.01289	0.2	29.3	587.1	-28.3
14 12 2 16 45 10	东经	109.01289	北	109.01289	0.2	80.0	587.4	-28.3
14 12 2 16 45 11	东经	109.01289	北	109.01289	0.4	140.9	587.3	-28.3
14 12 2 16 45 12	东经	109.01289	北	109.01289	0.3	355.3	587.2	-28.3

图 3 网页界面

localhost:10001/index.asp

年月日时	分秒	经度	纬度	速度	方向	海拔	精度	
14 12 2 16 44 57	E	109.01270	N	109.01270	0.1	103.5	586.8	-28.3
14 12 2 16 44 58	E	109.01270	N	109.01270	0.1	82.8	586.8	-28.3
14 12 2 16 44 59	E	109.01270	N	109.01270	0.0	295.6	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 0	E	109.01270	N	109.01270	0.2	144.3	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 1	E	109.01270	N	109.01270	0.5	153.6	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 2	E	109.01270	N	109.01270	0.4	156.4	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 3	E	109.01270	N	109.01270	0.2	133.2	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 4	E	109.01270	N	109.01270	0.1	125.1	586.8	-28.3
14 12 2 16 45 5	E	109.01270	N	109.01270	0.2	342.4	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 6	E	109.01270	N	109.01270	0.5	338.7	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 7	E	109.01270	N	109.01270	0.0	283.3	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 8	E	109.01270	N	109.01270	0.4	338.5	586.7	-28.3
14 12 2 16 45 9	E	109.01289	N	109.01289	0.2	29.3	587.1	-28.3
14 12 2 16 45 10	E	109.01289	N	109.01289	0.2	80.0	587.4	-28.3
14 12 2 16 45 11	E	109.01289	N	109.01289	0.4	140.9	587.3	-28.3
14 12 2 16 45 12	E	109.01289	N	109.01289	0.3	355.3	587.2	-28.3

图 4 导出 EXCEL 后界面

GPS_pro

operate

原样表格 | 搜索内容

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	年	月	日	时	分	秒	经	度	分
2	14	12	2	16	44	57	E	109	0.127
3	14	12	2	16	44	58	E	109	0.127
4	14	12	2	16	44	59	E	109	0.127
5	14	12	2	16	45	0	E	109	0.127
6	14	12	2	16	45	1	E	109	0.127
7	14	12	2	16	45	2	E	109	0.127
8	14	12	2	16	45	3	E	109	0.127
9	14	12	2	16	45	4	E	109	0.127
10	14	12	2	16	45	5	E	109	0.127
11	14	12	2	16	45	6	E	109	0.127
12	14	12	2	16	45	7	E	109	0.127
13	14	12	2	16	45	8	E	109	0.127
14	14	12	2	16	45	9	E	109	0.128
15	14	12	2	16	45	10	E	109	0.129
16	14	12	2	16	45	11	E	109	0.129

图 5 QT 主界面

费力，因此需要可以对输出的数据按一定的时间进行筛选。

(上接第 70 页)

考虑，仿真结果表明该算法相比普通的 PSO 改善了收敛早熟现象，提高了收敛精度，在实际污水处理中能在保证水质的前提下，进行降低能耗优化控制，具有良好泛化性，具有良好的实际应用价值。

参考文献:

[1] 陈宏儒. 城市污水处理厂能耗评价及节能途径研究 [D]. 西安: 西安建筑科技大学学报, 2009.

[2] 叶洪涛, 罗 飞, 许玉格, 等. 基于新型免疫算法的污水处理过程最优控制 [J]. 华南理工大学学报: 自然科学版, 2010, 38 (2): 137-141.

QT 主要是使用信号和槽的机制来响应各个动作。界面设计需要一个包含两个 Table Widget 组件的主界面和一个输入参数的 Dialog 组件。在主界面的左上方加入一个名为 operate 的 Push Button 组件，其功能是浏览文件，再在 Push Button 组件下方先放置一个 Tab Widget 组件，再在 Tab Widget 组件每页层叠放置两个 Table Widget 组件，以 Excel 的表格形式显示数据。Dialog 需要有一个 Label 组件，一个 Line Edit 组件，一个 Push Button 组件。主界面如图 5 所示，当点击“原样表格”选项卡后，在第一个 Table Widget 组件中显示成功打开 EXCEL 类文件的内容，当点击“搜索内容”选项卡后，会自动弹出一个 QDIALOG，在对话框的文本框中输入查询时间，确定后将文件中所有符合的数据在第二个 Table Widget 组件中全部显示出来[8]。

3 结论

基于 GPS 技术对车辆进行实时跟踪和定位，实现了车辆监控、轨迹汇报、防盗功能。在 Linux 环境下开发了简单的车辆定位系统，通过 GPS 模块实时采集车辆的经纬度、海拔高度、车辆行驶速度等信息，实现了车辆定位信息的记录、输出、锁定、打印功能，并通过 TCP 协议将车辆监控数据上传到网页上，实现让监控人员可以清晰地查看车辆行驶状况的功能。并使用 QT 设计了一个显示界面输出定位信息，同时实现了根据时间将符合条件的定位数据进行筛选的功能。

参考文献:

[1] 赵 亭. 基于车联网的汽车智能防盗系统设计 [J]. 电子技术应用, 2015, 41 (3): 61-64.

[2] 林 涛, 徐伟鑫, 张 震, 等. 基于嵌入式的车辆行驶记录系统设计 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22 (1): 168-171.

[3] 何 涛. 车载 GPS 集成与应用维护 [M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2011.

[4] SiRFStarIII GPS Single Chip [EB/OL]. http://wenku.baidu.com/view/c8f49c232f60ddccda38a0a3.html.

[5] 刘忆智. Linux 从入门到精通 (第 2 版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2014.

[6] 刘娟娟. 基于 GPS 和 GSM 短消息的车载定位系统的研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2008.

[7] 李东博. HTML5+CSS3 从入门到精通 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2013.

[8] 霍亚飞. Qt Creator 快速入门 (第 2 版) [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2014.

[3] 郑广勇, 罗 飞, 陈伟斌. 基于免疫粒子群神经网络的污水水质预测微处理机 [J]. 2010, 31 (2): 75-77, 81.

[4] 吴亮红, 王耀南, 袁小芳, 等. 自适应二次变异差分进化算法 [J]. 控制与决策, 2006 (8).

[5] 马勇彭, 永 臻. 城市污水处理系统实现全厂控制发展前景 [J]. 中国给排水, 2008 (8): 8-14.

[6] 吴昌永. AA/O 工艺脱氮除磷及其优化控制的研究 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学市政环境工程学院, 2010.

[7] 倪瑞君. 基于改进粒子群算法的输电网扩展规划研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2013.

[8] 李 宁, 孙德宝, 邹 彤, 等. 基于差分方程的 PSO 算法粒子运动轨迹分析 [J]. 计算机学报, 2006, 29 (11): 2050-2062.