

Personal Positioning and Remote Location Display Technology

Qiang Guo, Xiaohui He, Na Zhao, Xinliang Cao

School of Physics and Electricity Information, Yan'an University, Yan'an Shaanxi
Email: caoxinliang874@163.com

Received: Sep. 30th, 2019; accepted: Oct. 14th, 2019; published: Oct. 21st, 2019

Abstract

The Global Navigation and Positioning System (GNSS) has been continuously developed and improved, and its application range has been continuously expanded. It is widely used in navigation, aerospace, and personal positioning services. Based on the GPS positioning system and short-distance communication technology, it has been discussed that the positioning data were transmitted to the ONENET cloud platform in this paper, and the data are transmitted to the user for location display. That can achieve the positioning of lost elderly and children, and provide convenience for the search and rescue of trapped and lost people. It is of great significance to search and rescue in the wild.

Keywords

GPS, Positioning, ONENET, Cloud Platform, Personal Location

个人定位与远程位置显示技术

郭 强, 何晓慧, 赵 娜, 曹新亮

延安大学物电学院, 陕西 延安
Email: caoxinliang874@163.com

收稿日期: 2019年9月30日; 录用日期: 2019年10月14日; 发布日期: 2019年10月21日

摘 要

随着全球导航和定位系统(GNSS)的不断发展和完善, 其应用范围也不断拓宽, 广泛应用于航海、航天, 个人定位服务等方面。本文基于GPS定位系统结合短距离通信技术将定位数据传输到ONENET云平台, 最后将数据传输到用户端进行位置显示, 可以实现对走失老人儿童的定位, 为被困与迷途人员搜救与寻

找提供便利, 对野外搜救有着极为重要的意义。

关键词

GPS, 定位, ONENET, 云平台, 个人位置

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

目前, 随着社会的高速发展, 人们的生活水平也越来越高, 但同时也存在很多问题。其中最严峻的问题之一就是老人和儿童走失。每年走丢、被拐的小孩, 数量高达近二三十万; 多数患有老年痴呆的老人, 一旦走出家门后, 就分不清东南西北, 导致越走越离家越远, 这些数字背后反应了多少家庭无穷无尽的悲剧。

由于全球导航和定位系统(GNSS) [1]的不断发展和完善, 为这些问题的解决提供了新的处理方法和思路。

以 GPS 定位系统为例, 该系统由 24 颗工作卫星组成, 每颗 GPS 工作卫星都可以发出用于导航和定位的信号。

本文研究利用 GPS 定位模块解算定位信号的经纬度输出反映定位模块携带者的位置信息, 并把它通过云端传输给监视者, 然后标注在监控终端的地图上, 达到对个人定位的目的。可用以解决小孩走丢、老人走丢、工作人员失联, 浅海者、航海、航天人员迷失方向等问题。

2. 主要技术与原理介绍

2.1. GPS 定位技术[2]

全球定位系统共有 24 颗工作卫星, 24 颗卫星均匀分布在 6 个倾角为 55° 轨道面上, 它的数量是子午卫星数目的四倍。海拔 20,000 公里的 GPS 卫星会在一天内的上升和下降, 并会在用户的视野中运行约 5 个小时。它们可以向用户们传送自己的定位信息。其定位原理为: 地球周围的 GPS 卫星不断地向地球表面发送连续的无线电信号。这些信号包括卫星信号的准确发射时间和卫星在不同时刻在空间的准确位置。卫星导航接收机接收来自卫星的无线电信号, 并测量信号的到达时间。计算卫星与用户之间的距离是采用导航算法(最小二乘法或滤波估计法) [3]计算用户位置。

2.2. 三球交会原理[4]

首先, 用户测量出自己到任意三颗卫星的距离。根据卫星已知位置, 把位置信息通过电文传播给用户; 其次, 以卫星为球心、以用户到卫星的距离为半径画球, 所画的三个球会有一个共同交点, 此即用户所在位置的点, 如图 1 所示。

3. 系统功能设计

本系统设计设计分为硬件模块和 web 链接显示定位数据。如图 2 所示, 系统中硬件模块包括中心控制模块、GPS 定位模块、WIFI 模块[5]、Web 链接包括 ONENET 云平台[6]。

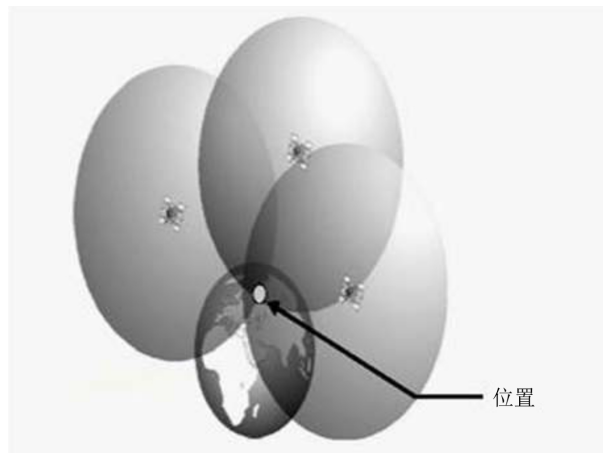


Figure 1. The schematic of three-ball intersection

图 1. 三球交会原理图



Figure 2. A system function diagram

图 2. 系统功能图

其中，中心控制模块是一个单片机系统，控制 WIFI 模块传递信息给 ONENET 云平台；GPS 定位模块解算输出位置信息，由通过 WIFI 模块传递给 ONENET 云平台，终端(可以是手机或者计算机)无线网络接收来自 ONENET 云平台的位置信息并输出地图标注位置，进行直观位置显示。

3.1. 系统硬件

因为 GPS 定位模块只能获取定位数据，不能对数据进行传输，所以既需要通过 WIFI 模块对数据进行传输，又需要单片机接收数据。下面对硬件进行分析：

- 1) 中心控制模块：主要采用 stm32 单片机作为中央控制，使其管理和控制所有的模块进行运作，主要实现获取坐标信息，控制 WIFI 模块的工作。
- 2) GPS 定位模块：实时对用户进行定位，把用户所在位置经纬度不断更新并将定位结果匹配到地图上。
- 3) WIFI 模块：接收单片机的命令将所得的定位信息实时传输到 ONENET 云平台上。

3.2. 云平台

ONENET 云平台是中国移动开发的物联网平台，ONENET 平台的开发为数据传输提供了便利，它既

向我们提供全生命周期管理的相关工具，帮助我们的产品快速实现大规模设备的云端管理；也开放第三方接口，加快了个性化应用系统的构建；同时，可个人定制“和物”APP，可提供云、管、端整体解决方法。利用 ONENET 云平台作为数据中转，即突破了 WIFI 传输距离的限制，同时利用运营商现成的数据通信协议与移动终端进行通信。

4. 系统框架设计

该产品包括服务器端，用户端和移动端。在移动端，由 WIFI 模块，定位模块，单片机中心控制模块组成，客户端由手机链接和地图组成，如图 3 所示。

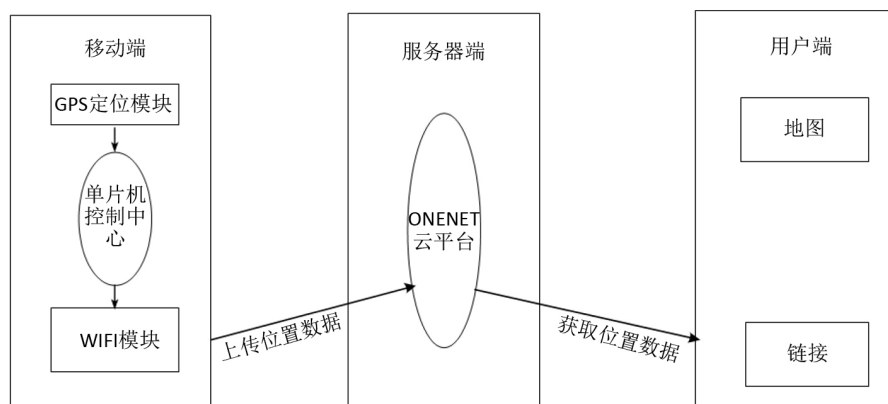


Figure 3. The structure of a personal location service system based on GPS positioning module
图 3. 基于 GPS 定位模块个人位置服务系统结构

移动端运用 GPS 定位模块来进行定位数据的获取，通过单片机对 WIFI 模块的控制将定位信息传送到 ONENET 云平台上，并运用简单的链接让客户端可以接收到服务器端转发的定位数据并将数据与地图匹配。让客户端可以实时的看到移动端所处的位置。

5. GPS 定位系统在航海、航天及个人定位上的应用

5.1. GPS 定位系统在航海上的服务

船只在海上航行就必须使用 GPS 进行定位，在各大洋行驶就必须使用大圈航法[5]。例如从中国到美国，在没有 GPS 的时候，是很难根据理论完成高纬度的大圈航行。因为，大圈航法[7]有很多个转向点，这个在没有 GPS 出现之前是很难完成的。GPS 的出现为解决这些问题提供了条件，彻底解决转向点这一问题。船只在海上转向时，就必须得到一个准确的转向点，不然会导致偏航，甚至搁浅。GPS 的出现，为船只的航行提供了全天候的服务。也为船只的寻找提供了解决方法。

5.2. GPS 定位系统在航天上的服务

GPS 在航天上不仅可以为飞机进行导航定位还可以对飞机进行高精度的静态与动态定位。尤其在高精度动态定位方面，可以为飞机提供导航，使飞机能够准确的找到方向，完成飞行任务，也可以帮助飞机进行定位，对迷失方向的飞机可以进行精准定位并完成寻找。

5.3. GPS 定位系统在个人定位上的服务

目前，人们生活水平越来越高，但依旧存在着较多的问题。其中老人、小孩、丛林工作者迷失方向、走丢仍是一个必须面对的问题。GPS 的出现，为解决此类问题提供了方向。GPS 工作卫星共 24

颗，分别的分布在 6 个轨道上。运用其中的三颗卫星根据三球交会原理就可以计算出用户所在位置。为寻找老人、儿童、丛林工作者提供服务，为遇难者提供全天候的定位，使搜救队高效率的完成搜救任务。

6. GPS 对个人定位提供服务实验结果与分析

目前，本项可以完成对个人定位进行服务。下面将使用 GPS 户外定位模块的结果图进行展示和分析。通过多次反复试验测试(如图 4~图 6 所示)与现场的实际位置相比较，所设计系统的稳定性较高。

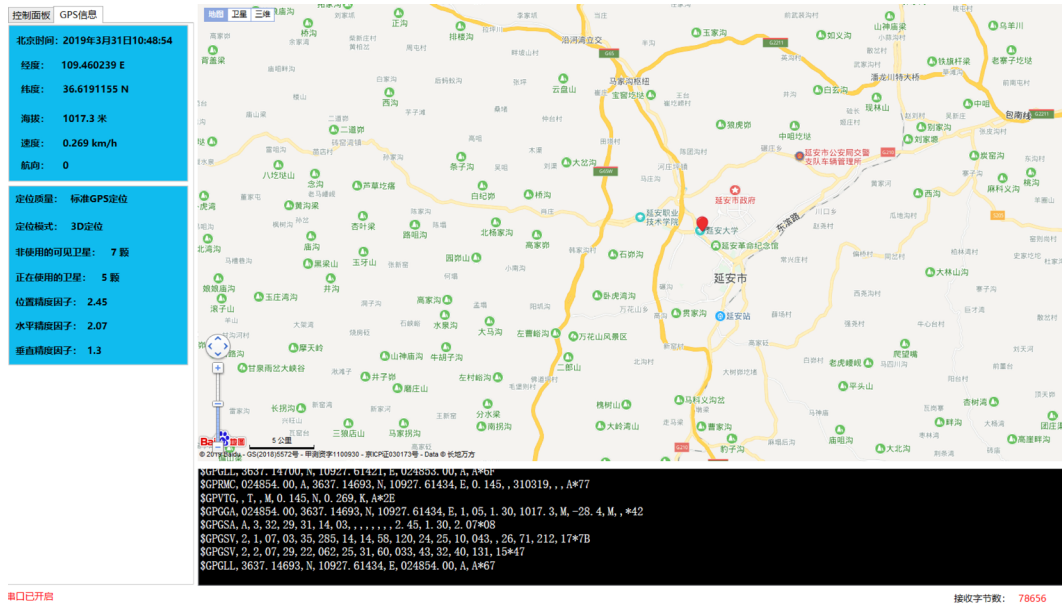


Figure 4. The overview of positioning in map
图 4. 地图显示定位全貌图



Figure 5. The exact location by positioning in a room
图 5. 室内定位精确位置

由图 4 和图 5 分析可知：同一地点，时间间隔不大的情况下，使用的卫星数越多，定位精度越高。

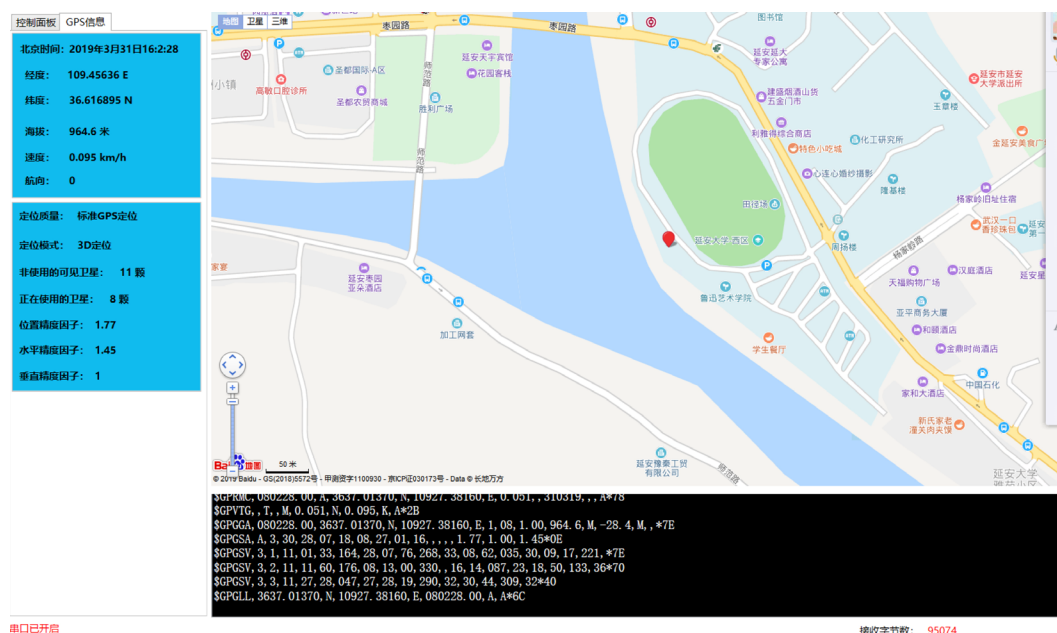


Figure 6. The precise location of outdoor positioning
图 6. 户外定位精确图

由图 5 和图 6 分析对比可知：该定位模块可以实时的将定位结果显示出来，能够很好的完成定位工作，为寻找迷失方向的老人、小孩以及走失在沙漠、荒野工作的人员提供了方法。

7. 结语

在能够确保个人定位与老人、孩童丢失的情况下，能够准确的将个人、老人、孩童进行定位并进行搜救。继续在此基础上将设备进行调试，根据实验测得的数据能够及时发现问题将问题解决，不断优化定位性能，最终将“个人定位与远程位置显示”运用到航海、航天等方面。

基金项目

国家自然科学基金项目(61661049); 大学生创新训练计划项目(D2017159)、(2017155)。

参考文献

- [1] 李博闻, 蔚保国, 张波, 等. 基于信道复用方法的 GNSS 共视信号模拟[J]. 北京航空航天大学学报, 2019, 45(7): 1406-1414.
- [2] 马凯. GPS 定位技术在变形监测中的应用[J]. 山东工业技术, 2019(9): 166.
- [3] 王涛. GNSS 组合单点定位中总体最小二乘算法研究[D]. 安徽: 安徽理工大学, 2018.
- [4] 林雪原, 王捷, 胡昊. 一种简易的双星定位系统定位解算方法[J]. 海军航空工程学院学报, 2011, 26(2): 161-164.
- [5] 蔡秀花. 基于单片机的 wifi 家电开关控制系统设计[J]. 电子测试, 2019(15): 94-96.
- [6] 杨裴裴, 李胜岚, 石恒瑞. 基于 STM32 和 Onenet 的智能健康管家的设计与实现[J]. 电子产品世界, 2019, 26(8): 60-64.
- [7] 陈志立, 许添本, 张建仁. 大圈航法的直接计算方法[J]. 海运研究学刊, 2003(15): 61-76.