

# 基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统设计

李政博

(北华大学 经济管理学院, 吉林 吉林 132013)

**摘要:** 传统智能监控可疑动态物体定位系统的定位轨迹与实际运行轨迹相差较大, 导致运行定位时间过长; 为解决上述问题, 基于区块链技术设计了一种新的智能监控可疑动态物体定位系统的定位系统; 依据区块链技术去中心化和不可篡改性实现数据安全, 基于此分别优化了系统的硬件和软件; 选择 s3c2440 芯片作为硬件的核心芯片, 通过核心处理器、硬盘、天线以及其他元件构成硬件结构, 利用 SPI 与硬盘外围接口连接, 使用 SOC 芯片能够同时支持 GPS 的频点, 实现定位; 由驱动软件、通讯协议、驱动监控、系统内核设计  $\mu C/OS-II$  的体系架构, 遵循数据存储原则对可疑动态物体运行状态进行判断; 实验结果表明, 基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统与实际运行轨迹吻合度较高差距在 1 cm 之内, 对直线轨迹及曲线轨迹的定位时间平均值分别为 9.175 s 及 8.727 s, 能够在短时间内实现定位。

**关键词:** 区块链技术; 智能监控; 可疑动态; 物体定位; 定位系统

## Design of Intelligent Monitoring Suspicious Dynamic Object Positioning System Based on Blockchain Technology

Li Zhengbo

(College of Economics and Management, Beihua University, Jilin 132013, China)

**Abstract:** The positioning track of traditional intelligent monitoring suspicious dynamic object positioning system is quite different from the actual operation track, which leads to the long running positioning time. In order to solve the above problems, a new positioning system of intelligent monitoring suspicious dynamic object positioning system is designed based on blockchain technology. Data security management is realized based on the decentralization and unforgeability of blockchain technology, and the hardware and software of the system are optimized respectively. The S3C2440 chip is selected as the core chip of the hardware. The hardware structure is composed of the core processor, hard disk, antenna and other components. The peripheral interface of the hard disk is connected by SPI. The SOC chip can support the frequency point of GPS at the same time to realize positioning. The architecture of  $\mu C/OS-II$  is designed by driver software, communication protocol, driver monitoring and system kernel. The running state of suspicious dynamic objects is judged according to the principle of data storage. The experimental results show that the intelligent monitoring suspicious dynamic object positioning system based on blockchain technology has a high degree of coincidence with the actual running track, the difference is within 1cm, and the average positioning time of straight track and curve track is 9.175 s and 8.727 s respectively, which can realize positioning in a short time.

**Keywords:** blockchain technology; intelligent monitoring; suspicious dynamics; object positioning; positioning system

## 0 引言

动态定位指的是在观测器件分析周围固定位置是否存在可觉察的运动, 根据运动的待定点确定位置<sup>[1-2]</sup>。可疑物体动态定位对于捕捉可疑物体有关键性意义, 传统的智能监控可疑动态物体定位系统的花费时间较长, 且不具备实时性, 准确率较低<sup>[3]</sup>。

区块链技术是一种通过对数据进行密码学串联进行数据保护的一种数据处理技术, 能够实现分布式数据存储、点对点之间的运输和数据加密算法等计算机技术, 一般由数据层、网络层、共识层组成, 从而加强系统对数据的管

理能力和储存能力, 实现更好的数据保存和数据共享<sup>[4]</sup>。因此本文在原有系统的基础上, 采用区块链技术, 设计了一种基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统, 对其硬件设计和软件设计进行了详细介绍, 并叙述了其嵌入式操作系统和监控定位数据的储存算法, 设计了对比实验, 证明其优势, 对区块链技术的发展具有促进作用。

## 1 区块链技术

除交易方私有信息外, 区块链网络中的其他数据都是对外开放的, 网络中任一节点失效, 其余节点都能够跳过该节点, 保持正常工作。去中心化是区块链技术最本质的特征, 它没有中心化的管理机构, 所有节点都能够自行实现数据交换及管理。

区块链数据库具有不可篡改性。一旦记录数据便不可

收稿日期: 2020-09-23; 修回日期: 2020-10-16。

作者简介: 李政博(1975-), 男, 吉林长岭人, 硕士, 讲师, 主要从事管理信息化方向的研究。

能再被更改，可随时追本溯源。因此，将区块链技术应用于智能监控可疑动态物体定位系统中，能够有效提升系统的安全性及稳定性。

## 2 基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统硬件设计

基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统是由软件平台和硬件平台终端组成的，通过硬件和软件协同工作的方式实现整体功能，硬件平台是软件程序运行的基础物理条件，主要由核心处理器、硬盘、天线以及其他元件构成，三种核心硬件分别实现系统的中央控制管理、内外储存和智能定位等功能，基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统整体硬件设计框架如图 1 所示。

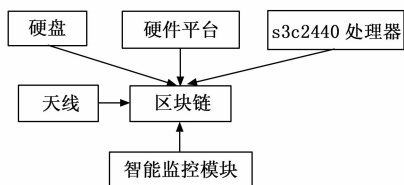


图 1 系统硬件整体设计架构

如图 1 所示，采用 s3c2440 处理器作为 MCU 芯片，设计系统核心处理器；采用旋转盘片设计硬盘，采用盘片读取能够保证数据的非易失性；通过 SOC 芯片和天线组成智能监控器，实现能监控可疑动态物体定位系统硬件设计。

### 2.1 核心处理器设计

本文设计的基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统硬件平台的新型处理器选择 s3c2440 作为 MCU 芯片，该芯片较 s3c 型其他型号的新配置更强大，拥有的资源如下：3 个基本定时器、4 个通用定时器、2 个高级定时器、3 个 SPI、4 个 IIC、6 个串口、2 个 12 位的 DAC、1 个 USB 接口、112 个 IO 接口、5 个控制器（包括 LCD、USB Device、USB Host、NAND FLASH、I2C）、6 个控制器相应的寄存器等等<sup>[5]</sup>。其内核采用的 ARM920t，具有独立的数据处理单元，其主要功能在于完成监控治具和定位数据处理、控制系统运行时间、处理请求指令、执行指令操作等，s3c2440 的优势表现在以下几个方面：

- 1) 性价比较高。s3c2440 是 32 位机，价格与一般与普通的八位机相差不多，因此，其性价比是最大的优势。
- 2) 丰富的外扩设备。s3c2440 拥有 SPI、IIC、USB、DAN、DAC 等多种外扩设备，实现外接功能，具有较高的集聚力。
- 3) 型号多。s3c2440 拥有上百种型号，能够满足用户的不同需求，且其适配性较高。
- 4) 实时性高。s3c2440 具有 84 个中断，16 个可升级编程，终端收入为引脚。
- 5) 控制功能较好。具有独立的定时开关，可以降低资源损耗，提升控制能力。
- 6) 开发成本较低。s3c2440 的开发不需要仿真器，可

以从一个串口下载代码，实现仿真调试<sup>[6-7]</sup>。

### 2.2 硬盘设计

硬盘采用旋转盘片为基础，通过在平整的磁性表面进行数据的存储和检索，使用盘片进行数据读取，储存能力较强，且具有非易失性。基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统的存储功能利用硬盘自带的 SPI 来完成对外部信息的读写，完成对可疑物品运动状况的全程记录，该硬盘能够存储物体在 72 小时内的运动轨迹数据、定位数据以及物体的基本形态数据，分成  $200 \times 3 \text{ k}$  区域存储，每过半个小时的数据储存在一个 3 K 范围内，并每隔半个小时覆盖更新原有的存储区域，这样使实时呈现数据不超过半个小时<sup>[8]</sup>。

SPI 是硬盘与外围设备进行数据传输的串号接口，其本质是一种通信总线，具有全双工性，快速性等优势，体积小，在应用布局上不占用空间容量，主要包含四条线通信，分别实现数据的输入、输出以及时钟信号产生和硬盘控制，可以同时接收和发出数据信号，提供具有一定可编程频率的时钟，在不同时钟相位下其产生的数据传输时序如图 2 所示。

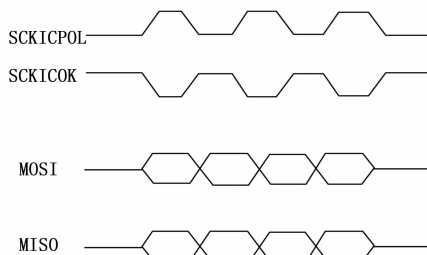


图 2 总线数据传输时序

### 2.3 智能监控器设计

基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统的导航功能主要由 SOC 芯片和天线两部分物理硬件构成，其中 SOC 芯片能够同时支持 GPS 的频点，根据 GPS 对可疑动态物品进行损失定位，相较于其他采用多频点模块，对动态物体的数据进行自动化集成，具有高准确性的特点，适用于运动物体的定位和运动轨迹研究，SOC 芯片的框架如图 3 所示。

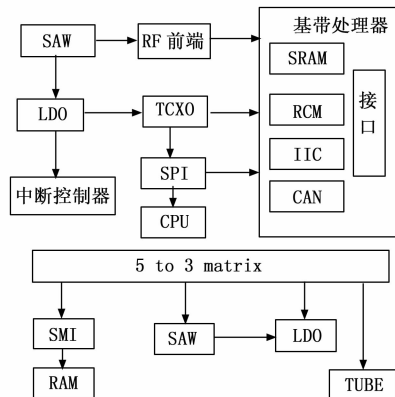


图 3 SOC 芯片的框架

在系统硬件实现中，需要在原有天线的基础上嵌入符合 SLC 芯片运行的双频点天线，使二者之间工作更加顺畅，天线的本质是一种变换器，能够将传输线上的导行波和电磁波进行相反的变换，且具有可逆性。双频点天线既能发射天线，也能接收天线，既能够完成可疑物品定位信息的接收，又能发射一定的电磁波，确定其运动轨迹，是在智能定位和监控系统中必不可少的硬件设备，凡是通过电磁波传达信息的例如广播、电视、雷达等都依靠天线进行工作<sup>[9-10]</sup>。

### 3 基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统软件设计

#### 3.1 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 嵌入式操作程序

基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统采用能够实行多任务操作的  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  嵌入式操作系统，该系统在微控制器、数据信号处理器等方面应用广泛，是一种可运行在嵌入式系统中系统软件，包括与系统硬件相关联的驱动软件、通讯协议、驱动监控、系统内核等组成部分，能够控制系统内的全部软件和调配硬件的资源、分配任务协调硬件与软件的并发活动等， $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的体系架构如图 4 所示。

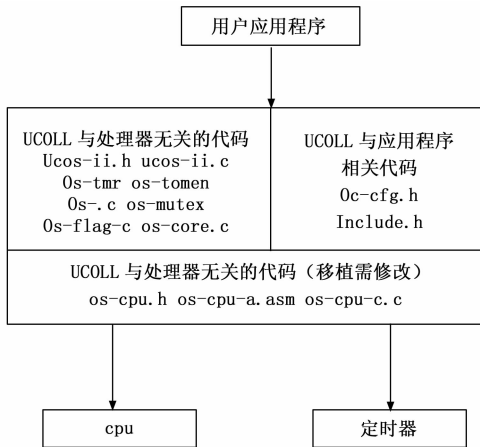


图 4  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的体系架构

$\text{C}/\text{OS-II}$  具有实时性、可定制性、可移植性和低资源占用性等功能，通过将其嵌入到系统中，能够提升系统的执行效率，扩展系统功能，其不仅仅是一个实时操作系统，还兼备任务管理、任务调配以及内存控制、时间管理等基础功能，提供数据的输入、输出管理，其源代码开放，可以根据自己的需求公开源代码，实现不同的功能。采用  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  操作系统运行的主要目标是实现抢占性内核，并在该内核的基础上实行数据的终端管理，提供相应的基础服务。在执行分配任务时，每一个任务可视为一个线程，且每个线程具有一定的优先级，采用优先算法，在任务中断后，系统会根据中断时间、中断状态，整合中断数据，将其运行代码转移到其他地址进行持续运行工作<sup>[11-12]</sup>。

#### 3.2 动态物体的智能监控数据和定位数据的存储算法

动态物体的智能监控数据和定位数据的存储算法流程

如图 5 所示。

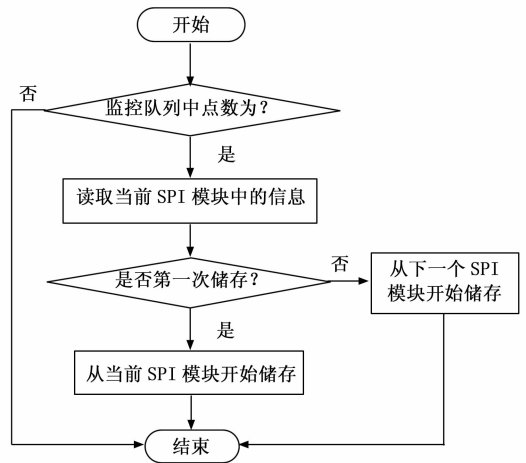


图 5 智能监控数据和定位数据的存储算法流程

首先判断在该运动物体是否在监控队列中，即物体的运行点数是否为零；然后读取该动态物体在 SPI 块中的信息，判断是该监控数据是否为本机的第一次储存；当 SPI 确定储存数据时为 120 点时，判断该物体开始运动，并从当前的 SPI 模块开始储存物体的位置和运动轨迹数据<sup>[13-14]</sup>。

考虑到系统可能重启导致的数据丢失，其物体运行轨迹的记录，坚持以下几个原则：

- 1) 在保存可疑动态物体位置和运行轨迹的数据，采用区块链方式，进行分步式数据储存，每个运动轨迹均固定在一个字节之内，8 个字节后开始保存可疑动态物体的开始运行时间和结束运行时间，并且固定字节长度。
- 2) 当系统开始运行后，根据当前监控时间，查看该物体是否在前段时间有监控数据，若有的话，通过硬盘读取到该监控队列中，保存完整的监控数据。
- 3) 在每隔半小时时间交界的时候，通过硬盘的 SPI 保存该区域内的数据，并将这些数据绑定在固定的数据库中，并用新数据覆盖原有的数据<sup>[15]</sup>。

### 4 实验结果与分析

为了验证本文设计的基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统的有效性，设定对比实验。可疑动态物体检测实验环境如图 6 所示。

实验参数如表 1 所示。

表 1 实验参数

参数	配置
处理器	Intel core2DUO E3700CPU @ 3.0 GHz
硬盘容量	200 GB
内存容量	3 GB
操作系统	Windows10

根据上述实验参数和实验环境进行检测，实验运行的基本步骤为：

- 1) 确定软件运行轨迹，将运行轨迹记录在文件中；

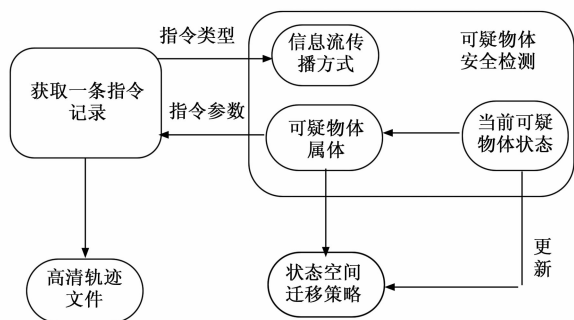


图 6 可疑动态物体检测实验环境

- 2) 分析记录中的指令类型、操作数量和具体参数；
- 3) 根据信息指令类型和传播方式，判断可疑物体的运动状态，确定物体的源地址和可疑物体的具体属性；
- 4) 根据安全规则来确定可疑动态物体的安全性，如果不符合安全规则，则要将这一状态信息输出，同时终止系统运行；如果系统满足安全规则，则可以继续进行后续操作；
- 5) 根据物体状态属性，得到空间迁移策略；
- 6) 依据得到的空间策略确定可疑物体运动状态的空间；
- 7) 确定离线运行轨迹后，返回到状态 1)，重新执行。

选取传统的基于物体特征的智能监控可疑动态物体定位系统和基于轨迹记录的智能监控可疑动态物体定位系统和本文提出的基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统进行对比实验，通过物体质心特征确定轨迹运行特征，综合分析目标的遮挡、运行还有鲁棒性，记录可疑物体的运行轨迹，跟踪轨迹指的是在空间内部移动时，可疑物体的通过路径全部运动轨迹，记录的轨迹指的是物体质心构成的路径。得到的实验结果如图 7 所示。

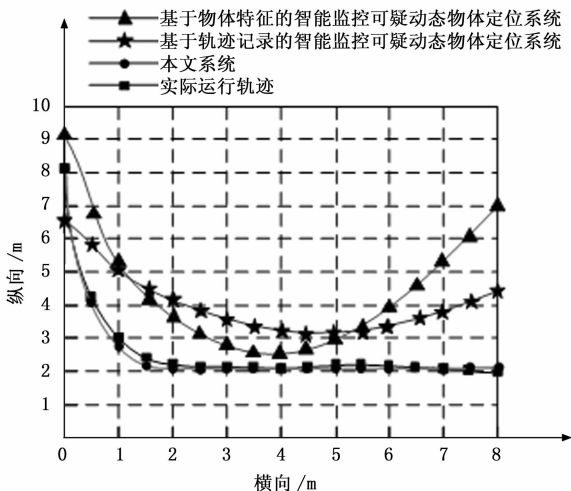


图 7 实际运行轨迹为曲线系统运行轨迹实验图

根据上述实验结果可知，本文提出的基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统的运行轨迹对于可疑物体定位的准确性，远远高于传统的定位系统的轨迹，该系

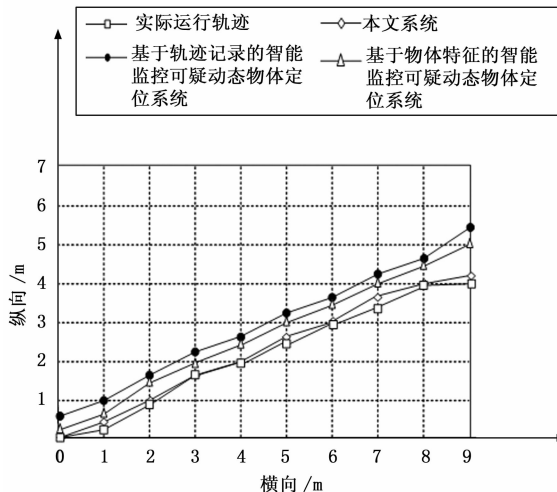


图 8 实际运行轨迹为直线系统运行轨迹实验图

统能够有效降低存储空间，得到清晰的运行轨迹，本文提出的基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统的运行轨迹与实际运行轨迹出现多个吻合点，而传统的定位系统定位的运行轨迹与实际运行轨迹出入相差较大。可疑物体与固定物体之间的距离是研究运行轨迹的主要参数，在得到该数据后，可以根据视图分析物体的相对距离，精准地确定出物体运行的范围。区块链技术得到的计算结果与实际结果十分相近，定位系统的空间分辨率在 1 cm 之内，能够根据实际场景确定出高精度轨迹路线。

分析定位时间，分别针对可疑动态物体不同的运行轨迹进行研究，得到的实验结果如表 2~3 所示。

表 2 可疑动态物体运行轨迹为直线定位时间 s

实验组数	定位时间		
	基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统	基于物体特征的智能监控可疑动态物体定位系统	基于轨迹记录的智能监控可疑动态物体定位系统
1	12.25	67.58	75.66
2	10.21	72.68	98.54
3	8.95	98.25	93.21
4	7.64	57.89	95.79
5	6.23	62.64	96.22
6	9.77	71.99	90.08

表 3 可疑动态物体运行轨迹为曲线定位时间 s

实验组数	定位时间		
	基于区块链技术的智能监控可疑动态物体定位系统	基于物体特征的智能监控可疑动态物体定位系统	基于轨迹记录的智能监控可疑动态物体定位系统
1	8.21	82.69	75.25
2	9.45	86.33	77.68
3	7.63	90.36	81.36
4	10.74	95.74	80.27
5	8.64	84.69	89.26
6	7.69	85.69	84.63