

视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术

丁亚飞, 王启明, 王飞飞

(平顶山学院, 信息工程学院, 河南 平顶山 467000)

摘要: 传统控制技术仅适用于无信号干扰, 在有其它信号干扰条件下的控制效果较差; 文章提出了视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术; 设计信号控制流程, 并对信号进行分发处理; 根据节点密度来估计信号分发情况, 在视觉物联网环境下, 记录并统计每个节点受到信号影响而传输延迟的时间, 选择一条最短路径, 作为信号分发处理方案; 采用自适应联合滤波信号定位方法, 将分发处理后的信号自动推算传递方向, 利用影像编码器可获取信号传递位置, 并对其定位所产生的误差进行适当补偿, 访问区域性子模块, 实现对有效信号的控制; 由实验结果可知, 该技术最高控制效果可达到 90%, 为养老监控系统信号的控制提供支持。

关键词: 视觉物联网; 智能养老; 监控系统; 信号; 控制; 定位

Signal Control Technology of Intelligent Endowment Monitoring System Under Visual Internet of Things

Ding Yafei, Wang Qiming, Wang Feifei

(College of Information technology, Pingdingshan University, Pingdingshan 467000, China)

Abstract: The traditional control technology is only applicable to non signal interference, and the control effect is poor under other signal interference conditions, and the signal control technology of intelligent old-age monitoring system under the Internet of things is proposed. Design the signal control flow and distribute the signal. According to the node density, the signal distribution is estimated. In the environment of the Internet of things, the time that each node is delayed by the signal is recorded and counted, and a shortest path is selected as the signal distribution processing scheme. The adaptive joint filtering signal location method is used to automatically calculate the transmission direction after the distributed signal processing, and the signal transmission position can be obtained by using the image encoder, and the error generated by the location is properly compensated and the regional sub module is accessed to realize the control of the effective signal. The experimental results show that the maximum control effect of the technology can reach 90%, which provides support for the signal control of the pension monitoring system.

Keywords: visual Internet of things; intelligent pension; monitoring system; signal; control; positioning

0 引言

视觉物联网包含网络的感知功能, 可利用不同影像来获取传感器中的数据, 其中包括监控摄像机中的数据、手机中的数据、数码相机中的数据等。一旦获取人、物等图像或视频中的视觉数据, 需直接提取视觉标签, 采用智能分析方法对视觉物联网下收集到的信息进行处理, 为后续研究提供支持^[1]。在最近几年全球人口普查过程中发现, 我国老年人口以每年 3% 的速度快速增长, 养老机构的老年人占 90%, 为了保证老人生命安全, 设置智能养老监控系统是具有必要性的^[2]。

研究智能养老监控系统信号控制技术, 在信号检测和测控等方面具有广阔应用前景。采用传统方法设计的智能养老监控系统信号控制技术受到存在控制效果差的问题, 不适用于现场监测的应用需求, 在该系统中经常出现其它

信号干扰的问题, 影响了监控系统控制实效性, 导致对信号的稀疏程度无法进行有效控制^[3]。为此, 提出了视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术。视觉物联网是通过视觉传感器和信息传输来智能区分人和物的, 按照实际需求, 将任何拍摄到的信息与智能物联网相连接, 实现信息的交换, 进而完成对信号的跟踪、定位与控制。

1 监控系统信号控制技术研究

传统智能养老监控系统信号控制技术采用红外线扫描方式, 对养老院的人或物进行区分, 进而实现对信号的控制。该技术容易受到外界信号的干扰, 导致控制效果变差^[4]。因此, 提出了自适应联合滤波控制方式, 融合滤波控制算法, 由视觉系统估计值来进行定位控制。具体流程如图 1 所示。

由图 1 可知: 经过采集器采集到的信号传递到数据转换器中, 利用转换器完成信号向数据的转换, 方便后续研究。将转换后的数据传递给处理器中, 进行初始化处理, 该部分的数据具有实效性和精准性, 为此, 对该数据进行融合计算, 确定信号位置, 由此完成对信号的控制^[5]。

收稿日期: 2018-06-13; 修回日期: 2018-07-16。

作者简介: 丁亚飞(1989-), 女, 河南平顶山人, 硕士研究生, 主要从事人工智能、视觉物联网方向的研究。

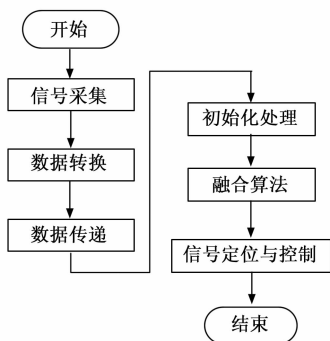


图 1 信号控制流程

1.1 基于视觉物联网的信号分发

在视觉物联网环境下采集的信号是建立在各个采集节点环境变化基础上实现的，当采集时间为 T_1 时，采集节点是以周期 C 变化形势来预测 $[T_1, T_1+C]$ 时间段内信号密度的，通过分析信号密度来获取视觉物联网下的信号实时变化情况。根据采集节点密度来估计数据分发结果，沿着当前网络出现的信号干扰，计算信号传递的时间，其中记录途径各个节点受到的传输延迟时间，进而选择一条最短路径，达到有效控制的目的^[6]。针对信号分发具体过程如下所示：

- 1) 监控使用者应先注册用户名，并登录管理平台，根据管理者搜索的关键词来查看相应监控影视文件；
- 2) 管理者在客户端打开影视文件，需通过超文本传输协议来连接信号追踪器，此时的管理者需通过计算机向服务器发送请求，进而获得影像文件表；
- 3) 在客户端获取影像文件表，利用采集到的节点信息，实现信号连续分发；
- 4) 管理者向追踪器发送已经分发的信号信息，此时的系统自行更新影像文件表，进而完善各个影像文件表分发信息；
- 5) 当客户端完成信号分发后，需在物联网环境下停留一段时间，否则将会给系统造成严重破坏，利用信号分发控制机制，对节点进行尝试性连接，可有效防止系统功能衰竭^[7]。

在跟踪服务器中添加信号分发控制，可统计管理者信号传输的总量，分发信号量较多的管理者，将被赋予最高权限；反之，分发信号量较少的管理者，将被赋予较低权限；而对于不分发的管理者，将无权限，也就不具有信号控制资格^[8]。该分发机制为信号定位与控制奠定了基础，充分保证信号分发控制系统的实效性。

1.2 自适应联合滤波信号定位

采用自适应联合滤波信号定位方法，可有效改善传统技术受到其它信号干扰的影响，自动推算定位递增累计的信号传递方向，通过对采集的影像进行处理，可得到信号传递的方向偏差 α_n ，通过影像编码器可获取信号传递的距离 S_n 。自适应联合滤波信号定位方法如图 2 所示。

由图 2 可知： (a_0, b_0) 是时间为 t_n 时信号发射的初始

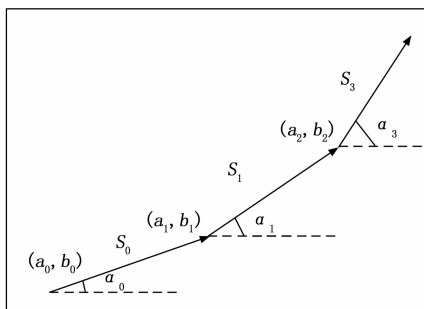


图 2 自适应联合滤波信号定位方法

位置^[9]。

当时间为 t_n 时，信号所在位置 (a_i, b_i) 为：

$$a_i = a_0 + \sum_{n=0}^{i-1} S_n \cos \alpha_n = a_{i-1} + S_{i-1} \cos \alpha_{i-1} \quad (1)$$

$$b_i = b_0 + \sum_{n=0}^{i-1} S_n \sin \alpha_n = b_{i-1} + S_{i-1} \sin \alpha_{i-1}$$

根据上述计算方法，在每一个采样周期内，如果信号位置估算取决于上一个周期，那么覆盖以前周期有关的误差就会变得异常困难，因此，应对信号定位所产生的误差进行适当补偿，保证信号定位的有效性，为信号控制技术的实现奠定基础^[10]。

1.3 养老监控系统信号控制技术的实现

综合上述研究的信号定位机制来实现养老监控系统信号的控制，该部分的实现过程如 3 图所示。

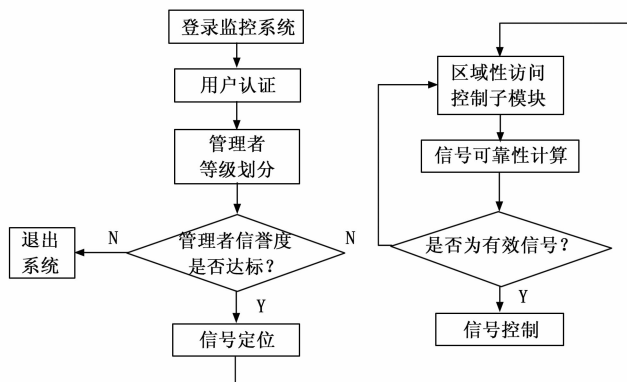


图 3 养老监控系统信号控制实现过程

由图 3 可知：需先登录监控系统，完成对用户的认证，根据获取的权限，对管理者划分等级。只有满足阈值范围内的管理者，才可对信号进行直接定位；如果不满足阈值范围内的管理者，则被强制退出。区域性访问控制子模块，计算该区域监控影像文件的信誉度，如若满足要求，则对其产生的信号进行监控^[11]。

当管理者登录系统后，系统会赋予管理者新的权限和角色，主要用于对监控影像的查看，而系统内部自动传达查看命令。监控系统会自动判断信号是否满足控制监控影像信号范围，如若满足，则该管理者具有查看监控影像的权力。在管理者查询影像的过程中，系统需同时监控管理者行为和可信度，其中管理者行为是所有监控子模块中最

重要的行为。在对信号控制过程中, 该行为会判断出信号的有效性和无效性, 如果为有效性, 则可直接对其进行控制; 如果为无效性, 则需强制管理者停止控制, 并重启监控系统, 由此实现对视觉物联网下智能养老监控系统信号的控制。

2 验证分析

设计实验验证分析视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术的可靠性, 并根据实验内容得出实验结论。

2.1 实验条件设置

2.1.1 实验环境

采用 C 语言作为实验开发语言, 构建面向物联网环境下的安全访问机制实验环境, 将 Web 作为主要服务装置, SQL 数据库作为实验数据库, 从该数据库中直接选取实验数据, 保证实验数据的不间断性。将密钥安置在服务程序之中, 使每一台主机都有四个内核处理器和 16GB 的内存, 通过千兆以太网实现主机之间的连接。

2.1.2 实验参数

利用 C 语言实现智能养老监控系统信号控制技术的研究, 设计实验来验证该技术的可靠性, 为此, 需设计实验参数, 如表 1 所示。

表 1 实验参数

参数	参量
管理平台	Intel Xeon
信号虚拟发射机	FPV 5.8G 200mW TS351
接收机	RC805
主机 CPU	64GB
数据交换机	全千兆交换机
控制器	5 个
监控	5 台

该实验配置包括 5 台相同配置的监控, 在其中一台上安装信号管理平台, 该平台包括共享分发控制功能和信号追踪功能, 在剩下的 4 台监控中分别配置信号虚拟发射机和接收机, 总共 8 台虚拟发射机和接收机作为下载节点, 与种子资源共同构成信息资源分发环境。

2.2 实验结果与分析

为了验证该技术应用的可靠性, 将传统技术与视觉物联网下的控制技术分别同频干扰、互调干扰、杂散干扰和邻道干扰下, 对智能养老监控系统信号控制效果进行对比分析。

2.2.1 同频干扰

同频干扰指的是不同监控器拍摄的覆盖重叠部分, 其场强是分别来自各个监控器中信号的场强之和, 受到信号传播途径、传播介质和发射设备不同, 导致各个监控器所发出的信号与理论上发出信号的时间不一致。说明各个信号之间存在时延误差, 进而产生各个信号的相对相位差。正是由于相位差的存在, 使得各个重叠区域的信号受到同频干扰, 直接影响系统正常监控。采用视觉物联网下的控

制技术不会受到同频干扰, 而传统技术会受到同频干扰影响, 导致控制效果较差, 为了验证该点, 将两种技术进行对比, 结果如图 4 所示。

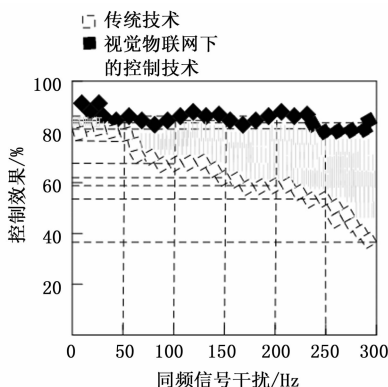


图 4 同频干扰下两种技术控制效果对比

由图 4 可知: 两种技术最初控制效果都大于等于 80%, 随着同频信号的干扰逐渐下降。当同频干扰信号强度为 50 Hz 时, 传统技术控制效果为 79%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 83%; 当同频干扰信号强度为 100 Hz 时, 传统技术控制效果为 70%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 82%; 当同频干扰信号强度为 150 Hz 时, 传统技术控制效果为 60%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 81%; 当同频干扰信号强度为 200 Hz 时, 传统技术控制效果为 60%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 90%; 当同频干扰信号强度为 250 Hz 时, 传统技术控制效果为 55%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 80%; 当同频干扰信号强度为 300 Hz 时, 传统技术控制效果为 40%, 视觉物联网下控制技术的控制效果为 82%。由对比结果可知, 在同频干扰下, 采用视觉物联网下控制技术比传统技术对信号的控制效果要好。

2.2.2 互调干扰

互调干扰指的是受到其它设备产生的频率干扰, 使射频信号在某台发射机中产生了新的频率特性, 该具有非线性属性。采用视觉物联网下的控制技术不会受到互调干扰, 而传统技术会受到互调干扰影响, 使控制效果较差, 为了验证该点, 将两种技术进行对比, 结果如图 5 所示。

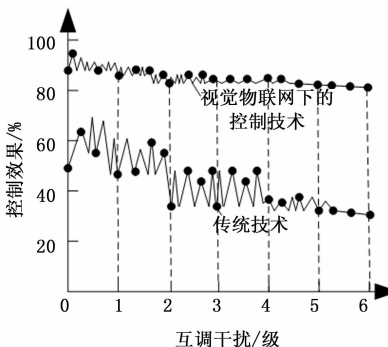


图 5 互调干扰下两种技术控制效果对比

通过图 5 所示的对比结果可知: 当互调干扰等级为 1 时, 采用传统技术控制效果为 50%, 而采用视觉物联网下

控制技术的控制效果为 90%；当互调干扰等级为 2 时，采用传统技术控制效果为 38%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 82%；当互调干扰等级为 3 时，采用传统技术控制效果为 37%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 81%；当互调干扰等级为 4 时，采用传统技术控制效果为 36%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 81%；当互调干扰等级为 5 时，采用传统技术控制效果为 35%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 80%；当互调干扰等级为 6 时，采用传统技术控制效果为 30%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 80%。由对比结果可知，在互调干扰下，采用视觉物联网下控制技术比传统技术对信号的控制效果要好。

2.2.3 杂散干扰

杂散干扰指的是由于发射机频率器的滤波特性较差，使发射机的二次和三次谐波分量出现了杂波辐射信号。若发射机装置指标不合理，则会使载波中心的噪声分布变宽，甚至在几兆赫兹的频带内形成干扰杂散信号。采用视觉物联网下的控制技术不会受到杂散干扰，而传统技术会受到杂散干扰影响，使控制效果较差，为了验证该点，将两种技术进行对比，结果如图 6 所示。

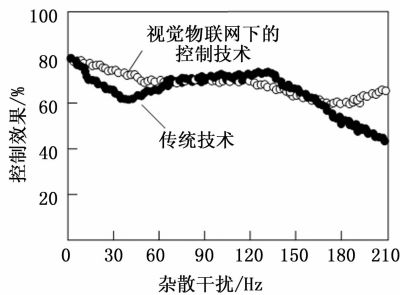


图 6 杂散干扰下两种技术控制效果对比

通过图 6 所示的对比结果可知：当杂散干扰为 30 Hz 时，采用传统技术控制效果为 60%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 75%；当杂散干扰为 60 Hz 时，采用传统技术控制效果为 70%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 71%；当杂散干扰为 90 Hz 时，采用传统技术控制效果为 70%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 70%；当杂散干扰为 120 Hz 时，采用传统技术控制效果为 69%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 72%；当杂散干扰为 150 Hz 时，采用传统技术控制效果为 70%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 65%；当杂散干扰为 180 Hz 时，采用传统技术控制效果为 55%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 62%；当杂散干扰为 210 Hz 时，采用传统技术控制效果为 42%，而采用视觉物联网下控制技术的控制效果为 75%。由对比结果可知，在杂散干扰下，采用视觉物联网下控制技术比传统技术对信号的控制效果要好。

2.2.4 邻道干扰

邻道干扰指的是相邻波道之间的干扰信号，由于调频

信号频谱较宽，使发射机产生的谐波分量分别散落到不同接收机中的通带内，该现象的产生会严重干扰邻道信号的正常发送。采用视觉物联网下的控制技术不会受到邻道干扰，而传统技术会受到邻道干扰影响，使控制效果较差，为了验证该点，将两种技术进行对比，结果如图 7 所示。

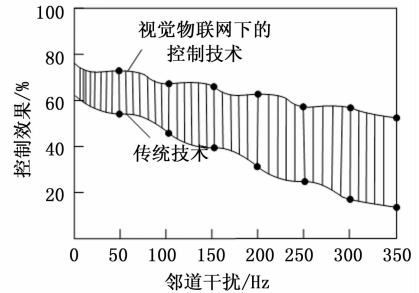


图 7 邻道干扰下两种技术控制效果对比

由图 7 可知：两种技术最初控制效果都大于等于 60%，随着邻道干扰逐渐下降。当邻道干扰信号强度为 50 Hz 时，传统技术控制效果为 55%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 75%；当邻道干扰信号强度为 100 Hz 时，传统技术控制效果为 45%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 70%；当邻道干扰信号强度为 150 Hz 时，传统技术控制效果为 40%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 70%；当邻道干扰信号强度为 200 Hz 时，传统技术控制效果为 35%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 68%；当邻道干扰信号强度为 250 Hz 时，传统技术控制效果为 30%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 65%；当邻道干扰信号强度为 300 Hz 时，传统技术控制效果为 20%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 64%；当邻道干扰信号强度为 350 Hz 时，传统技术控制效果为 19%，视觉物联网下控制技术的控制效果为 60%。由对比结果可知，在邻道干扰下，采用视觉物联网下控制技术比传统技术对信号的控制效果要好。

2.3 实验结论

综上所述：视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术是具有可靠性的。在同频干扰下，采用视觉物联网下控制技术最高控制效果可达到 83%；在互调干扰下，采用视觉物联网下控制技术最高控制效果可达到 90%；在杂散干扰下，采用视觉物联网下控制技术最高控制效果可达到 75%；在邻道干扰下，采用视觉物联网下控制技术最高控制效果可达到 75%。由此可知，采用视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术效果较好。

3 结论与展望

3.1 结论

采用视觉物联网下智能养老监控系统信号控制技术，改善了传统技术存在的控制效果差问题。使用自适应联合滤波信号定位方法，使信号的传输具有可靠性，有效减少了信号干扰而导致时延问题出现的次数，并缓解信号传输压力，实现高效信号分发控制的目的。

(下转第 153 页)