

无线传感器网络视频传输技术

文/刘超 李伟

摘要

对无线传感器网络视频传输技术进行分析研究,从而找出技术在应用时遇到的难点。把单层协议和多层协议设计优化的视频传输技术进行比较,分析出两者各自存在的优缺点。

【关键词】无线传感器网络视频传输技术研究

1 前言

无线传感器网络是由一组传感器节点来组成,这些节点配置有专门的传感器,以无线通信的形式进行组网和交互。在传感器网络的部署工作中,通常把节点安置在监控区和目标环境中,再按照需求对温度、湿度、压力等相关的环境数据做采集的工作。

2 技术应用的难点

在技术应用的早期中只能对简单的数据进行收集分析,而且被应用的范围也比较小,直至摄像头和相机等设备应用到传感器的节点后,无线传感器网络采集信息的范围才得到拓展。能够直观和深刻的理解到目标对象想表达的意思,这是用户最终的要求,而无线传感器网络技术呈现出的多媒体内容刚好符合用户的需求,因此此项技术很快被广泛的用户所接受。技术在引用的过程中

会受到工作环境和硬件设备的制约,在对多媒体内容的处理上仍然会存在一些问题比较难处理。

2.1 业务要求较高

时延、丢包率和网络工作时间等业务在无线传感器网络中都应该得到有效服务保障。多媒体业务除了要具备以上基本的指标,还会对声音质量、图像质量和时延抖动率等内容提出相关的服务性要求。由于受到一些客观条件的制约,无线传感器网络在多媒体业务指标的实现上更加困难。

2.2 节点的功能较弱

节点在无线传感器网络中拥有的数量比较多,在多数情况中只使用一次,并且不做回收处理,由此可见节点的支

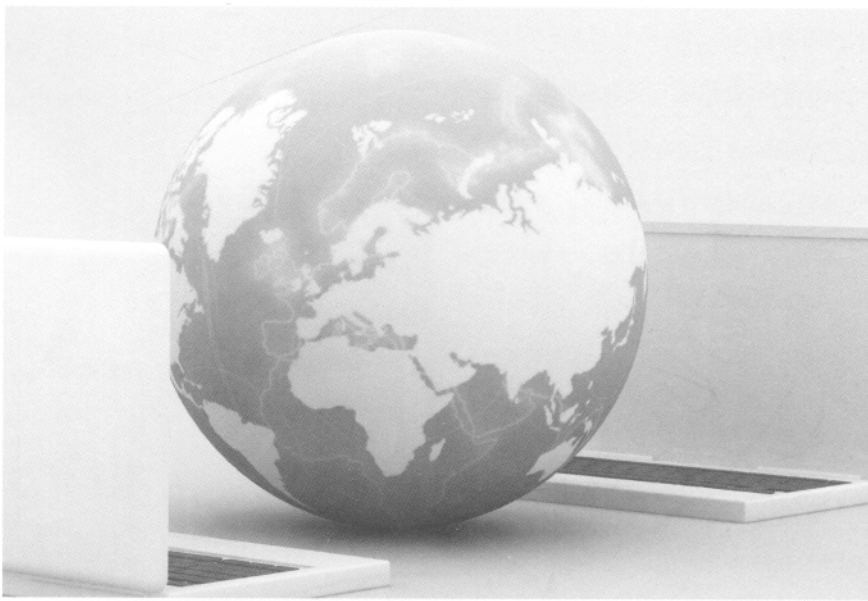
付成本不高。在成本的有效控制下,节点的质量无需不高,因此所具备的工作能力有限,只需拥有通信和计算的能力。

2.3 能量不充足

技术只需具备一次性的野外环境使用功能,而传感器的节点在供电上通常采用电池来完成,由于用电池来供电时比较麻烦,所以电能的供应较为紧张,因此不能够做比较复杂的任务处理和计算工作。

2.4 信号传输时冲突比较多

无线信道是无线传感器网络的通信媒介,所有的节点经常需要在一个无线信道上工作。在某一个区域中如果有事件发生,所在区域附近的节点都能观测得到,再通过无线信道来做数据的提交



工作,这样就容易引发通信的冲突事故。此外,数据报文的转发和报文控制都会给节点增加负担,致使信道冲突的问题更加严重。

3 视频传输技术

3.1 单层协议视频传输技术

3.1.1 分布式视频编解码

其主要被运用到在应用层上,基本任务是,对原始的视频文件在发送端做编码工作,接收端进行数据的解码,将原始的视频文件恢复出。视频资料中会有背景相似的连续在一起的图像资料,或者局部颜色相类似的图片,这些数据中的相似性正是视频编码器能够用来编解码的内容,不仅能够将数据量减少,还能确保图像资料传输的质量,相对于传统的数据传输技术更为便捷。分布式编码(图1)是指,发送端的数据在进行编码时,视频帧相互独立工作,各自完成不同的编码任务,待经过编码的数据传到接收端以后,解码器再依据视频帧的相关性做解码的工作。此种办法的编码端计算量比经典编码器的计算量小,这样就能够满足传感器节点能量不足的限制。Slepian-Wolf 和 Wyner-Ziv

编码是分布式编码的两大类型,Slepian-Wolf 的编码方法是无损压缩类,Wyner-Ziv 的编码方法是有损压缩类。

3.1.2 QoS 路的应用

QoS 路由主要在多层网络中被应用,为应对多种多样的无线传感器网络的视频业务,被研究出的 QoS 路由所具备的功能也不一样。被动式路由协议和主动式路由协议两大类型。被动式路由协议的节点在没有收到通信要求之前对维护网络的信息不需要进行主动的查找和计算工作。主动路由协议则要对网络链路信息做主动的维护,并且只要节点一有通信的要求就必须进行数据的计算和传输。

3.1.2 多径传输的应用

多径传输也被应用在网络层中,无线传感器网络中业务的数据量比较大,仅通过一条路径来传输很容易出错,因此可以采用多径传输的方式。多径路由传输的运用可以相应的减少传输的任务和能量损耗状况,将网络的工作寿命延长,并且还能将网络的服务水平进行提升。

3.2 多层联合优化的视频传输技术

无线通信环境中数据的传输要考虑

到各层之间的连续性,单层进行数据的优化很容易造成信息的冗余和功能目标不一致的情况出现。因此跨层设计的视频传输方法被研究出来。以下是跨层设计所具有的优势。

3.2.1 传输速率的优化

在网络的各层协议中,流量控制和差错控制由传输层来承担,如果在网络数据传输任务量较小的情况下,其可以通过加快数据传输的速率将网络的利用率进行提升;如果网络中的数据传输发生拥堵的现象,可以通过降低数据传输的速率来缓解网络流量呈现出的问题。

3.2.2 数据的传输更具可靠性

数据量较大的视频文件在多条或一条路径中传输时会因各种各样的因素干扰造成数据的丢失和遗漏。因此把网络层和应用层结合起来研究后,就能减少此类现象的发生。采用多描述编码来分割在应用层中的视频文件时,在面对已经丢失的数据文件仍然能够在接收端恢复出较为清晰的原始文件。但多描述编码的缺点会将数据包的冗余增强,从而加重数据传输的负担。只适合在网络环境均较差的无线网络中运用。

3.2.3 图像的质量到保障

视频数据的传输遭到丢包就会严重的影响到数据传输的质量,前文中提到的多描述编码可以解决这个问题,但在应用的过程中也会将数据传输的负担加重。MPEG-4 编码方法也是在网络层和



图1 分布式解码的原理

应用层的优化中运用,可以解决数据传输
输负担加重的问题,并且能够将视频业

$$\boldsymbol{\Pi} = \begin{bmatrix} 1-p & p \\ q & 1-q \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中, $0 \leq p, q \leq 1$, 假设:

$$\boldsymbol{A} = \begin{bmatrix} q & p \\ q & p \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{B} = \begin{bmatrix} p & -p \\ -q & q \end{bmatrix} \quad (2)$$

因此,

$$\boldsymbol{\Pi} = \frac{1}{p+q} \boldsymbol{A} + \frac{1-p-q}{p+q} \boldsymbol{B} \quad (3)$$

运用数学归纳法,可以证明:

$$\boldsymbol{\Pi}^n = \frac{1}{p+q} \boldsymbol{A} + \frac{(1-p-q)^n}{p+q} \boldsymbol{B} \quad (4)$$

因为

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\Pi}^n \boldsymbol{\Pi} &= \frac{1}{p+q} [\boldsymbol{A} + (1-p-q)^n \boldsymbol{B}] \boldsymbol{\Pi} \\ &= \frac{1}{p+q} [\boldsymbol{A} \boldsymbol{\Pi} + (1-p-q)^n \boldsymbol{B} \boldsymbol{\Pi}] \\ &= \frac{1}{p+q} [\boldsymbol{A} + (1-p-q)^{n+1} \boldsymbol{B}] \end{aligned} \quad (5)$$

且 $0 \leq p, q \leq 1$,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} |1-p-q|^n = 0 \quad (6)$$

所以

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \boldsymbol{\Pi}^n = \frac{1}{p+q} \begin{bmatrix} q & p \\ q & p \end{bmatrix} \quad (7)$$

这样,信道平均丢包率 (PLR):

$$PLR = \frac{p}{p+q} \quad (8)$$

的现象,从而影响到整体的性能。而跨
层协议的优化设计在综合对多层性能进
行考虑时,设计的难度就会加大,没有
较好的拓展性。

5 结语

无线传感器网络视频的技术应用是
时代的要求,但技术运用的同时也会存
在一定的困扰,而文中对这些问题进行
分析后,将单层协议和多层协议的视频
传输技术做了分析性的探讨,将其各自
的优势和缺点统筹出。发现这两种协议
在应用到无线网络传感器的视频业务上
将会具有较好的发展趋势。

参考文献

- [1] 饶文碧,李颖姝.无线传感器网
络中视频质量评估方法[J].计算
机与数字工程,2009,37(4):114-
117.
- [2] 赵衍娟,张艳,关博.无线传感器
网络中视频传输系统的研究[J].
传感器世界,2010,21(8):26-28.
- [3] 王晶,郭剑.无线传感器网络
视频传输技术研究[J].数字通
信,2012,1(13):55-59.

作者单位

辽宁省大连 91550 部队 116023

务的传输质量提高。

以下为数据丢包的概率运算方程:

4 两种技术的比较分析

这两种方法在传输视频数据的应用

上,各自存在优缺点,虽然单层协议的

设计和优化都很简单并且具有清晰的逻

辑功能划分,拓展性也很强;但是单层

独立的设计优化会造成功能目标不一致