

# 小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计

全宇

(广东省岭南师范学院 网络与信息技术中心, 广东 湛江 524038)

**摘要:** 近年来, 全球互联网技术飞速发展, 网络技术广泛应用于各个领域; 随着网络技术的快速发展, 我国各大高校开设计算机实验室, 在高校范围内搭建的小型局域网中引入监控系统, 辅助高校实验室的日常使用管理工作; 传统的监控系统在小型局域网中存在数据资源交互消耗大、数据传输延迟高、视频数据储存空间利用率低等问题, 给计算机实验室的日常管理带来不便; 针对上述问题, 提出小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计; 对数据交互过程中资源消耗大的问题, 采用双协议传输单元进行资源交互算法的改进; 对传统监控系统存在的数据传输延迟问题, 采用数据阵列重组模组进行数据内部优化处理; 采用 ViodTM 视频压缩单元, 对监控视频进行算法核心压缩处理, 从问题产生根源进行解决; 通过实验证明, 提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计, 具有资源占用小、传输速度快、视频存储率高等特点。

**关键词:** 局域网; 监控系统; 传输; 视频压缩

## A Small Local Area Net University Computer Laboratory Monitoring System Design

Quan Yu

(Network and Educational Technology Center, Lingnan Normal University, Zhanjiang 524038, China)

**Abstract:** In recent years, the global rapid development of Internet technology, network technology application field depth is applied to various fields. With the rapid development of network technology, our country colleges and universities set up a computer lab, within the scope of the colleges and universities set up small LAN monitoring system is introduced, auxiliary use daily management work of the university laboratory. Existing in the traditional monitoring system in the small local area network data resources interaction is used up big, data transmission delay problem of high and low utilization rate of video data storage space. Inconvenience to the daily management of computer laboratory. Aiming at these problems, puts forward a small local area net university computer laboratory monitoring system design. To solve the problem of resource consumption in the process of data interaction, with double deal resource interactive algorithm to improve transmission unit; For the problem of data transmission delay of the traditional monitoring system uses data array reorganization internal optimization module for data processing; Using ViodTM video compression core compression algorithm processing unit to monitor the video; From the root to solve problem. Experiments show that the proposed small local area net university computer laboratory monitoring system design, has a small resource usage, high transmission speed, the rate of video storage, etc.

**Keywords:** local area network (LAN); monitor and control system; transmission; video compression

## 0 引言

近几年来, 随着互联网技术与素质教育进程的推进, 各大高校纷纷建立起计算机实验室进行素质化辅助教学。通过今年的实践, 取得了不小的成绩。为了使计算技术实验室更好的辅助教学, 其日常的使用与维护成为重中之重。在计算机实验室的日常管理中视频化监控系统的图像记录成为计算机实验室日常管理中的重要管理系统。随着大数据时代的来临与光纤高速网络的建设, 传统视频监控无法满足现有各高校的小型局域网。传统视频编码生成的模拟信号在网络传输过程中, 表现出数据节点资源占有大<sup>[1]</sup>、信号传输缓慢<sup>[2]</sup>、节点回传率低<sup>[3]</sup>、延迟高<sup>[4]</sup>等网络传输弊端; 同时, 在小型局域网的服务端, 大量的监控视频占据着大部分储存资源空间<sup>[5]</sup>, 后期维护与动态调取十分麻烦。

为此, 合理有效解决传统计算机实验室存在的问题, 成为各高校在计算机实验室是日常使用管理问题上的首要矛盾。针对

上述问题, 提出小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计。对数据交互过程中资源消耗大的问题, 采用双协议传输单元进行资源交互算法的改进, 利用动态节点交互性算法, 重组交互数据节点排列关系, 根据监控数据资源占用交互速率比, 动态调整交互资源参数, 整体降低资源消耗; 对传统监控系统存在的数据传输延迟问题, 采用数据阵列重组模组进行数据内部优化处理, 通过节点阵列 NCA 压缩算法对监控视频数据进行编码率调整, 同时对视频源进行封装形式的逻辑优化, 达到降低数据交互延迟的目的; 采用 ViodTM 视频压缩单元, 对监控视频进行算法核心压缩处理, 利用蜂窝视频处理技术, 对监控视频进行编码逻辑改进, 减小视频体积, 提升储存空间利用率; 从问题产生根源进行解决。通过实验证明, 提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计, 具有资源占用小、传输速度快、视频存储率高等特点。

## 1 小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计

### 1.1 双协议传输单元

计算机实验室的日常管理过程中, 视频监控是提高管理效率的有效手段与主要方式。将监控记录的视频数据接入到小型局域网中, 既能满足远程管理与调取的需要, 又便于第三方程序的介入引用。但是, 在长期的使用过程中发现, 传统的视频编码生成的模拟信号<sup>[6]</sup>在网络传输过程中, 表现出数据节

收稿日期: 2017-01-14; 修回日期: 2017-02-21。

基金项目: 广东省岭南师范学院 2015 年自然科学研究青年项目 (QL1511)。

作者简介: 全宇 (1982-), 男, 广东湛江人, 硕士研究生, 实验师, 主要从事软件工程方向的研究。

点资源占有率高、信号传输缓慢、节点回传率低、延迟高等网络传输弊端。极大的影响局域网的整体通讯传输效率<sup>[7]</sup>，给正常的学习、工作带来不便。

如图 1 所示，小型局域网是指在某一区域内由多台计算机互联成的计算机组，一般是方圆几千米以内。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。

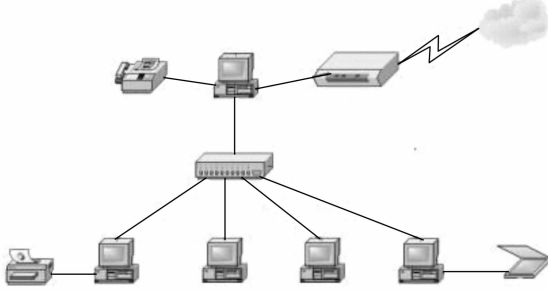


图 1 小型局域网示意图

通过上述图 1 可以看出，若局域网内某组设备所占用的资源较高时，局域网内的其他设备所占用的资源就会出现不足现象，整个局域网络就会出现瘫痪的危险。由于局域网内的所有设备都是通过统一的传输协议进行相互关联绑定，因此，经局域网中的某组设备进行二者的特有传输协议绑定，使之具有独立的传输空域与相对独立的运行资源，这样就避免了同一协议下的数据交互量过高导致的资源开销不足的问题<sup>[8]</sup>。

提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中，针对传统的传统视频编码生成的模拟信号在网络传输过程中，表现出数据节点资源占有率大的网络传输弊端，利用上述思路设计了双协议传输单元。利用动态节点切互性算法，根据监控数据资源占用交互速率比，动态调整交互资源参数，将局域网内的通讯传输协议进行逻辑重组，生成新的匹配性通讯传输协议，此协议具有相对独立性，协议框架基于整体局域网主体通讯传输协议。在保证大网络的通讯统一的条件下，进行双重网络协议的动态切换，减小高资源消耗对整体网络的影响，达到降低监控系统在数据交互过程中资源消耗大的问题。

动态节点切互性算法关系式如下所示。

$$ge^{\uparrow} = \frac{a_1}{a_2} \sum_i (nick \therefore iproci(A)) \forall \Rightarrow a \quad (1)$$

式中， $a_1, a_2$  为局域网中通讯协议的两种形式集合；A 为协议主体逻辑值，为了满足双协议的统一性，引入辅助值关系式，进行双协议算法的逻辑补偿，具体关系式如下所示。

$$A' = a_{n \Rightarrow (jds)} \prod \text{ever}(a_{n-1}) \in a \quad (2)$$

为了测试双协议传输单元在小型局域网中的可行性，进行针对性的数据资源占有消耗性测试。对传统协议下的局域网络与采用双协议传输单元的局域网络进行数据包增量资源占有消耗测试，对比不同传输协议下不同数据量的资源占有率，具体参数如表 1 所示。

通过上述表 1 的对比数据可以看出，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中双协议传输单元，具有较强的改善网络数据交互过程中资源占有消耗过大的问题。能够对传统计算机实验室监控系统存在的数据节点资源占有率高、信号传输缓慢、节点回传率低、延迟高等网络传输问题进行有效

表 1 数据资源占有消耗性测试

数据量	传统协议下的局域网络资源占有消耗率	采用双协议传输单元的局域网络资源占有消耗率
6635512Byte	8%	1%
8453512Byte	12%	1.1%
10235512Byte	21%	3.2%
352055512Byte	37%	6%
55233655512Byte	46%	7.4%
846325325164Byte	57%	12%
5976315874682Byte	63%	12.3%
23659432658954Byte	74%	14%
3131442154223123Byte	91%	16%

解决。

提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中，双协议传输单元运行原理如图 2 所示。

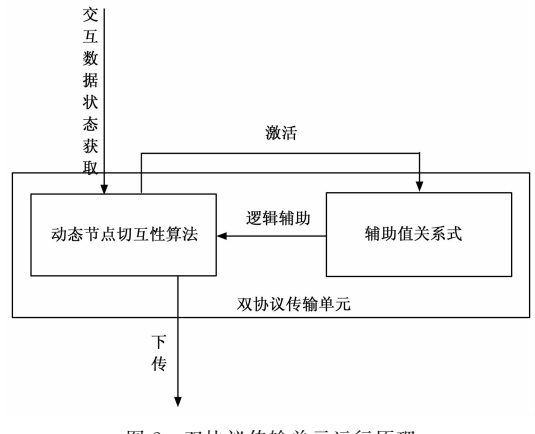


图 2 双协议传输单元运行原理

至此，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中，双协议传输单元设计创建完毕。

### 1.2 数据阵列重组模组

传统计算机实验室的日常管理过程中，监控数据的交互延迟问题，成为严重影响工作、学习的重要问题。通过上述双协议单元的处理能够有效降低视频数据大规模交互过程中的资源消耗问题。但是，如表 2 所示，在监控资源交互过程中，小型局域网内部的优先交互信道，无法承受传统视频数据信号编码逻辑所造成的数据臃肿，连续性差、传输节点跳跃性呈现等一

表 2 传统计算机实验室监控数据传输状态参数

视频数据大小(M)	传输速率(M/S)	画面时差(s)	延迟速率(kb/S)	是否稳定
300M	1M/S-7M/S	1-5	800kb/s	否,掉线 2 次
600M	1M/S-7M/S	2-7	870kb/s	否,掉线 3 次
900M	1M/S-7M/S	6-10	920kb/s	否,掉线 2 次
1200M	1M/S-7M/S	13	960kb/s	否,掉线 4 次
1800M	1M/S-7M/S	13	991kb/s	否,掉线 3 次
2100M	1M/S-7M/S	12.7	1073kb/s	否,掉线 4 次
2400M	1M/S-7M/S	14	1204kb/s	否,掉线 2 次
2700M	1M/S-7M/S	14	1564kb/s	否,掉线 1 次
3000M	1M/S-7M/S	15	12650kb/s	否,掉线 2 次

系列传输延迟性问题,导致管理记录端与管理输出端无法实时形成同步,极大的影响计算机实验室的日常管理与使用。

针对上述问题,提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中,采用的数据阵列重组模组对传统计算机实验室的监控系统编码逻辑进行优化修改,从问题根源入手,彻底解决传统计算机实验室监控系统存在的高延迟类问题。

在传统视频监控编码中,模拟信号具有编码速度快、解码简单、兼容性高的优点。但是,存在编码清晰度低、编码压缩率低、连续记录视频体积大等缺点。上述缺点正是导致网络传输延迟高、连续性差问题的主要因素。因此,改善传统编码逻辑是解决问题的关键。

提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中,数据阵列重组模组抓住模拟信号编码的特点,进行底层逻辑重组机制,对传统监控视频数据编码逻辑进行视频节点压缩处理,提升视频外围交互数据的传输性,同时,通过对外围数据的阵列重组,使原有监控数频数据的连续性更强。从而解决监控数据传输过程中连续性差的问题。为了达到上述目的,提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计,数据阵列重组采用节点阵列 NCA 压缩算法,进行上述要求的实现操作。

节点阵列 NCA 压缩算法是对视频数据外围节点处理算法,通过对原有视频数据的外围传输节点的逻辑重组,达到提升原有视频数据传输力的目的,起到在不改变原有视频数据清晰度等参数的前提下,优化视频传输连续性,提升网络传输力、消除网络延迟的效果。节点阵列 NCA 压缩算法为传输节点执行性命令关系式,具体关系式如下所示。

```
# pragma comment(lib, "ws2_32.lib")
# define RECV_PORT 20000
# define SENT_PORT 30000
# define MAX_FILESIZE 32 * 1024
SOCKET sock
sockaddr_in serveraddr
struct filedata{
char fname[30]
Char
ffdata[MAX_FILESIZE]
int len
}datapacket
DWORD startsock() {
WSADATA
wsadata
if(WSAStartup(MAKEWORD(2,2), &wsadata) != 0) {
cout<<"start a sock failed!"<<endl
return (-1)
}
Else
{
cout<<"start a sock succeeded!"<<endl
```

为了测试数据阵列模组对数据传输能力的处理效果,设计了仿真实验测试对数据阵列重组模组进行性能测试。并将测试结果生成曲线与传统传输效果曲线进行合成图对比。

通过上述图 3 的曲线可以清晰看出,经过数据阵列重组模组处理后的视频数据传输速率曲线连续性好、传输力强、无延迟与断网现象出现。充分证明,数据阵列重组模组具有较强的数据传输力处理能力。

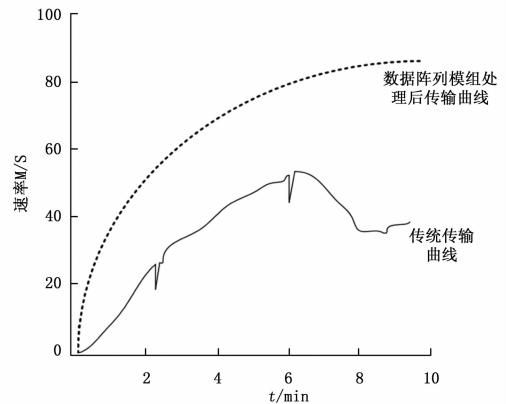


图 3 传输速率合成对比图

### 1.3 ViodTM 视频压缩单元

通过上述两大单元的处理,基本上有效解决了传统计算机实验室日常管理过程中,监控系统出现的资源占有率高与监控数据传输高延迟性的传出问题。但是,经过测试发现光靠上述两大处理单元,无法解决监控视频自身体积过大所造成的储存开销大的问题。虽然通过数据阵列重组模组可以对监控视频数据进行外围传输节点逻辑排列重组,达到精简优化目的,但仅仅是外围优化,监控视频数据自身编码逻辑并未得到修正与优化。

为此,提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中,添加了针对监控视频编码逻辑修正优化的 ViodTM 视频压缩单元。利用其自身内部配套的蜂窝视频处理技术对实时编码器进行逻辑矫正,改变传统视频编码器编码封装逻辑,利用蜂窝状六角架构,对视频采集信号转换、编码排序、时间节点引入、封装处理、数据名检索处理、视频数据解码逻辑六大要素进行综合处理,动态根据视频不同参数将六要素中两两要素绑定,构成蜂窝体系,从而显现出压缩空间,达到优化监控视频质量,减小监控视频数据提及的目的。蜂窝视频处理技术执行关系代码如下所示。

```
serveraddr.sin_family=AF_INET
serveraddr.sin_addr.s_addr=inet_addr("147.0.0.1")
serveraddr.sin_port=htons(RECV_PORT)
return 1
}
}
DWORD
createsocket()
{
sock=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0)
if(sock==SOCKET_ERROR)
{
cout<<"create socket error!"<<endl
return -1
}
return 1
}
```

ViodTM 视频压缩单元内部处理架构十分严谨,通过对架构逻辑的控制,达到快速、高效、稳定处理监控视频数据的目的。从视频源编码层,彻底解决传统计算机实验室的日常管理

中监控视频系统存在的一系列问题。ViodTM 视频压缩单元内部处理架构如图 4 所示。

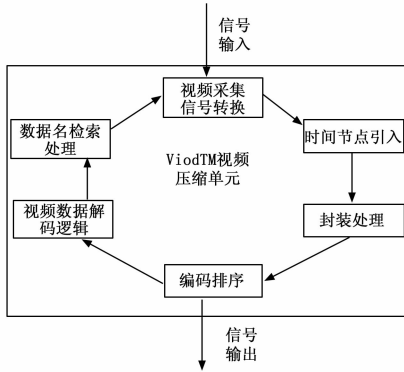


图 4 ViodTM 视频压缩单元工作原理

为了证明设计的 ViodTM 视频压缩单元具有较强的监控视频压缩功能，对提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统中 ViodTM 视频压缩单元进行仿真性能测试。经测试结果与传统计算机实验室监控系统的监控视频数据进行对比。具体参数如下所示。

表 3 ViodTM 视频压缩单元性能测试对比参数

视频时间	传统计算机实验室监控系统编码方式生成文件大小	ViodTM 视频压缩单元处理后生成文件大小
3 分钟	30M	8M
10 分钟	70M	12M
15 分钟	90M	45M
20 分钟	120M	65M
35 分钟	140M	73M
50 分钟	240M	104M
60 分钟	264M	121M
70 分钟	310M	146M
90 分钟	350M	173M
100 分钟	420M	232M
120 分钟	670M	241M
150 分钟	780M	342M
200 分钟	830M	394M
300 分钟	1.4G	432M
400 分钟	1.73G	476M
450 分钟	2.41G	563M
500 分钟	2.74G	612M
550 分钟	3.16G	695M
600 分钟	3.67G	731M
700 分钟	4.8G	798M
750 分钟	5.4G	864M
800 分钟	6.4G	994M
850 分钟	7.31G	1.43G
1440 分钟	9.6G	2.61G

通过上述表 3 的数据可以充分证明，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中，ViodTM 视频压缩单元具有很强的视频压缩处理能力，满足解决传统计算机实验室是监控系统存在的视频体积大，小型局域网存储空间资源开销大的问题。

## 2 实验与结论

通过上述针对性测试实验可以充分证明，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计中的每一独立单元都具有

较强的处理能力。为了证明提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统整体具有较强的可行性与实用性，进行针对性仿真模式测试。对提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计进行多项数据的整体测试，并与传统计算机实验室监控系统进行数据对比。具体参数如表 4 所示。

表 4 小型局域网下高校计算机实验室监控系统

整体性能测试	测试项目传统计算机实验室监控系统	提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统
监控响应时间	60s	3s
视频缓存载入时间	8s	1s
视频网络连接时间	16s	1s
视频传输速率	3M/S	10M/S
局域网数据交互节点资源开销	70%以上	8%
监控视频网络同步连续性	差	较好
局域网存储空间开销	76%以上	20%
以下后期系统维护难度	大	小
系统外部扩展性	无	可扩展

通过上述表 4 的数据对比可以看出，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计的各个单元相互协作处理的逻辑严谨，整体系统运行平稳；具有较强的视频传输处理能力与视频创建编码能力，满足对传统计算机实验室监控系统存在问题进行针对性解决的要求，同时，符合高校小型局域网中使用的标准。

## 3 结束语

文章针对现今高校计算机实验室监控系统存在的问题，进行深入分析，结合高校小型局域网的数据交互特点，提出了小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计。采用双协议传输单、数据阵列重组模组、ViodTM 视频压缩单元三大模组，对传统计算机实验室监控系统存在的交互资源开销大、传输延迟高、监控数据存储空间消耗大的问题进行针对性一一解决。通过实验证明，提出的小型局域网下高校计算机实验室监控系统设计具有资源占有率小、传输速率高、数据体积小等特点。满足小型局域网下高校计算机实验室监控系统使用要求，为计算机实验室监控系统研究领域提供了新的设计思路。

### 参考文献：

- [1] 杜艳媛. 基于 ZigBee 技术的高校实验室监控系统设计 [J]. 信息与电脑：理论版, 2014, 10 (6): 141-152.
- [2] 李 涵, 吕英杰. 实验室屏幕安全监控系统软件 [J]. 中国科技信息, 2015, 6 (2): 59-60.
- [3] 沈荣娟, 谈英姿, 魏海坤. 基于罗克韦尔 PLC 的实验室监控系统设计 [J]. 工业控制计算机, 2014, 27 (1): 25-28.
- [4] 陈建生, 王富东, 张 惠. 基于 dsPIC30F 单片机的实验室环境监控系统的设计 [J]. 工业控制计算机, 2014, 10 (8): 126-126.
- [5] 彭 龔, 何 展, 钟 文, 等. 基于 ZigBee 的实验室安全监控系统 [J]. 实验室科学, 2015, 18 (1): 68-71.
- [6] 赵正道. 高校计算机实验室管理系统的设计与实现 [J]. 农业网络信息, 2014, 9 (6): 135-136.
- [7] 胡传志, 李跃华. 高校计算机实验室管理系统的设计思路及方法 [J]. 江苏经贸职业技术学院学报, 2014, 3 (5): 57-60.
- [8] 杨 峰, 朱 凯, 徐昕军, 等. 面向物联网的室内 ZigBee 监控系统设计 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22 (5): 1439-1441.