

基于 IPv6 的智能交通指挥系统

摘要:

智能交通监控指挥系统是一个复杂的大系统，国内外的系统研究取得了相当大的成果，但是还是有很大的发展空间。目前智能交通监控指挥系统的现状是数据传输以专线为主，城市路况信息提取以线圈传感器为主。存在的问题是智能交通监控系统的安装布线及传感器埋设等工作量较大，成本较高，系统升级难度更大。另外各种系统林立，中国城市发展太快，这样国内外智能交通监控系统成本较高，而且，技术上也存在一定问题，这些都影响了广大中小城市的智能交通监控指挥系统的更好应用。利用最新网络技术 IPv6 来实现路网视频信息的上传，经过智能交通监控指挥中心的数据处理，采用计算机视觉识别技术，自动提取城市路网的交通信息及参数，再通过 IPv6 下一代互联网的网络传输方法进行城市交通诱导指挥以及路网交通的智能监控。本文讨论智能交通监控指挥系统的总体结构、城市路网交通参数的自动提取子系统、智能交通监控子系统和城市交通指挥子系统。

正文:

1998 年开始，**省公安厅就开始了**省金盾工程的一期工程建设。2008 年开始了金盾工程三期建设。其中一个子项目就是建设覆盖全省的职能交通监控指挥系统。我为**省公安厅**信息科科长，负责公安厅下各信息系统的整合工作，是智能交通监控指挥系统建设项目的副组长，负责系统的规划设计工作。

1. 系统前期分析

智能交通监控指挥系统是一个复杂的大系统，一些国外的系统（如英国 SCOOT 系统，澳大利亚 SCATS 系统，美国 RHODES 系统，日本 UTCs 系统等）也不能彻底解决好这个大系统的监控问题，目前，在一些城市的应用也不是尽善尽美，一些国内的系统（如哈尔滨新中新，江苏杰瑞，北京布鲁顿等）在这方面也进行了一些有益的尝试，也取得了一定成果，但距离人们的要求还有一定差距。原因是多方面的，有识别技术、监控技术、网络技术 etc

熟的一面，也有标准和方法等不完善的一面。所以，我们将从实用的角度出发，尽力提高智能交通监控指挥系统的水平，在特定情况下，利用城市交通诱导指挥系统来使大家及时了解当前路况信息，及时指挥和疏导车流，提出合理建议，充分利用已有交通资源，尽可能减少因城市交通流不均匀、信息不对称等所带来的损失。

智能交通监控指挥系统的现状是数据传输以专线为主，城市路况信息提取以线圈传感器为主。存在的问题是智能交通监控系统的安装布线及传感器埋设等工作量较大，成本较高，系统升级难度更大。另外，各子系统（例如，城市道路视频监控系统城市路口信号控制系统，电子警察系统等）各自独立，大量信息和设备不能共享，重复投资严重，另外，城市各方面发展太快，造成了资金短缺严重，目前的国内外智能交通监控系统成本较高，而且，技术上也存在一定问题，这些都影响了广大城市的智能交通监控指挥系统的更好应用。

IPv6 互联网具有五个突出特点，一是更大，几乎每一个可能的东西都可以有一个 IP 地址，不会像现在，IP 地址已经枯竭；二是更快，传输速度及传输方式均有明显改变，速度更快，端到端的传输效率更高；三是更可管理，将会有更严格的管理规范配合唯一确定的 IP 地址协议，确保网络畅通；四是更安全，防范黑客、病毒攻击更有章可循；五是更便捷，即可有线接入，也可无线接入，使用更方便。基于以上特点，将实现真正的数字化生活随时、随地可以用任何一种方式高速上网，任何可能的东西都会成为网络化生活的一部分。

以 IPv6 技术为代表的下一代互联网的建设为城市智能交通监控指挥系统的应用带来机遇，也使资金短缺的城市上智能交通监控系统成为可能。反过来，智能交通视频监控指挥系统的广泛应用也可促进 IPv6 网络的普及和成本降低，这将给应用双方带来双赢的局面。将以 IPv6 技术为代表的下一代互联网为基础，利用最新网络信息传输技术来实现城市路网视频信息的上传，经过智能交通监控指挥中心的数据处理，采用计算机视觉识别算法和技术，自动提取城市路网的交通信息及参数，再通过基于 IPv6 下一代互联网的网络传输方法进行城市交通诱导指挥以及路网交通的智能监控。本文将主要讨论系统的硬件结构、城市路网交通参数的自动提取技术、智能交通监控技术和城市交通诱导指挥技术。

2. 系统总体结构设计

智能交通监控指挥系统的数据通信网络采用以 IPv6 为基础的下一代互联网，这可充分地利用下一代互联网和已有资源的优势，大大降低了系统成本，而以前由于基于 IPv4 的网络在技术上还有一些不足，利用公网进行数据传输还较少，特别是在现有的智能交通监控指挥系统中还很少能够利用公网实时传输大量的视频等数据。

（1）综合服务器

此服务器负责存储各网络摄像机的视频图像，它可保证从各路口摄像机采集来的图像能够有效的保存。此服务器也可扩展，由一个存储网络来代替，即，此方案是开放的，灵活的，可根据各自城市的特点和发展情况进行系统升级，另外，系统升级难度是很低的，应用单位自己都可升级。

（2）基于网络摄像机数据采集

网络摄像机时视频信号采集的主要设备，网络摄像机可安装在城市路网中的各路口，它可采集连续的交通路口视频图像发送到综合服务器中，供智能交通监控指挥中心直接处理。

（3）智能交通监控指挥中心

智能交通监控指挥中心可以是单独的计算机，也可以是一个计算机网，总之，系统配置是相当灵活的、开放的，应用单位可根据自身特点灵活设计。智能交通监控指挥中心的核心任务是基于视频图像的交通参数自动提取和路口交通控制方案的自动生成以及交通信息的发布等工作。

（3）信号控制系统

信号控制系统将根据智能交通监控指挥中心的交通控制方案进行路口信号控制。目前，路口信号控制机常采用 RS232 或 RS485 通信，但也有部分公司采用网络通信，随着 IPv6 的普及，每个信号控制机自带 IP 地址将很容易，成本也会较低，使用 IPv6 网络进行交通控制方案传输将是趋势。

（4）基于 IPv6 互联网

以 IPv6 技术为代表的下一代互联网，它具有比现在互联网更大、更快、更安全可信、更及时、更方便、更可管理等特点。智能交通监控系统的各种数据传输的实时性更有保障，IPv6 网络将是一个性能价格比最高的一个选择。

3. 城市路网交通参数的自动提取子系统

第一代交通参数提取采用人工方式，第二代交通参数提取主要采用线圈传感器方式，第三代交通参数提取采用了视频图像自动识别等综合技术。而基于视频图像技术的交通参数自动提取所遇到的主要问题是在恶劣天气状况下，提取精度会大大降低，视频图像技术的应用尚有很多问题需要不断探索和研究。

利用以 IPv6 为基础的下一代互联网的各方面优势，使网络计算的强大功能得以充分体现，一方面现场的视频可方便上传到网络中心，另一方面网络中心的强大计算功能可运行更先进的识别算法，能够更有效地提取相关交通参数。同时使用两种技术进行交通参数自动提取将是未来发展的一个方向。

4. 智能交通监控子系统

交通监控系统是一套完整的、先进的道路监控管理系统，完成对整个城市道路交通、重点区域的全方位监控。系统通过建立一整套的视频采集和网络设备，实现了主要城市道路图像的看见、可控性。视频监控系统的组成包括前端路口设备、传输设备、视频切换控制设备、视频图像处理设备、视频图像显示和存储设备及相应的众多管理和控制软件构成。前端设备主要包括摄像机、镜头、解码器、云台、防护罩等。信号传输设备由新一代网络设备来完成。视频控制主要由计算机联网实现。视频显示包括大屏图像显示和计算机屏幕显示。图像存储设备包括图像数字化存储、硬盘录像机存储、视频服务器和视频检测系统等构成。大屏作为指挥中心内展示视频信息、交通数据信息等各种数据和控制方案的平台，通过显示城市实时交通道路图像和电子地图获得在城市内不同的地理位置点的交通信息。通过计算机网络系统，可以实现网络上任何一点的分控，并通过网络信息系统查询信息系统的数据库，实现各子系统之间的联动。采用计算机联网方法不但能充分实现系统的功能，而且实现了不同的子系统间的无缝组合。

5. 城市交通指挥子系统

城市交通指挥子系统的主要目的是可视化地显示交通控制、调度和管理状况，宏观上了解全局交通实况，从整体上预测交通状况的发展态势，以此为依据，反馈优化局部调度，实现处理相关交通事件，保障交通顺畅的各种交通资源（包括警力、信号控制等）的全局调配和指挥。因此，一方面，交通指挥子系统综合所有监控信息以及信号控制，直接通过多种显示设备实时输出目前全局的交通状况；另一方面，交通指挥子系统综合各种监控信息以及信号控制策略，对当前的全局交通状况进行实时分析，对局部的信号控制和交通状况进行全局调控和预警，并产生相应的诱导信息以缓解交通压力。此外，还可以根据交通历史数据，结合 GIS 系统，模拟仿真交通管理策略的可行性和有效性从而支持各种交通管理策略的科学化决策。

另外，还可以采用数据融合技术进行各种交通参数的管理和处理，再利用各种方式进行交通信息发布，其中最主要方式是利用 IPv6 的相关设备和技术实时发送城市路况信息到交通广播中心、公共显示屏或相关的信息发布网站上，使大家能够及时了解当前路况信息，及时指挥和疏导车流，提出合理建议，并充分利用已有交通资源，尽可能减少因城市交通流不均匀、信息不对称等所带来的损失。