

基于 IE 浏览器 H.264 视频播放插件的实现^①

Implementation of H.264 Video Player Plug-in Based on IE Browser

刘晓梅 王彦永 魏立峰 王庆辉 (沈阳化工学院 信息工程学院 辽宁 沈阳 110142)

摘要: 为了节省网络带宽和系统资源占用,提高多媒体视频编码效率和抗干扰能力,提出了基于 H.264/Avc 视频编解码标准的流媒体播放插件框架。并采用 ActiveX 控件技术,多线程通信和高效的数据传递机制,实现了 RTP 接收线程、H.264 解码线程和视频渲染线程之间的通信。此插件可以接收来自网络经 H.264 标准压缩的 RTP 流,通过对媒体流的接收,解码,渲染,实现 H.264 媒体流在的 IE 浏览器下的播放。

关键词: H.264 IE 浏览器 插件 视频 ActiveX 控件

1 引言

随着计算机技术、网络技术、视频压缩编码技术等关键技术的飞速发展,特别是宽带网络的迅速普及,网络视频的实时传输成为网络应用的热点之一。目前,视频传输技术正迅速被应用于视频会议、视频点播、IP 可视电话、Internet 远程教育等领域。同时,随着大量智能终端的兴起,浏览器技术得到了广泛的应用。基于 Web 的应用在未来的智能终端中将会成为主流。插件技术将在 Web 的多媒体应用中显得举足轻重。本文将探讨基于 H.264 视频编解码标准的 IE 浏览器视频播放插件的实现。

2 H.264 技术优势

H.264 标准是新一代运动图像压缩标准。ITU-T 的 H.264 标准的制定是由 ISO/IEC 下属的运动图像专家组 MPEG(Moving Picture Experts Group)和 ITU 下属的视频编码专家组 VCEG(Video Coding Expert Group)共同成立的联合视频小组 JVT(Joint Video Team)负责完成的^[1]。

H.264 /Avc 视频编解码标准在继承了 H.263 和 MPEG 系列协议运动补偿和变换编码技术的基础上,采用了帧内预测、整数变换、运动估计补偿、多帧参考、1/4 像素精度预测、环路滤波等新技术^[2],在编

码效率,抗干扰能力以及信道利用率方面都优于现存的编码标准^[3]。并从系统层次定义了 VCL(视频编码层)和 NAL(网络提取层)^[4],提高了网络适应性,增强了数据的抗误码能力,保证了视频传输的 QoS(Quality of Service)。

3 ActiveX 技术

3.1 什么是 ActiveX 控件

ActiveX 是 Microsoft 提出的采用 COM(Component Object Model)和 DCOM(Distributed Component Object Model)使软件组件在网络环境中进行交互的一种与具体编程语言无关的技术,也是 Microsoft 提供给广大开发人员把计算机桌面环境与 Internet 及其大量资源集成起来的技术。

作为针对 Internet 应用开发的技术,ActiveX 是一种体系结构,它允许使用不同编程语言开发的软件组件在网络环境中相互操作。在 COM 之上建立的一种理论和概念,与具体的编程语言无关,包括 ActiveX Dll 组件和 ActiveX 控件。事实上 ActiveX 控件即是由原来的 OLE 控件或 OCX 控件发展成为现在能够运行的 Web 页面上的软件组件。也就是说我们能把 ActiveX 控件嵌入到 Web 页面中。

ActiveX 控件能通过设置属性控制其行为,从

① 基金项目:辽宁省教育厅高等学校科技公关计划项目(20040291);沈阳市科技项目应用基础研究计划项目(1081236-1-00)

收稿时间:2008-07-19

实现用户接口，在客户端的浏览器执行，能够缓解服务器的负荷。作为针对 Web 应用开发的技术，ActiveX 控件被广泛应用于 Web 服务器以及客户端应用的各个方面。

3.2 用 MFC 开发 ActiveX 控件

使用 MFC 可以不必理会控制接口的细节，把注意力集中在控制本身的功能上。使用 MFC 开发 ActiveX 控件，可以用 MFC ActiveX Control Wizard 生成工程框架。VC 会自动产生三个类，H264PLAYER 是所创建控件的名字：(1)CH264PLAYERAPP: 从类 COleControlModule 派生，而类 COleControlModule 则派生自 CwinApp；(2)CH264PLAYER Ctrl: 从类 COleControl 派生，而类 COleControl 则派生自 CWnd；(3)CH264PLAYERPropPage 类从类 COlePropertyPage 派生，而类 COlePropPage 则派生自 CDialog。

在此工程中添加 RTP 接收线程 (RTP Reciever Thread)，H.264 解码线程 (H.264 Decoder Thread)，视频渲染线程 (Play Thread)，并实现线程间通信。编译生成 H264PLAYER.OCX 文件后，用 VC 提供的测试容器 ActiveX Test Container 即可测试这个控件。

4 H.264 视频播放插件实现

插件就是一个框架中的处理单元，输入进插件的一个或多个媒体流，经过插件对数据进行处理并将结果输出。利用插件式框架设计方法，可以把流媒体系统分成多个模块。在本实现中，利用 ActiveX 技术，通过多线程通信和高效的数据传递机制实现了 H.264 流媒体播放插件的设计。

H.264 流媒体播放插件框架如图 1 所示。通过此插件可以实现以模块化的方式构建 IE 浏览器环境下的 H.264 视频流在客户端的播放。来自网络的 H.264 视频流经过 RTP 接收模块接收去封装，然后将数据传送给 H.264 解码模块对 H.264 码流进行解码，解码后的视频流再向下传递给播放单元，对媒体流进行渲染。

经过层次划分后，上述过程可以划分为如下层次，如图 2 所示。流媒体播放系统被清晰的分为各个模块，在插件上构成数据流的结构。这种层次划分，为具体

的框架化的实现过程，提供了结构基础。

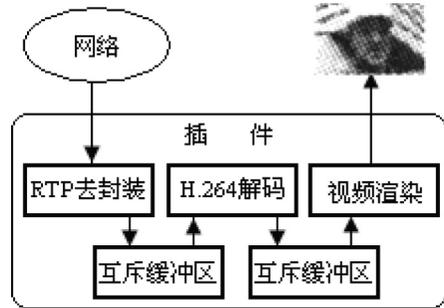


图 1 插件框架结构

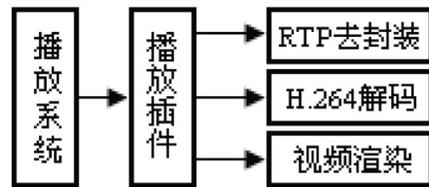


图 2 插件层次划分

线程间通信如图 3 所示，为了减少线程在传递插件程序块数据时，以及插件内部处理数据时输入与输出的不同，引起的内存拷贝^[5]。本系统采用了高效的数据传递机制。因为插件中的线程是顺序执行的，不会有并行的冲突，所以可以为的各个线程提供一个共用的数据缓冲区。上一级的输出的数据放在这个共用的数据缓冲区中，下一级线程把这个缓冲区作为输入，再将处理后的结果放在该缓冲区中，减少了对系统资源的占用。

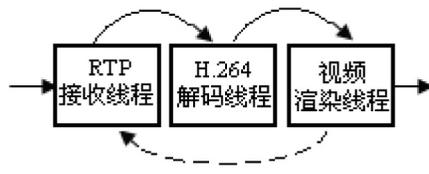


图 3 插件线程通信示意图

插件所需要使用的内存都预先申请完成，再动态按需分配，插件本身并不直接申请内存。这样可以控制内存的利用率，防止内存的过度申请或申请失败，以及防止冲突和申请释放内存引起的性能等问题。

5 H.264 视频插件的加载

插件以原生码的动态链接库形式存在。浏览器和

插件之间通过固定的应用程序接口进行交流^[6]。

在此采用超文本标记语言 (HTML) 对文件进行配置, 利用文本编辑器编写一个包含此插件的超文本文件, 通过 < OBJECT > 标签创建 ActiveX 控件。实现如下:

```
<HTML>
  <HEAD>
    <title>H264PLAY </title>
  </HEAD>
  <BODY>
    .....
    <OBJECT ID= " H264PLAYER "
      CLASSID= " CLSID54BF3BDB-7B9CD3D6-
        1351-498E-844D-CC18C0B60C8C "
      CODEBASE=" H264Player.cab
      #Version=1,0,0,1"
      WIDTH= " 176 "
      HIGHT= " 144 " >
    </OBJECT>
    .....
  </BODY>
</HTML>
```

文件中 ID 是控件 H264PLAYER. OCX 的名称, CLASSID 是控件 H264PLAYER. OCX 在注册表中的物理地址, 这个地址是唯一的。通过上面的 HTML 文件配置, 就可以实现 H.264 媒体流的播放。

浏览器启动时, 浏览器进行配置文件, 通过 ID 值读出和注册 H.264 视频播放插件, 若该插件已经存在, 则说明该插件已经安装在本地, 将插件代码载入内存, 初始化插件, 然后创建插件实例。绘制窗口和进行消息循环。当插件最后一个实例被删除以后, 释放内存中的插件代码段和所有初始化实例时所分配的资源, 如果没有找到可用插件就要根据页面中所提示的该插件所在的服务器上的路径到服务器上去下载并自动完成在本地的安装注册, 使该插件成为本地资源, 供以后使用。

6 结束语

本文实现了 H.264 视频播放插件设计。通过 IE 浏览器对该插件的加载, 可以看到视频测试序列 carphone_qcif.yuv 在 IE 浏览器中的播放效果如图 4 所示:



图 4 视频测试结果

测试结果表明, 此视频播放插件可以接收并播放来自网络的经 H.264 标准压缩的 RTP 流, 播放速率约 15 帧/秒, 可应用于低码率视频通信。在后续工作中需要进一步增加和完善插件功能, 并对软件进行优化。此插件的设计为视频电话、视频会议、视频监控及远程教育等软件的开发提供了重要参考。

参考文献

- 1 H.264/MPEG-4 Part 10 White Paper. www.vcodex.com, 2002.7
- 2 Wiegand T, Sullivan G, Luthre A. Draft ITU-T Recommendation and Final Draft International Standard of Joint Video Specification (ITU-T Rec H.264/ISO/IEC 14494-10AVC) Joint Video Team (JVT) of ISO/IEC MPEG&ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16Q.6) 8th Meeting Geneva, 2003.
- 3 Wiegand T, Sullivan G, Bjntgaard J, Luthrs GA. Overview of the H.264/Avc Video Coding Standard. Circuits and Systems for Video Technology, 2003,13(7):560-576.
- 4 Bormann C et al. RTP Payload Format for the 1998 Version of ITU-T Rec H.263 Video (H.263 +) 1 IETF RFC 2429. 1998. http://rfc.net/rfc2429.html
- 5 周俊. 插件式短延时流媒体系统[硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2006.
- 6 蒋勇, 杜中军, 鞠飞. 基于 RTP 协议的浏览器通用视频插件的实现. 计算机应用研究, 2005,22(4):152-154.