

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H04N 7/173 (2006.01)

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 5/445 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

[21] 申请号 200610165135.9

[43] 公开日 2007年9月5日

[11] 公开号 CN 101031069A

[22] 申请日 2006.12.13

[21] 申请号 200610165135.9

[71] 申请人 北京大学

地址 100871 北京市海淀区颐和园路5号
北京大学数字媒体研究所

共同申请人 中国科学院计算技术研究所
中国网通集团宽带业务应用国家工程实验室有限公司

[72] 发明人 高文 孙俊 韩琥 陈熙霖

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 徐宁 关畅

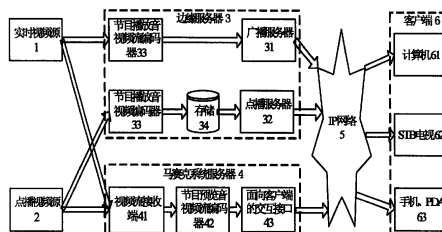
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

[54] 发明名称

一种网络电视视频化电子节目导航方法及系统

[57] 摘要

本发明涉及一种网络电视视频化电子节目导航方法及系统，本发明方法是在由实时视频源、点播视频源、边缘服务器，IP网络、客户端组成的网络电视视频服务系统中，增设一专门用于生成节目预览所需要的马赛克小视频流的马赛克系统服务器，通过马赛克系统服务器的视频流接收端接收实时视频源或点播视频源的视频流，通过马赛克系统服务器的节目预览视频流编码器将接收的每个节目的视频流编码为正常播放时视频尺寸1/N大小的独立的小尺寸预览视频，并通过马赛克系统服务器的交互接口为客户端提供选定的N个小尺寸节目视频流数据预览画面。本发明在对网络带宽没有更高要求的前提下，客户端可以同时流畅地显示多个用户自定义节目的预览画面供用户选择。



1、一种网络电视视频化电子节目导航方法，它是在由实时视频源、点播视频源、边缘服务器，IP网络、客户端组成的网络电视视频服务系统中，增设一专门用于生成节目预览所需要的马赛克小视频流的数据流接收端，通过马赛克系统服务器的视频流接收端接收实时视频源或点播视频源的视频流，通过马赛克系统服务器的节目预览视频流编码器将接收的每个节目的视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览视频流，并通过马赛克系统服务器的交互接口为客户端提供选定的 N 个小尺寸节目视频流数据预览画面，其中 N 为 1, 2, 3, ……， n ，所述客户端设置有功能控制菜单、节目列表、节目预览画面、网络状况信息、状态栏、以及鼠标选择焦点模块。

2、如权利要求 1 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：所述马赛克系统服务器为客户端提供的 N 个小尺寸节目预览画面，是将客户端请求的每个正常播放视频尺寸 $1/N$ 大小的节目预览视频流独立组包发送的。

3、如权利要求 1 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：在一个所述 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览画面内，包括有 M 个独立的节目视频流数据预览画面，其中 M 为 1, 2, 3, ……， m 。

4、如权利要求 2 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：在一个所述 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览画面内，包括有 M 个独立的节目视频流数据预览画面，其中 M 为 1, 2, 3, ……， m 。

5、如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：所述客户端的节目预览画面中包括用户请求的 N 个节目预览视频流数据和当前鼠标选择焦点所在节目的音频流数据；当 N 个节目预览视频流数据根据客户端的设置分页显示，节目预览画面窗口发生页面滚动或者鼠标选择焦点发生变化时，客户端请求的节目预览视频流数据和音频流数据随之变化。

6、如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：当用户从节目预览画面的节目中选定一个进行播放时，客户端判断用户选择的是哪个节目，同时获取该节目预览视频流中当前的时间戳数据信息，然后将这些数据一并发送给马赛克系统服务器和边缘服务器，请求选定节目正常播放的视频流数据；马赛克系统服务器收到视频流的切换信息之后，停止发送节目预览视频流，而转由边缘服务器根据客户端发来的时间戳，向客户端发送节目正常播放所需要的视频流数据。

7、如权利要求 5 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：当用户从节目预览画面的节目中选定一个进行播放时，客户端判断用户选择的是哪个节目，同时获取该节目预览视频流中当前的时间戳数据信息，然后将这些数据一并发送给马赛克系统服务器和边缘服务器，请求选定节目正常播放的视频流数据；马赛克系统服务器收到视频流的切换信息之后，停止发送节目预览视频流，而转由边缘服务器根据客户端发来的时间戳，向客户端发送节目正常播放所需要的视频流数据。

8、如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 7 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：在马赛克系统视频服务器和边缘服务器进行视频、音频编码时，通过“打”时间戳的方式使音频和视频同步，在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，使客户端的音频连续播放，视频跳跃播放。

9、如权利要求 5 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：在马赛克系统视频服务器和边缘服务器进行视频、音频编码时，通过“打”时间戳的方式使音频和视频同步，在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，使客户端的音频连续播放，视频跳跃播放。

10、如权利要求 6 所述的一种网络电视视频化电子节目导航方法，其特征在于：在马赛克系统视频服务器和边缘服务器进行视频、音频编码时，通过“打”时间戳的方式使音频和视频同步，在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，使客户端的音频连续播放，视频跳跃播放。

11、一种网络电视视频化电子节目导航系统，它包括：实时视频源和点播视频源，连接所述实时视频源和点播视频源的边缘服务器，双向连接所述边缘服务器的 IP 网络，以及双向连接所述 IP 网络的客户端，其特征在于：它还包括一马赛克系统服务器，所述马赛克系统服务器一端分别连接所述实时视频源和点播视频源，另一端双向连接所述 IP 网络。

12、如权利要求 11 所述的一种网络电视视频化电子节目导航系统，其特征在于：所述马赛克系统服务器包括接收实时视频源或点播视频源视频流的视频流接收端，将接收的每个节目的视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的小尺寸预览视频的节目预览视频流编码器，以及为客户端同时提供选定的 N 个小尺寸节目预览视频流数据的交互接口。

13、如权利要求 11 所述一种网络电视视频化电子节目导航系统，其特征在于：所述客户端包含功能控制菜单模块、节目列表模块、节目预览画面模块、网络状况信息模块，状态栏模块，以及鼠标选择焦点模块。

14、如权利要求 12 所述一种网络电视视频化电子节目导航系统，其特征在于：所述客户端包含功能控制菜单模块、节目列表模块、节目预览画面模块、网络状况信息模块，状态栏模块，以及鼠标选择焦点模块。

15、如权利要求 11 或 12 或 13 或 14 所述一种网络电视视频化电子节目导航系统，其特征在于：所述的客户端其节目预览画面模块包含支持多于一页的用户自定义节目的垂直滚动条或水平滚动条。

一种网络电视视频化电子节目导航方法及系统

技术领域

本发明涉及一种网络流媒体服务方法及系统，特别是关于一种视频服务系统中的网络电视（Internet Protocol Television，简称 IPTV）视频化电子节目导航方法及系统。

背景技术

随着数字视频处理技术和网络通信技术的发展，诸如数字视频广播（Digital Television，简称 DTV）、视频点播（Video on Demand，简称 VOD）、视频会议（Video Conference）、网络流媒体（Networking Media Streaming）以及网络远程教育等众多的网络多媒体服务已经或正在成为人们日常生活的重要组成部分。如图 1 所示，网络多媒体服务系统主要包括：网络电视视频服务前端（边缘服务器 3，本发明中增加了马赛克系统服务器 4）、网络 5 和客户端 6 三部分。其中，客户端 6 与网络电视视频服务前端的交互问题决定了用户能否高效、方便地获取并选择自己喜爱的网络电视视频节目，也决定了一个网络多媒体服务系统能否为更多的用户所接受。目前，在大多数网络电视视频服务系统中客户端 6 都是通过文本的方式，将系统可用的视频节目按树型结构分类别地显示给用户。这种方式虽然简捷，但是却不能给用户直观的视频节目预览。即使客户端 6 可以对每个节目的当前视频内容给出简要的文本描述，但总是不够直观，而且文本描述的实时性很差，受个人主观因素的影响较大，不同的人可能会给出不同的描述。用户可能每次都需要通过点击节目名称选择某个节目，但是当视频画面播放出来时，用户却发现当前节目播放的内容并不是自己所希望的，于是又开始重复以上的步骤，继续寻找自己希望的视频节目。

目前所见到的网络电视视频服务系统在电子节目导航上设计得比较粗糙，大都采用最简单的技术，比如，在客户端 6 与视频服务系统前端进行交互时，用户点击某个节目，客户端 6 就请求建立与视频服务系统前端服务器的连接，然后前端服务器发送相应节目的音视频流数据，客户端 6 收到音视频流数据后，解码并播放。

由此可见，以往的网络电视视频服务系统所提供的用户与网络电视视频服务系统进行交互的方式，效率比较低，这在很大程度上限制了网络电视视频服务业务的发展与推广。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的是提供一种新型高效的用户与网络电视视频服务系统进行交互的方法与系统，即网络电视视频化电子节目导航方法及系统，以此来进一步提高用户使用的便捷性，同时保持较低的技术实现复杂度。

为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：一种网络电视视频化电子节目导航方法，它是在由实时视频源、点播视频源、边缘服务器，IP网络、客户端组成的网络电视视频化电子节目导航系统中，增设一专门用于生成节目预览所需要的马赛克小视频流的数据流接收端接收实时视频源或点播视频源的视频流，通过马赛克系统服务器的视频流接收端接收实时视频源或点播视频源的视频流，通过马赛克系统服务器的节目预览视频流编码器将接收的每个节目的视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的小尺寸预览视频流，并通过马赛克系统服务器的交互接口为客户端提供选定的 N 个小尺寸节目视频流数据预览画面，其中 N 为 1, 2, 3, …, n ，所述客户端设置有功能控制菜单、节目列表、节目预览画面、网络状况信息、状态栏、以及鼠标选择焦点模块。

所述马赛克系统服务器为客户端提供的 N 个小尺寸节目预览画面，是将客户端请求的每个正常播放视频尺寸 $1/N$ 大小的节目预览视频流独立组包发送的。

在一个所述 $1/N$ 大小的小尺寸预览画面内，包括有 M 个独立的节目视频流数据预览画面，其中 M 为 1, 2, 3, …, m 。

所述客户端的节目预览画面中包括用户请求的 N 个节目预览视频流数据和当前鼠标选择焦点所在节目的音频流数据；当 N 个节目预览视频流数据根据客户端的设置分页显示，节目预览画面窗口发生页面滚动或者鼠标选择焦点发生变化时，客户端请求的节目预览视频流数据和音频流数据随之变化。

当用户从节目预览画面的节目中选定一个进行播放时，客户端判断用户选择的是哪个节目，同时获取该节目预览视频流中当前的时间戳数据信息，然后将这些数据一并发送给马赛克系统服务器和边缘服务器，请求选定节目正常播放的视频流数据；马赛克系统服务器收到视频流的切换信息之后，停止发送节目预览视频流，而转由边缘服务器根据客户端发来的时间戳，向客户端发送节目正常播放所需要的视频流数据。

在马赛克系统视频服务器和边缘服务器进行视频、音频编码时，通过“打”时间戳的方式使音频和视频同步，在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，使客户端的音频连续播放，视频跳跃播放。

一种网络电视视频化电子节目导航系统，它包括：实时视频源和点播视频源，连接所述实时视频源和点播视频源的边缘服务器，双向连接所述边缘服务器的 IP 网络，以及双向连接所述 IP 网络的客户端，其特征在于：它还包括一马赛克系统服务器，所述马赛克系统服务器一端分别连接所述实时视频源和点播视频源，另一端双向连接所述 IP 网络。

所述马赛克系统服务器包括接收实时视频源或点播视频源视频流的视频流接收端，将接收的每个节目的视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览视频的节目预览视频流编码器，以及为客户端同时提供选定的 N 个小尺寸节目预览视频流数据的交互接口。

所述客户端包含功能控制菜单模块、节目列表模块、节目预览画面模块、网络状况信息模块，状态栏模块，以及鼠标选择焦点模块。

所述的客户端其节目预览画面模块包含支持多于一页的用户自定制节目的垂直滚动条或水平滚动条。

本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：1、本发明由于在网络电视视频化电子节目导航中设置了一个将马赛克系统服务器，通过马赛克系统服务器可以将每个节目的源视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览视频，因此尽管客户端同时马赛克系统服务器请求多个节目的预览视频流数据，但是对网络带宽的要求基本没有增加，从而从根本上保证了对网络带宽没有更高要求的前提下，客户端可以同时流畅地显示多个用户自定制节目的预览画面。2、本发明在客户端与网络马赛克系统服务器的交互技术比以往的交互技术具有更好的易用性。客户端在启动时，可以显示用户根据自己的爱好，收藏定制的若干个节目的视频画面，使用户对当前节目内容一目了然，便于用户选定自己要收看的节目；客户端还可以收集网络状况和终端设备处理能力等信息，并综合这些信息向马赛克前端请求不同质量的音视频流数据，尽可能实现在视频、音频播放不间断的条件下达到最佳的视频质量。3、本发明在马赛克系统视频服务器和边缘服务器进行视频、音频编码时，对视频流数据和音频流数据分别进行“打包”和传输，因此在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，这样可以实现客户端的音频能够连续播放，视频跳跃播放。4、本发明所提出的网络电视视频化电子节目导航方法也为网络电视视频服务系统提供增值业务做好了充分的准备。通过网络电视视频化电子节目导航方法及系统的支持可以很容易的实现音频视频电话、互动电视、在线游戏、电视上网、远程教育、新闻/证券/天气预报信息等许多增值宽带业务。

附图说明

图 1 是本发明实施例中网络电视视频服务系统基本模型示意图

图 2 是本发明实施例中马赛克系统服务器结构示意图

图 3 是本发明实施例中客户端界面示意图

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

如图 1、图 2 所示，本发明包括实时视频源 1、点播视频源 2、边缘服务器 3 马赛克系统服务器 4、IP 网络 5、客户端 6 等。边缘服务器 3 包括音视频节目播放的广播服务器 31 和点播服务器 32；马赛克系统服务器 4 包括专门负责节目预览所需要的接收端 41，音视频流编码器 42 和交互接口 43；客户端 6 包括计算机 61，机顶盒（Set-Top-Box，简称 STB）数字电视 62，掌上电脑（Personal Digital Assistant，简称 PDA）、手机 63 等。下面对本发明各的主要功能作用及导航方法进行详细的描述：

一、马赛克系统服务器 4

1、网络电视马赛克系统采用基本的服务器—客户端结构

如图 2 所示，马赛克系统服务器 4 不同于传统的媒体服务器，而是专门用于生成节目预览所需要的马赛克小视频流，以支持客户端 6 节目预览需要的服务器。马赛克系统服务器 4 的结构主要包括视频流接收端 41，节目预览音视频流编码器 42 和面向客户端的交互接口 43。视频流接收端 41 用于接收实时的广播视频流或者用于视频轮播的点播视频流；节目预览视频流编码器 42 将每个节目的源视频流编码为正常播放时视频尺寸 $1/N$ 大小的独立的小尺寸预览视频， N 的取值与客户端 6 选定的节目预览窗口中预览视频的数目有关，如果用户希望看到尺寸稍大一些的节目预览画面，窗口中显示的预览节目就较少，则 N 取值就较小（比如 9 个）；反之，窗口中显示的预览节目数较多时， N 的取值也变大（比如 16 个）。将正常大尺寸视频编码为小尺寸节目预览视频的方式是灵活多变的，可以将 M 个（比如，4 个）源视频流编码为一个小的节目预览视频流，实际应用时，根据马赛克系统服务器 4 的性能高低，可以提供多种不同的将正常尺寸的大视频编码为小尺寸的节目预览视频方式。每个客户端 6 可以按照用户不同的定制需求向马赛克系统服务器 4 请求相应的 N 个节目的预览视频；面向客户端的交互接口 43 实现马赛克系统服务器 4 与客户端 6 的通信以及音视频流数据传递等交互任务。

如图 3 所示，客户端 6 的基本外观包含功能控制菜单 61、节目列表 62、节目预览画面 63、网络状况信息 64、状态栏 65 以及鼠标选择焦点 66 等模块。功能控

制菜单 61 可以实现用户登陆, 退出登陆, 播放选定节目, 停止播放, 定制节目, 播放窗口缩放, 音量调节等一系列功能。节目列表 62 一方面可以为用户提供树状的节目分类列表, 同时也支持功能控制菜单中播放节目, 停止播放, 定制节目等操作。当用户启动客户端 6 时或者用户停止播放节目时, 节目预览画面 63 会显示用户定制的自己最喜爱的若干个节目的预览画面, 此时声音为鼠标选择焦点所在节目的音频。当用户点击其中一个节目的画面时, 该节目的画面放大, 节目预览画面 63 变为正常的节目播放窗口, 并开始播放选定节目的视频和音频。网络状况信息 64 是客户端 6 收集的关于网络质量、音视频流数据接收情况等信息, 一方面可以显示给用户, 让用户了解当前的网络状况; 另一方面可以作为客户端向边缘服务器 3 请求音视频流数据时的参考信息。状态栏 65 可以显示边缘服务器 3 向客户端 6 广播的通知、推荐的热门节目或者客户端 6 自身的状态信息。鼠标选择焦点 66 是在视频节目预览状态下用户鼠标选定的区域。

2、网络电视马赛克视频流和音频流的生成技术

网络电视马赛克视频流不是使用广播服务器 31、点播服务器 32 等前端服务器产生的视频流, 而是由专门的网络电视马赛克系统服务器 4 生成的, 如图 2 所示, 在网络电视马赛克系统服务器 4 中, 实时性的广播类视频节目(如卫星电视、有线电视等)或非实时性用于轮播的视频节目(如 DVD、录像带等)经过接收端 41 进入马赛克系统的音视频流编码器 42, 音视频流编码器 42 将每个实时视频源 1 或点播视频源 2 的视频流编码为正常播放时视频尺寸 1/16 (以 1/16 为例) 大小的小尺寸节目预览视频流, 或者将 4 个(以 4 个为例) 实时视频源 1 或点播视频源 2 的视频流编码为一个小尺寸的节目预览视频流; 每个用户可以根据自己的爱好定制若干个节目, 每个客户端 6 在显示用户定制节目的预览画面 63 时, 就可以向马赛克系统服务器 4 请求不同的节目预览视频流数据。马赛克系统服务器 4 通过用户数据包协议 (User Datagram Protocol, 简称 UDP) 将预览视频流数据发送给每个客户端 6。对于每个客户端 6, 马赛克系统服务器 4 将 16 个节目预览视频流数据分别组装为 UDP 包, 封装上时间戳后独立发送。客户端 6 接收到节目预览视频流数据后解包解码并显示节目预览视频。传输 16 个节目的预览视频流数据量之和与正常播放一个节目时的视频流数据量相当, 所以尽管客户端 6 需要同时向网络电视马赛克系统服务器 4 请求 16 个节目的预览视频流数据, 但是对网络带宽的要求基本没有增加。这一技术从根本上保证了对网络带宽没有更高要求的前提下, 客户端 6 可以同时流畅地显示 16 个用户自定制节目的预览画面。

除此之外, 马赛克系统服务器 3 向客户端 6 发送节目预览视频流数据时每个

1/N 大小的节目预览视频流数据可以独自组包发送,也可以将该客户端 6 请求的所有 1/N 大小的预览视频流一起组包发送。基于目前的网络带宽状况,本实施例更倾向于使用前者,因为如果将所有 1/N 大小的节目预览视频流数据一起组包发送,客户端 6 所有的预览画面必须等接收到数据后才能显示出来,如果因为网络拥塞某些节目预览视频流数据被丢弃则会影响所有节目预览画面的播放;而如果将每个 1/N 大小的节目预览视频流数据独立发送,当网络拥塞数据丢失时,仅仅影响该节目的预览视频播放,不会影响其他节目预览画面的播放。

对于音频数据的处理,因为考虑到传输音频数据所占用的带宽相对于视频数据要小很多,所以在 16 个预览节目的画面播放期间,可以将 16 个预览节目的音频都传送到客户端 6,客户端 6 仅仅将当前鼠标选择焦点 66 所在节目的音频数据解码播放;或者马赛克系统服务器 4 仅仅发送当前鼠标选择焦点 66 所在节目的音频数据给客户端 6。

二、边缘服务器 3

1、边缘服务器 3 的功能

传统的网络电视视频服务系统中都具有边缘服务器,但其功能仅限于视频广播、视频点播(视频轮播)、用户认证管理等基本功能。如图 1 所示,本发明实施例中边缘服务器 3,除了具备以上基本功能外,还可以提供较好的服务质量控制功能以及数字版权保护等功能。在边缘服务器端 3,服务质量控制可以采用现有技术中的可扩展视频编码技术(Scalable Video Coding,简称 SVC)来实现,边缘服务器 3 中编码器编码产生的视频码流包含基本层视频流和若干个可扩展层视频流。服务质量控制的实现同时也需要客户端 6 相应的支持,客户端 6 能够根据网络状况和终端设备的处理能力向边缘服务器 3 请求不同层次的视频流数据:当网络拥塞,终端设备处理能力较差时,可以仅仅请求基本层视频流数据;相反,当网络通畅,终端处理能力较强时,除了基本层视频流数据,还可以再请求一个或多个扩展层视频流数据。如果系统是对等计算(Peer-to-Peer,简称 P2P)的结构,客户端 6 还可以从当前网络中其他的客户端 6 处获取部分甚至全部的基本层视频流数据或者某个或某些扩展层视频流数据。数字版权保护的功能是通过信息插入技术在视频流中插入相应的公司标志,版权声明等信息来实现的。

2、网络电视节目播放音视频流以及马赛克音视频流的关联技术

网络电视视频服务系统中视频广播和视频轮播(视频点播)所需要的视频流是由广播服务器 31 和点播服务器 32 等边缘服务器 3 生成的。边缘服务器 3 的视频编码器 33 可以采用可扩展视频编码技术,将源视频码流编码为基本层视频流和

若干个可扩展层视频流，然后，在用户管理系统的控制下，根据不同客户端 6 对不同质量音视频的请求，把不同层次的视频流推送到网络中去。用于节目预览的马赛克视频流是由马赛克系统服务器 4 生成的。

无论是在马赛克系统服务器 4 生成节目预览视频流时，还是在边缘服务器 3 生成广播、点播所需的视频流时，因为音视频媒体对象在时间和空间上互相约束的特性，所以都需要处理好视频与音频的关联关系。在连续的音视频流中，少数数据帧的丢失或不能及时处理，并不会导致服务质量的下降，但是，对同步技术却要求很高，否则会造成一幅画面中视频与音频不协调。音视频流是时间属性的表现，而超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol，简称 HTTP）不能保证时间的可靠性，因此使用实时流协议（Real-Time Streaming Protocol，简称 RTSP），通过在马赛克视频服务器 4 和边缘服务器 3 进行视频、音频编码时统一“打”时间戳的方法为音频和视频同步提供可靠的保证。

除此之外，关联技术还包括视频流切换的关联技术，主要包含三类：（1）客户端 6 节目预览视频流切换为某个节目正常播放的视频流；（2）节目正常播放的视频流切换为节目预览视频流；（3）一个节目正常播放的视频流切换为另一个节目播放的视频流。对于第一类视频流切换：客户端不断检测用户鼠标的位置和击键状态，当用户从节目预览窗口的 16 个节目中选定一个进行播放时，客户端 6 判断用户选择的是哪个节目，同时获取该节目预览视频流中当前的时间戳等信息，然后将这些数据一并发送给马赛克系统服务器 4 和边缘服务器 3，提出视频流切换的请求；马赛克系统服务器 4 收到视频流的切换信息之后，停止发送节目预览视频流，而转由边缘服务器 3（广播服务器 31 或点播服务器 32）根据客户端发来的所选节目以及时间戳等信息，向客户端发送节目正常播放所需要的视频流数据。后两类的实现原理与第一类基本类似。

三、IP 网络客户端 6 与马赛克系统服务器 4 的交互本实施例中客户端 6 与马赛克系统服务器 4 通过 IP 网络 5 进行交互的技术，比传统的交互技术具有更好的易用性。

本实施例的客户端 6（如图 3 所示）在启动时，可以显示用户根据自己的爱好，收藏定制的 N 个节目的视频画面，使用户对当前节目内容一目了然，便于用户选定自己要收看的节目；客户端 6 还可以收集网络状况和终端设备处理能力等信息，并综合这些信息向马赛克系统服务器 4 请求不同质量的音视频流数据，尽可能实现在视频、音频播放不间断的条件下达到最佳的视频质量。

每个用户通过客户端 6 定制节目时，都可以从节目列表中任意地选择 N 个节

目作为自己最喜欢的节目。这样 1000 个用户，就可能有 1000 种不同的自定制节目的组合，客户端 6 和马赛克系统服务器 4 对此没有任何限制。同时，因为视频预览窗口的大小受显示设备显示面大小的限制，如果用户自定制节目的数量较多时，可以通过垂直滚动条和水平滚动条实现页面滚动，使用户可以定制的节目数尽可能多。这些进一步体现了本发明在用户操作方面具有极大的人性化。

马赛克系统服务器 4 除了具备响应“拉”模式（即首先由客户端 6 向马赛克系统服务器 4 提出数据请求，马赛克系统服务器 4 相应客户端 6 的请求并予以应答的模式）的数据请求功能外，还具有“推”模式（即马赛克系统服务器 4 主动将信息投递到客户端 6，客户端 6 根据需要选择地进行接收的模式）的数据处理能力。比如，当网络电视视频服务系统中可用的节目列表发生变化时，就可以利用“推”模式的数据传递方式，将更新的节目列表发送给客户端 6，或者向客户端 6 发送节目列表发生变更的“通知”，客户端 6 接到“通知”后，向马赛克系统服务器 4 请求下载最新的节目列表。马赛克系统服务器 4 还可以利用“推”模式的数据处理能力，向客户端 6 广播消息，比如，向用户推荐近期关注热度较高的网络电视广播节目或者轮播节目。这些技术都在不同程度上减少了用户选择节目所需要的时间，从而增强了网络电视视频服务的易用性。

四、客户端 6（即网络电视终端）

1、网络电视终端马赛克多流解码与音频处理技术

网络电视终端马赛克多流解码与音频处理技术主要解决如何在客户端 6 同时显示多个用户自定制节目的视频画面问题。

前述中提到的网络电视马赛克系统服务器 4 是实现网络电视终端马赛克多流解码与音频处理的支持技术之一。如果不是利用专门的马赛克系统服务器 4 所生成的节目预览视频流，而是直接使用边缘服务器 3 所生成的正常大尺寸的视频流，那么，在客户端 6 同时显示用户自定制节目的视频画面 63 所需要传输的数据量将非常巨大，在现有的网络条件下，很难将多个节目的音视频数据同时传输到客户端 6；同时客户端还需要将大尺寸视频采样得到小尺寸的视频，然后组合各个小尺寸视频并显示，这无疑加重了客户端的负担，甚至可能根本无法实现。而本发明提出的网络电视马赛克系统服务器 4 技术解决了这一问题，客户端 6 在显示用户自定制节目的预览画面 63 时仅仅需要向马赛克系统服务器 4 请求节目预览视频流数据，节目预览视频流都是小尺寸的视频流，从而大大减少了传输的数据量，同时再结合跳帧技术，就完全能够实现用户自定制 N 个节目的视频预览。除此之外，与传统的流媒体服务系统不同，本实施例马赛克系统服务器 4 对视频流数据和音

频流数据分别进行“打包”和传输。在用户自定制节目画面预览期间，客户端 6 仅仅向马赛克系统服务器 4 请求 N 个节目的预览视频流数据，以及当前选择焦点所在节目的音频流数据，然后解码并播放音视频；当用户选定收看某个节目时，相应的节目预览画面会放大到正常播放尺寸，并且客户端 6 会断开与马赛克系统服务器 4 的连接，转而与边缘服务器 3 建立连接，请求该节目播放所需要的视频流和音频流数据，然后解码并播放。

传统的网络电视视频系统中边缘服务器将视频流与音频流一起“打包”，这样，在网络拥塞的状况下，客户端 6 的音频和视频播放都将中断，用户不得不枯燥地等待。而本发明实施例中马赛克系统服务器 4 和边缘服务器 3 对视频流数据和音频流数据分别进行“打包”和传输，所以在网络拥塞的状况下，将音频流数据赋予较高的优先级，优先发送音频流数据，适时发送视频流数据，这样可以实现客户端 6 的音频能够连续播放，视频跳跃播放。

由此可见，本发明网络电视视频化电子节目导航方法及系统所提出的网络电视马赛克系统服务器 4 的设置、网络电视马赛克视频流的生成与关联技术、客户端 5 与网络电视马赛克系统服务器 4 的交互、以及网络电视终端马赛克多流解码与音频处理等，解决了传统网络电视视频服务系统中存在的诸多问题，极大地增强了用户操作的方便性和网络电视视频服务的可用性。除此之外，本发明所提出的网络电视视频化电子节目导航方法也为网络电视视频服务系统提供增值业务做好了充分的准备。通过网络电视视频化电子节目导航方法及系统的支持可以很容易的实现音频视频电话、互动电视、在线游戏、电视上网、远程教育、新闻/证券/天气预报信息等许多增值宽带业务。

上述实施例中，如图 2 所示，马赛克系统服务器 4 是在现有的服务器性能下，按照通常的系统设计而增加的专门用于生成节目预览马赛克视频流的服务器，但随着硬件技术的进步，实施例中的马赛克系统服务器 4 的功能也可能集成到边缘服务器 3 中，然而仍然脱离不了本发明方法的基本宗旨。因此，上述内容仅仅是为描述本发明而列举的实施例，并非限制本发明专利保护的范围，一切不脱离本发明宗旨进行的修改或者等同替换的技术方案及其改进，均不应排除在本发明的权利要求的保护范围之外。

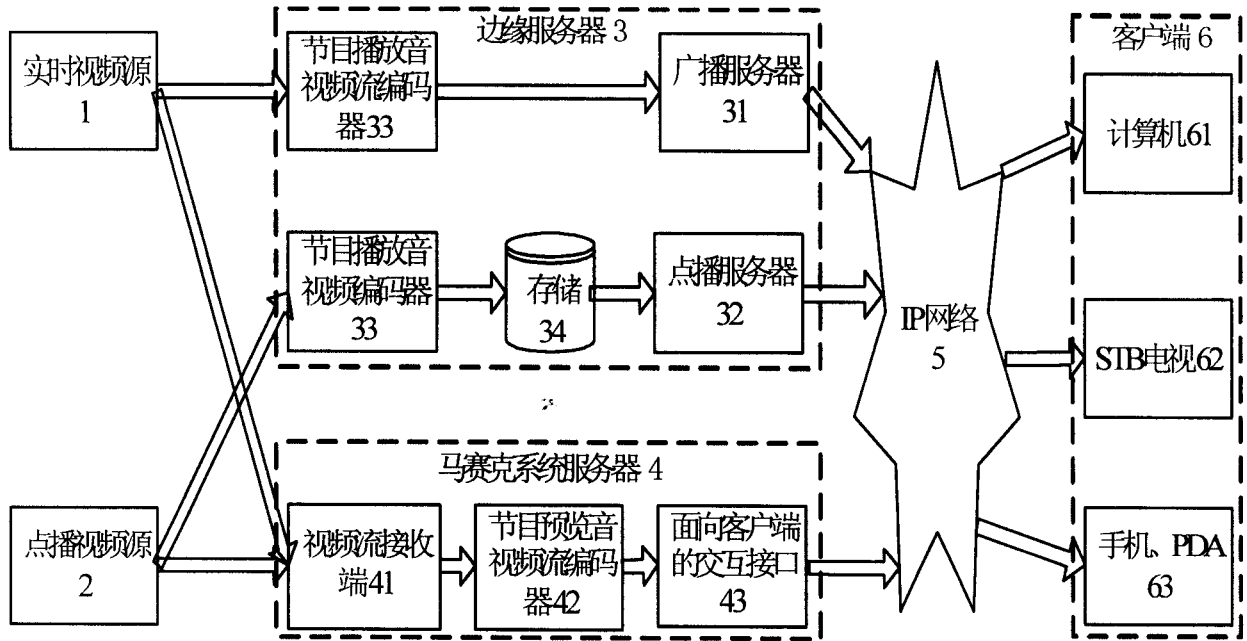


图 1

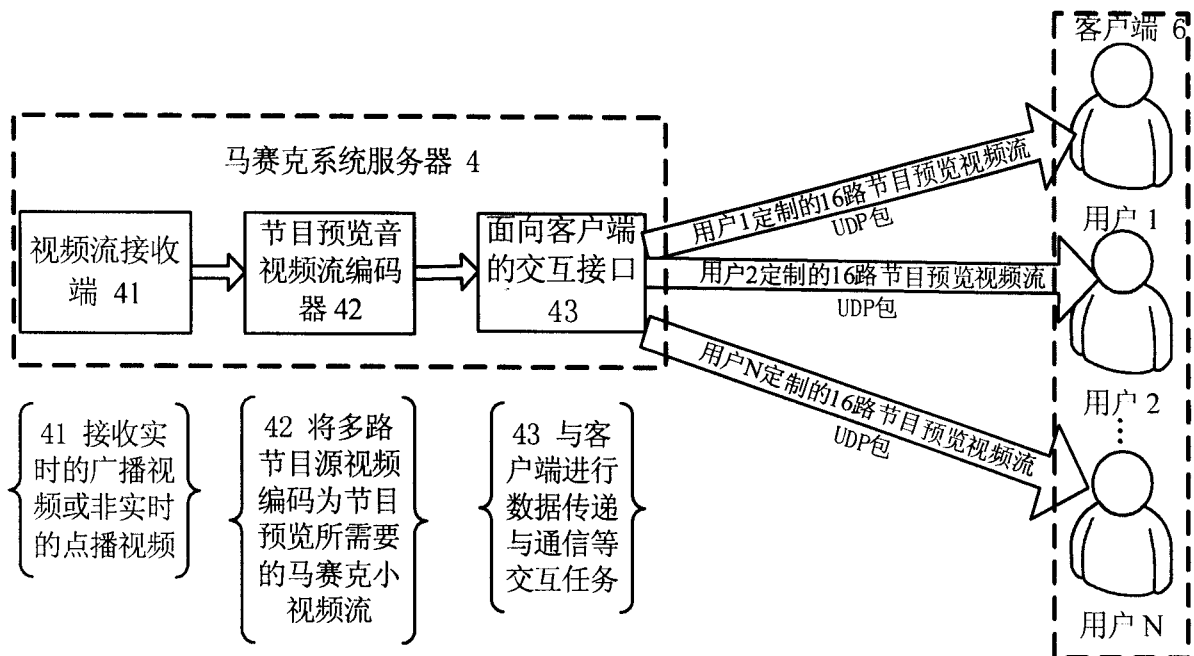


图 2

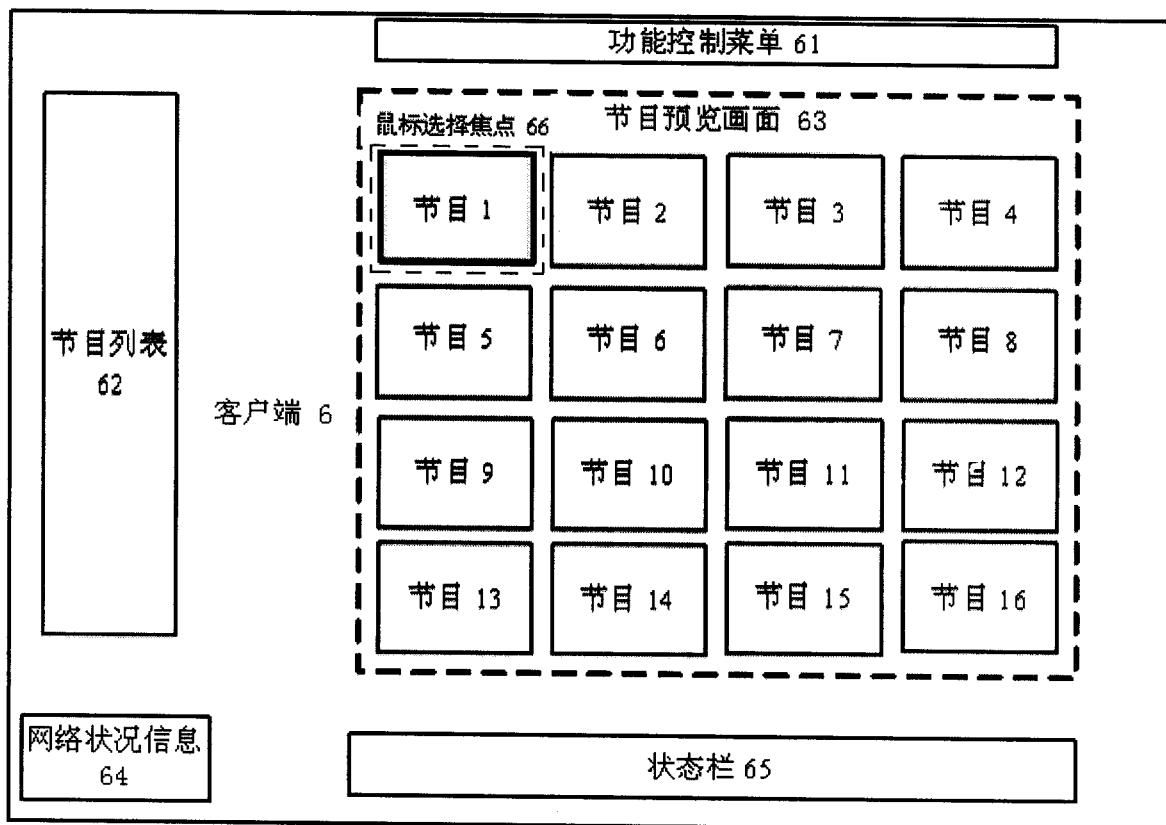


图 3