

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610036661.5

[43] 公开日 2007年3月14日

[11] 公开号 CN 1929462A

[22] 申请日 2006.7.25

[21] 申请号 200610036661.5

[71] 申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市新港西路 135 号

[72] 发明人 罗笑南 李庆敏

[74] 专利代理机构 广州粤高专利代理有限公司

代理人 禹小明

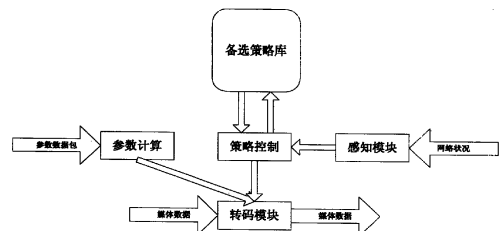
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种数字家庭网络媒体格式转码装置及方法

[57] 摘要

本发明提供一种数字家庭网络媒体格式转码装置及方法，装置包括参数计算模块、策略控制模块、网络感知模块、转码模块；方法通过参数计算模块接收媒体服务参数数据包以及媒体资源参数数据包，并通过网络感知模块监听网络传输信道的带宽信息、以及网络沿路各个转码服务器的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制，以供策略控制模块生成可控制网络传输信道上多个转码服务器通过流水线原理共同完成媒体格式转换的转码策略。本发明提出了一种基于分布式的流水线的思想，将媒体服务器和终端之间的网络路径看成是一条流水线，而将媒体转码划分成不同的步骤。



1、一种数字家庭网络媒体格式转码装置，其特征在于包括：

参数计算模块，设置有助于接收媒体播放请求终端的媒体服务参数数据包以及媒体服务器的媒体资源参数数据包的输入接口，以及将计算结果传送至策略控制模块的输出接口；

策略控制模块，通过输入接口接收参数计算模块以及网络感知模块传送来的信息，并设置有分析计算所接收信息并形成控制转码模块的转码策略的备选策略库；

网络感知模块，设置有监听网络传输信道的带宽信息、监听网络沿路各个转码服务器以及媒体终端的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制的输入接口，以及将监听结果传送至策略控制模块的输出接口；

转码模块，通过输入接口接收策略控制模块的转码策略，并根据转码策略将媒体数据处理后传送至下一节点。

2、根据权利要求1所述的数字家庭网络媒体格式转码装置，其特征在于所述参数计算模块所接收的媒体服务参数数据包的内容包括请求终端的计算能力、显示能力、内存大小、请求的媒体类别、本身支持的媒体格式、比特率要求和采用的协议标准，以及相对于特定媒体所独有的色彩位数、帧率、屏幕大小、分辨率、声道数目、文本行数；所接收的媒体资源参数数据包的内容包括媒体服务器的计算能力、当前媒体资源经过媒体服务器及沿路转码服务器处理后的媒体类别、媒体格式、比特率以及与媒体服务参数数据包相同的色彩位数、帧率、屏幕大小、分辨率、声道数目、文本行数。

3、根据权利要求1或2所述的数字家庭网络媒体格式转码装置，其特征在

于所述策略控制模块对接收到的信息所进行的分析计算包括：

分析请求终端所需的服务要求、分析网络通信信道和各个转码服务器的繁忙程度、转码机制，根据所在转码服务器在网络通信信道中所处的位置、路径上游传送来的媒体资源在媒体服务器上或沿路上其它转码服务器累加起来的处理情况、媒体资源的格式与类别以及路径下游的信道信息预测和转码服务器的情况，形成转码策略。

4、根据权利要求3所述的数字家庭网络媒体格式转码装置，其特征在于所述转码模块机制为：如果转码服务器上支持媒体服务器以及请求终端之间的格式转换，则直接转换；否则，将媒体服务器发送的媒体数据转换成统一格式的中间格式数据，或将中间格式数据转换成请求终端所要求的格式。

5、根据权利要求4所述的数字家庭网络媒体格式转码装置，其特征在于所述转码模块机制还包括当请求终端无法播放所请求的媒体格式时，转码服务器还自动将所请求的媒体格式转换成请求终端所能支持的格式。

6、一种数字家庭网络媒体格式转码方法，其特征在于通过参数计算模块接收并分析媒体播放请求终端的媒体服务参数数据包以及媒体服务器的媒体资源参数数据包，并通过网络感知模块监听网络传输信道的带宽信息、以及网络沿路各个转码服务器的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制，以供策略控制模块生成可控制网络传输信道上多个转码服务器通过流水线原理共同完成媒体格式转换的转码策略。

7、根据权利要求6所述的数字家庭网络媒体格式转码方法，其特征在于所述的转码策略的流水线原理体现为传输信道上的每个转码服务器完成整个转码过程的部分，再传送至下一转码服务器上。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的数字家庭网络媒体格式转码方法，其特征在于所述的转码服务器的转码服务机制可采用统一的中间媒体格式作为转码的桥梁，具体为将媒体的原格式转换成中间媒体格式，再将中间媒体格式转换成目标格式，或是直接将原格式转换成目标格式。

一种数字家庭网络媒体格式转码装置及方法

技术领域

本发明属于数字家庭网络技术领域及媒体格式转换技术领域，特别是涉及一种应用于数字家庭网络中的媒体格式转码装置及转码方法。

技术背景

数字家庭网络指的是在家庭范围内将个人电脑 PC、家电、安全系统、照明系统和广域网相连接的一种新技术。目的是使各 PC、家电及其他工具之间实现信息共享，互相配合让用户能够方便地掌握家庭设备情况并让家庭设备更好地为用户服务。

数字家庭网络是近些年来出现的概念，随着 3C 融合技术的发展，数字家庭网络越来越受到业界的重视和关注。3C 融合，是指计算机(Computer)、通信(Communication)、消费类电子产品(Consumer Electrics)，彼此之间相互渗透和融合，实现信息共享，方便用户于一个统一的操作平台上来对设备和信息进行操作，从而满足人们在任何时间、任何地点通过信息关联应用来方便自己的生活。

在数字家庭网络中，为了使得异构的网络之间、不同种类的接入终端之间以及不同的媒体数据格式之间能够无缝连接，从而实现通用多媒体访问的功能。媒体格式转码已经成为数字家庭网络研究的热点问题。

不同终端的处理能力、存储能力和显示能力各不相同，异构网络除带宽不同之外，在误码比特率和包丢失率等方面也不同。另外，由于各种编码标准的

存在，大量的媒体数据按照不同的标准和格式压缩编码，分布存储在不同的设备上。

为了实现用户能透明地或互操作地存取、发布和接收媒体数据，必然要求媒体数据能根据应用环境的不同在异构网络、不同终端之间灵活转换，包括码率的转换、空间分辨率的转换、不同媒体格式之间的转换以及不同标准压缩的媒体数据之间的转换。用户可以不考虑网络和终端的能力，根据服务质量（QoS），实现不同用户终端通过不同的网络透明地请求和接收各种各样的媒体服务。

媒体格式转码是为了适用不同的终端由于支持格式的不同而进行的媒体编码的转换，是现阶段研究的一个热点问题。目前媒体格式转码技术主要是在单机上进行转码的情况为多，针对的多数是视频文件格式的转码。而在网络传输中的媒体格式转码大多数也是在服务器上或传输的网关上进行格式转码，并且转码工作都是一次性在一台机器上完成。同时，应用于数字家庭网络中的相对比较少。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种基于分布式流水线原理，针对多种不同的媒体资源，有效地分割了媒体格式转换的步骤，让其可在不同机器上完成，结合网络情况，充分利用带宽，实现最优转码的媒体格式转码装置。

本发明的另一目的在于提供一种运行于发明目的的一的转码装置上的转码方法。

为了实现发明目的的一，采用的技术方案如下：

一种数字家庭网络媒体格式转码装置，包括：

参数计算模块，设置有用接收媒体播放请求终端的媒体服务参数数据包以及媒体服务器的媒体资源参数数据包的输入接口，以及将计算结果传送至策略控制模块的输出接口；

策略控制模块，通过输入接口接收参数计算模块以及网络感知模块传送来的信息，并设置有分析计算所接收信息并形成控制转码模块的转码策略的备选策略库；

网络感知模块，设置有监听网络传输信道的带宽信息、监听网络沿路各个转码服务器以及媒体终端的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制的输入接口，以及将监听结果传送至策略控制模块的输出接口；

转码模块，通过输入接口接收策略控制模块的转码策略，并根据转码策略将媒体数据处理后传送至下一节点。

所述参数计算模块所接收的媒体服务参数数据包的内容包括请求终端的计算能力、显示能力、内存大小、请求的媒体类别、本身支持的媒体格式、比特率要求和采用的协议标准，以及相对于特定媒体所独有的色彩位数、帧率、屏幕大小、分辨率、声道数目、文本行数；所接收的媒体资源参数数据包的内容包括媒体服务器的计算能力、当前媒体资源经过媒体服务器及沿路转码服务器处理后的媒体类别、媒体格式、比特率以及与媒体服务参数数据包相同的色彩位数、帧率、屏幕大小、分辨率、声道数目、文本行数。

参数计算模块根据终端要求传送的媒体服务参数数据包以及媒体服务器上传送来的媒体资源参数数据包计算此服务需要的资源和尚未解决的转换步骤。

所述感知模块的功能是监听传送信道的带宽变化，通过与邻近结点交换路

由信息获得当前最佳路径，并了解沿路各转码服务器以及媒体终端的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制，并将此信息传送与策略控制模块。媒体终端可以是请求端也可以是服务器。

所述策略控制模块是接收参数计算模块以及感知模块传送来的信息，将这些信息送于备选策略库中分析计算，然后从备选策略库中选择相应的策略对转码模块进行相应的控制。

策略控制模块对接收到的信息所进行的分析计算包括：

分析请求终端所需的服务要求、分析网络通信信道和各个转码服务器的繁忙程度、转码机制，根据所在转码服务器在网络通信信道中所处的位置、路径上游传送来的媒体资源在媒体服务器上或沿路上其它转码服务器累加起来的处理情况、媒体资源的格式与类别以及路径下游的信道信息预测和转码服务器的情况，形成转码策略。

转码策略考虑到比较详细的转换机制，能够动态地根据网络情况的变化来改变本转码服务器应进行的工作。并且让整条媒体资源通过的路径就犹如流水线一样，最后将媒体资源转换成合适的比特率大小、分辨率及色彩位数等等要求的终端能够支持的媒体格式，但是每个转码服务器又不是都只做重复的工作。因为整个网络就是复杂的无数条流水线交叉而成的，并且每一条流水线都是在不断改变路径的，所以转码服务器既在一条流水线上又在另外一条流水线上，它们都必须做好本身作为某一条流水线上的角色，也要兼顾作为另一条流水线上的角色。

本发明所述转码模块的转码机制为：如果转码服务器上支持媒体服务器以及请求终端之间的格式转换，则直接转换；否则，将媒体服务器发送的媒体数

据转换成统一格式的中间格式数据，或将中间格式数据转换成请求终端所要求的格式。故而，通常分成三种情况，一种是接收到原格式文件后，如果所在的转码服务器的转码机制满足源文件转化成目标文件，则直接转换；另一种是如果源文件不能直接转换成目标文件，则将源文件转换成中间格式文件，再将中间格式文件传送至一下站点；如果接收到的文件为中间格式文件，则表明该文件是从上一站点传送过来的，已经经过至少一次转换了，此时将中间格式文件转换成目标文件。当然，文件在传送过程，以及所传送至的站点都是由策略控制模块控制的。

所述转码模块机制还包括当请求终端无法播放所请求的媒体格式时，转码服务器还自动将所请求的媒体格式转换成请求终端所能支持的格式。例如采用统一格式的视频，要转换成其他格式，那么要考虑终端能否支持视频。如果不能则进行截取图像，然后通过色彩位数的转换、图像格式的转换、分辨率处理和比特率调节等步骤。如果是视频格式之间的转换，那么就要进行视频格式的转换、帧率调节、分辨率处理和比特率的调节等步骤。

为了实现发明目的二，采用的技术方案为：

一种数字家庭网络媒体格式转码方法，通过参数计算模块接收并分析媒体播放请求终端的媒体服务参数数据包以及媒体服务器的媒体资源参数数据包，并通过网络感知模块监听网络传输信道的带宽信息、以及网络沿路各个转码服务器的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制，以供策略控制模块生成可控制网络传输信道上多个转码服务器通过流水线原理共同完成媒体格式转换的转码策略。

上述技术方案中，所述的转码策略的流水线原理体现为传输信道上的每个

转码服务器完成整个转码过程的部分，再传送至下一转码服务器上。

所述的转码服务器的转码服务机制可采用统一的中间媒体格式作为转码的桥梁，具体为将媒体的原格式转换成中间媒体格式，再将中间媒体格式转换成目标格式，或是直接将原格式转换成目标格式。

本发明针对数字家庭网络中的多种媒体资源格式转码问题，提出了一种基于分布式的流水线的思想，将媒体服务器和终端之间的网络路径看成是一条流水线，而将媒体转码划分成不同的步骤，并将路径上的转码服务器看成是加工部件，它们合作起来共同完成转码工作。对于每个转码服务器来说，它们负责的转码步骤又是根据网络情况动态可变的。本发明还提出了一种统一的媒体格式，减少了转换机制，满足具有不同转换机制的转码服务器的要求，以及提出了一种强制性转换的方法，支持某些不同类别的媒体资源的转换。

本发明的技术特点如下：

1、基于分布式计算的思想，采用流水线的原理，对于传送过程中媒体格式的转换，做到让不同传输信道上的转码服务器能够根据信道的实时带宽情况、繁忙程度决定媒体格式转换、色彩转换、分辨率转换以及传送比特率调节这几个工作步骤在沿路转码服务器上的分配，至于比特率调节这个步骤可能在通过不同带宽的信道时都是需要进行调整的，这样就能达到充分利用带宽以及通过不同信道的最优的转码目的。对于某些具有格式转换功能的终端，转码服务器也能够让格式转换工作在终端上进行或者在转码服务器上进行。而对于不具备格式转换功能的终端，则转码服务器一定负责其格式转换工作。

2、采用统一的媒体格式作为格式转换的桥梁。传统的媒体格式转换，采用的是两两格式转换的办法，如果存在着 n 种格式的文件，则需要 $(n-1)2$ 种格式

转换机制。如果把原有格式的所有媒体，包括文本、图像、视频、音频都先将其转换成统一的格式，再转换成目标媒体格式，则它们之间的转换只需要 $2n$ 种格式转换机制。对于媒体格式多种多样的今天，对于减少媒体格式转换机制提供有效的保证。当然，对于本身具有两个格式之间直接转换机制的转码服务器来说，可以不必通过统一的媒体格式进行转换。但是对于没有两个格式之间直接转换机制的转码服务器来说，这种方法是一个很好的选择，同时也能够有效地节省硬件或资源。

3、具有强制性转换的功能，转码服务器除了能够根据终端系统要求的媒体格式正确转换外，还能根据终端不同的媒体支持自动进行强制性转换，例如当某个终端申请了某些视频资源但本身又不能处理视频格式的时候，转码服务器能够自动将视频转强制性地换成适当的图像格式、色彩大小、分辨率以及传送比特率让这个终端也能够显示。

附图说明

图 1 为本发明的转码装置结构框图；

图 2 为本发明的策略控制模块工作原理图；

图 3 为本发明的转码模块工作原理图；

图 4 为本发明的服务流程图；

图 5 为本发明的应用实施结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步的说明。

本发明的转码装置的结构框图如附图 1 所示，包括参数计算模块、策略控制模块、网络感知模块、转码模块。

参数计算模块根据终端要求传送的媒体服务参数数据包以及媒体服务器上传送来的媒体资源参数数据包计算此服务需要的资源和尚未解决的转换步骤，参数计算模块将计算得到的结果传送于转码模块以及策略控制模块。

感知模块的功能是监听传送信道的带宽变化，通过与邻近结点交换路由信息获得当前最佳路径，并了解沿路各转码服务器以及媒体终端的繁忙程度及它们所具有的转码服务机制，并将此信息传送与策略控制模块。

策略控制模块是接收参数计算模块以及感知模块传送来的信息，将这些信息送于备选策略库中分析计算，然后从备选策略库中选择相应的策略对转码模块进行相应的控制。

转码模块负责的便是媒体资源的格式转换过程。本发明采用流水线原理，将格式转码过程通过多个转码服务器分段负责。

本发明的策略控制模块工作原理如附图 2 所示，备选策略库接收策略控制模块送来的参数信息和网络情况信息，进行参数分析，确定处理终端所需的服务要求和分析网络通信信道和各转码服务器的繁忙程度、转码机制以及自身情况，根据本转码服务器在传送信道中所处的地位、路径上游上传送来的媒体资源在媒体服务器上或沿路上其他转码服务器累加起来的处理情况、媒体资源的格式与类别以及接下来路径下游上的可能信道信息预测和转码服务器的情况，确定本转码服务器应进行的工作，包括格式转换策略、转换后处理策略以及比特率调节策略。

本发明的转码模块工作原理如附图 3 所示，转码模块负责的便是媒体资源的格式转换过程，在此图中显示的是一个完全转换的功能框图。对于不同的媒体资源，首先经过一定的预处理，例如可以在此处检查数据是否受损等。然后

由策略控制模块传送过来的步骤策略进行某个步骤上的转换，这是由本发明中采用的流水线的特点来决定的。如果媒体资源完全在某一台转码服务器上进行转码。则转码服务器首先确定媒体资源是否是统一格式的编码还是一般其他格式的编码，辨认媒体资源是哪种媒体（音频、视频、图像、文本等），确定媒体资源要转换成哪种格式。例如采用统一格式的视频，要转换成其他格式，那么要考虑终端能否支持视频。如果不能则进行截取图像，然后通过色彩位数的转换、图像格式的转换、分辨率处理和比特率调节等步骤。如果是视频格式之间的转换，那么就要进行视频格式的转换、帧率调节、分辨率处理和比特率的调节等步骤。

本发明的服务控制流程如附图 4 所示，具体包括如下步骤：

- a、终端要求媒体服务器提供媒体资源服务，媒体资源服务通过本身的服务器处理及其他路径上游的转码服务器进入现阶段转码服务器，转 b；
- b、转码服务器对参数数据包进行计算分析，转 c；
- c、根据参数计算的结果结合网络情况进行分析，转 d；
- d、分析路径上游对媒体资源的处理情况，同时确认媒体资源的类别、格式等，确定采用何种策略对媒体资源进行转换处理，转 e；
- e、对媒体资源进行相应处理并发送至传输路径下游，转 f；
- f、结束。

本发明的应用实施结构示意图如附图 5 所示，图中作为播放终端的手机只支持一般的图像格式而不能支持视频格式，而且手机上并不存在任何格式转换机制；相反，请求的媒体资源服务器上的格式是乃是视频格式，并且媒体资源服务器上本身具有格式转换机制。

开始时，手机发送一个媒体请求数据包，其中包含了手机的处理能力计算能力、显示能力、内存大小、请求的媒体类别、本身支持的媒体格式、比特率要求和采用的协议标准等，以及色彩位数、屏幕大小、分辨率、等参数。

媒体资源服务器接到手机的媒体请求之后进行应答，并准备开始传送数据，但由于媒体资源服务器本身比较繁忙，于是将格式转换工作留给了沿路的转码服务器。媒体资源服务器也把媒体的参数发送给转码服务器，包括媒体服务器的计算能力、当前媒体资源经过媒体服务器及沿路转码服务器处理后的媒体类别、媒体格式、比特率以及与色彩位数、帧率、屏幕大小、分辨率。

策略控制模块根据参数信息，选定媒体资源传送路径采用的是 A->E->F->G 这条路径，那么便由 A、E、F、G 这四个转码服务器相互通信了解彼此之间的繁忙程度以及彼此之间链路的带宽等等进行转换任务的分配，具体包括格式转换、色彩转换、分辨率转换、比特率转换等等。它们之间相互配合并且强制性地

将视频格式的媒体资源转换成适合手机浏览的图像格式。

在传送的过程中也可能因为带宽关系或 QoS 保证方面的着想，重新选择不同的路径，不管路径如何变化，沿路上的转码服务器还是要根据网络情况和各自的繁忙程度来完成媒体资源的转换过程。

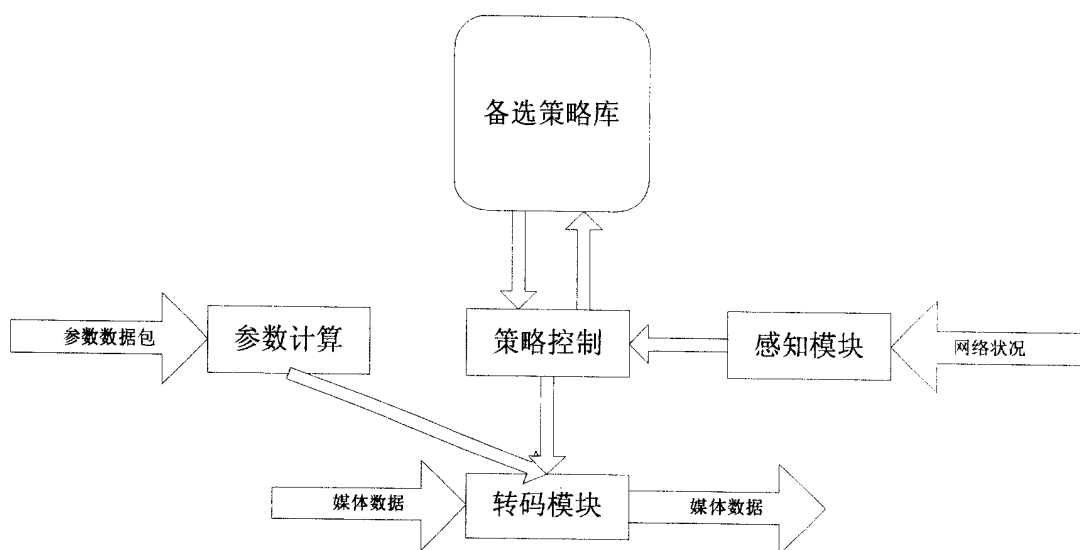


图 1

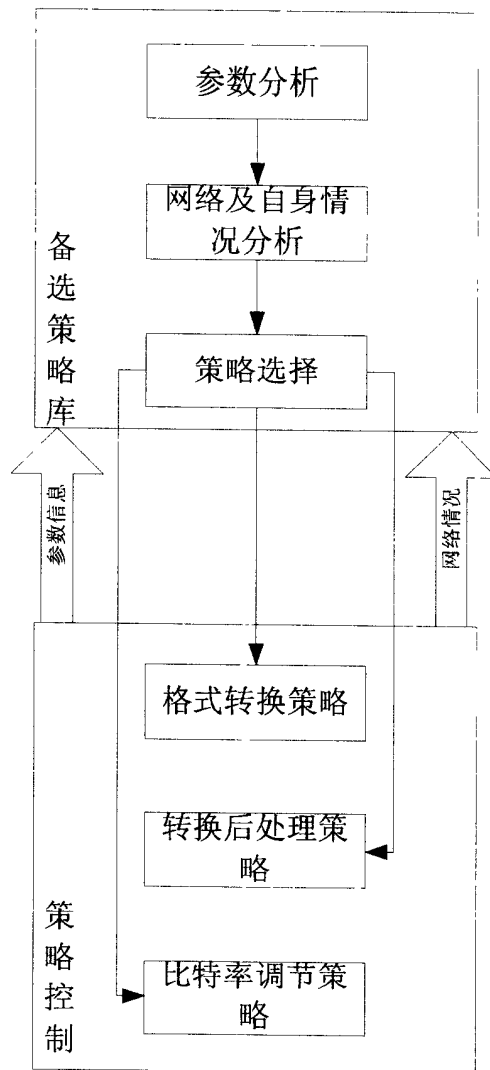


图 2

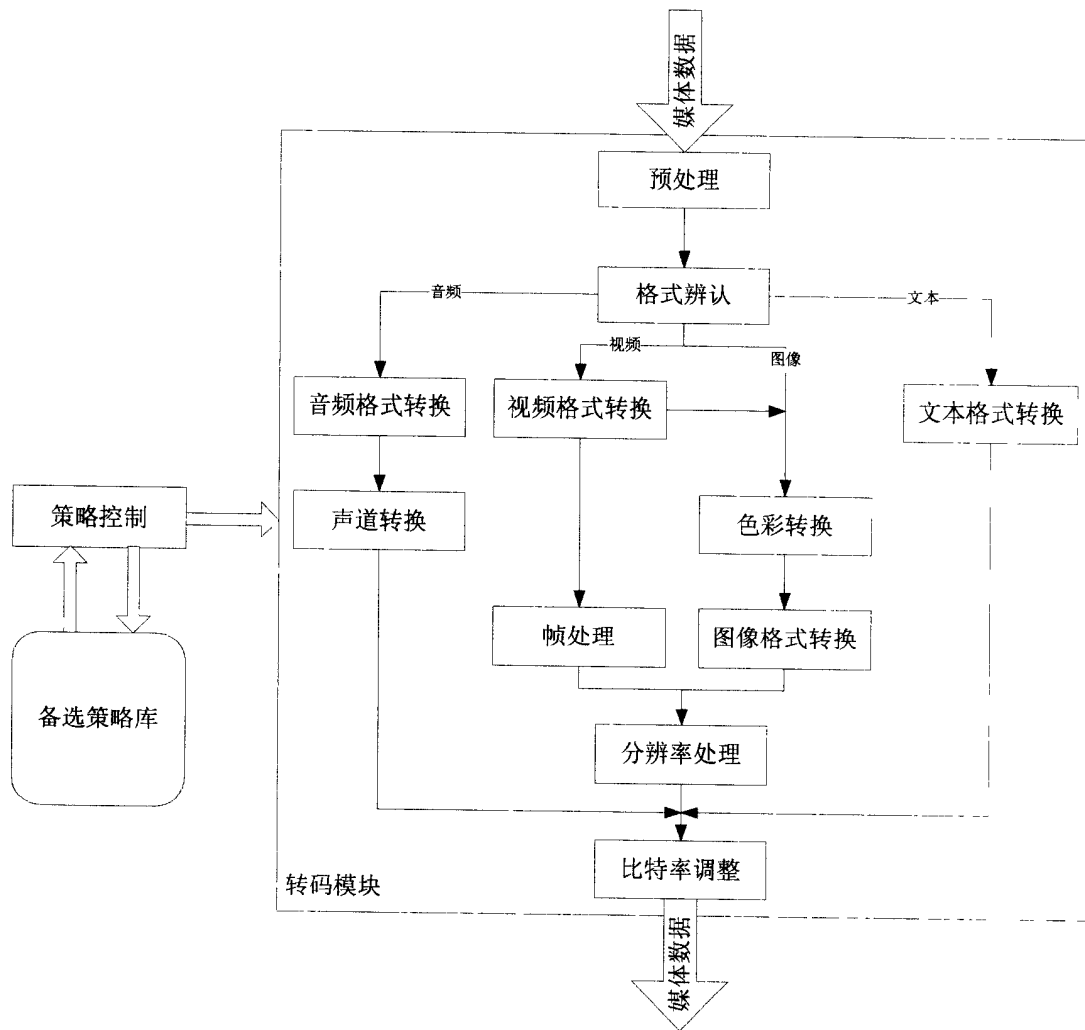


图 3

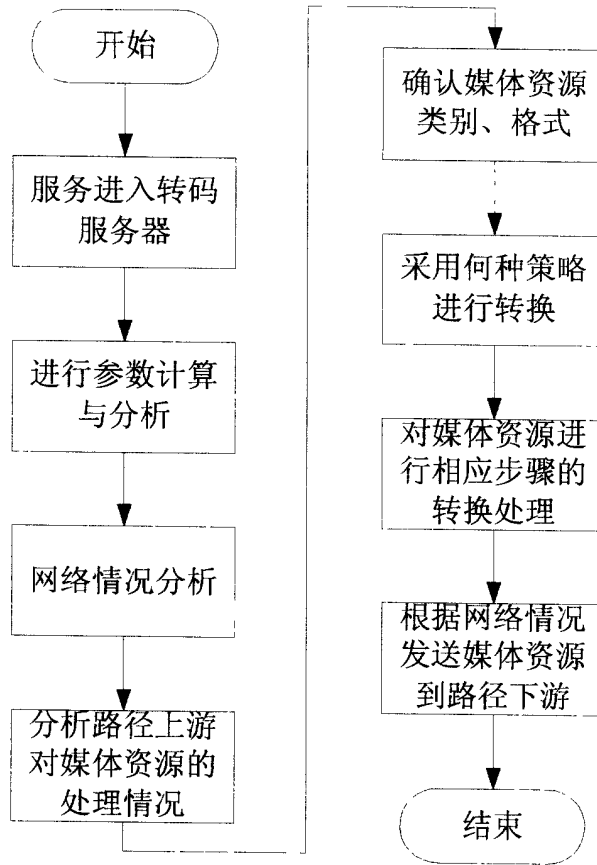


图 4

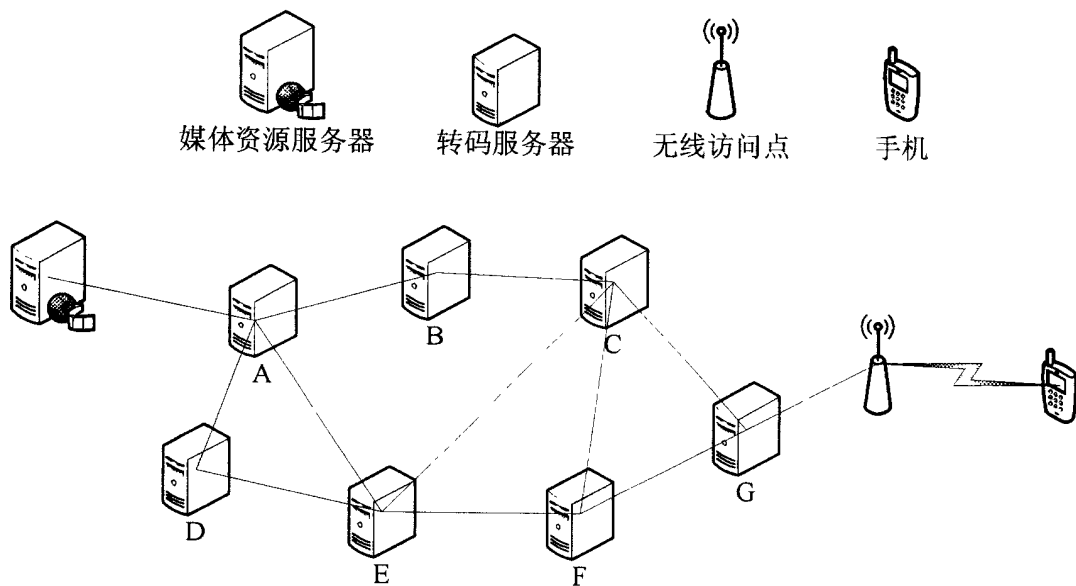


图 5