



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102571686 B

(45) 授权公告日 2014.09.03

(21) 申请号 201010582161.8

(22) 申请日 2010.12.09

(73) 专利权人 中国科学院沈阳计算技术研究所
有限公司地址 110171 辽宁省沈阳市浑南新区南屏东
路 16 号(72) 发明人 李俊超 郭锐锋 孙建伟 李鸿彬
杨海波 林镜华(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002

代理人 李晓光

(51) Int. Cl.

H04L 29/06(2006.01)

H04M 3/56(2006.01)

H04N 7/15(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101635635 A, 2010.01.27, 全文 .

Junchao Li 等. Study on
Service-Oriented Cloud Conferencing.

审查员 孙凯

权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

云会议系统的实现方法

(57) 摘要

本发明涉及一种云会议系统的实现方法，包括以下步骤：建立云会议系统，包括资源服务层、会议服务层、应用服务层和备份服务层；每层包含由大量普通 PC 构成的服务器群集，每层服务器数量根据需要增加或减少；节点为按功能划分的逻辑单位，每台服务器包含一个或多个不同功能的节点，是服务器上的进程或功能模块；将各种类型的客户端从云接入点连接到云会议系统上；进入指定云会议室参加会议。本发明有很强的灵活性和扩展性，能够极大地扩大会议规模，并且降低成本，提高处理效率，减少处理过程的延迟；利用可以分布在世界各地范围内的极大规模的服务器群，降低用户和服务器之间的网络延迟；能满足会议情景需求和实时性要求。

CN 102571686 B

资源服务	名字管理者	工作调度者	网络监视者	备份服务	
会议服务	会议节点				
应用服务	多媒体节点	应用节点	网页节点		

1. 一种云会议系统的实现方法,其特征在于包括以下步骤:

建立云会议系统,包括资源服务层、会议服务层、应用服务层和备份服务层;每层包含由大量普通PC构成的服务器群集,每层服务器数量根据需要增加或减少;节点为按功能划分的逻辑单位,每台服务器包含一个或多个不同功能的节点,是服务器上的进程或功能模块;

将各种类型的客户端从云接入点连接到云会议系统上,所述云接入点是采用路由选择算法、负载平衡算法的综合评价机制,得到的用户能连接的最佳会议服务器;

用户进入指定云会议室参加会议;

所述资源服务层从总体上来管理其他层服务中的所有节点的所有资源调度情况,包含三个组成部分,分别为名字管理者、工作调度者和网络监视者;其中,名字管理者管理文件系统所有的元数据;工作调度者负责调度管理整个系统的任务作业,是系统任务分配的核心;网络监视者负责系统网络资源的分配,连接监控,网络调度等,并且用心跳信息周期地与每个服务器通讯、指示并确定状态。

2. 按权利要求1所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述会议服务层包含一个或多个会议节点,所述会议节点管理会议,会议服务层通过SIP协议和与会成员进行信令交互,规定成员的行为,保存状态信息,是会议的焦点,并将媒体信息分离出来,转移给应用服务层处理,媒体流直接在成员和应用服务层的相关节点间交互。

3. 按权利要求1所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述应用服务层包含多媒体类型节点、应用类型节点和网页类型节点,上述节点处理各种会议的应用任务,随时添加新种类的应用节点。

4. 按权利要求1所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述备份服务层涵盖了整个服务过程,为其他各服务层进行备份。

5. 按权利要求1所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述参加会议包括创建会议流程及用户加入会议流程两个过程,其中创建会议流程为:

用户首先进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;

如果有创建会议的权限,则创建会议模板;

如果创建会议模板成功,则会议节点按照会议要求向资源服务层申请资源;

如果申请资源成功,则创建会议室。

6. 按权利要求5所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:如果申请资源失败,则返回会议节点按照会议要求向资源服务层申请资源步骤重新申请资源;或者如果创建会议模板失败,则返回创建会议模板步骤重新创建会议模板。

7. 按权利要求5所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述创建会议模板包括:

询问云会议系统在当前权限下允许使用哪些模板类型;

在允许使用的模板类型中修改模板参数;

将修改模板参数后的模板提交给云会议系统,完成会议模板的创建。

8. 按权利要求5所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述用户加入会议流程为:

用户进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;

用户接受会议邀请之后加入会议；
进行媒体协商，接收媒体流进行会议的收听收视；
如果需要在会议中发言，则向主持人申请发言权限；
如果得到允许，并且现有资源足够，即可得到发言权限；
如果会议结束，则退出会议室。

9. 按权利要求 8 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：

如果得到允许，但现有资源不够，则系统申请新资源；
如果没有新资源，则用户不能得到发言权限。

10. 按权利要求 8 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：所述申请发言权限包括允许播放视频、音频和操作应用。

11. 按权利要求 5 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：所述用户加入会议流程为：

用户进入云会议网页界面登陆，通过验证以后，进入系统；
用户查询会议室列表，从中选择会议室；
如果是公开会议室，则直接进入。

12. 按权利要求 5 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：所述用户加入会议流程为：

如果不是公开会议室，则通过密码验证后进入；
或者，如果不是公开会议室，则发送进入请求，主持人允许后进入。

13. 按权利要求 1 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：云会议系统的数据存储如下：

将云会议系统的数据分为会议资料数据和会议记录数据，其中会议资料数据存储在云会议系统的硬盘中，写入方式为追加操作；会议记录数据采用实时数据容错存储策略，包括：

在用户加入会议过程的媒体协商阶段，采用路由选择算法、媒体质量评价模型和负载平衡算法的综合评价机制，将用户连接到云中最合适的媒体服务器，并确定另外备份用媒体服务器；

上述媒体服务器接收用户的实时数据存储于该媒体服务器的缓冲区，同时保存到该媒体服务器硬盘和备份用媒体服务器硬盘中，获得多个备份；

当数据出现错误时，优先从该媒体服务器硬盘读取数据；
如果该媒体服务器硬件出错，则将用户连接到备份用媒体服务器上。

14. 按权利要求 1 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：云会议系统采用云计算分布式计算模型，包括三个步骤：

预处理过程，接收到媒体流之后，对数据进行放大、去噪处理；

媒体处理过程，对预处理后的媒体数据进行混合处理，得到按不同分会场、不同用户要求的音视频输出效果；

后期处理和分发过程，将媒体处理后的音视频去除来源音，并发回给用户。

15. 按权利要求 14 所述的云会议系统的实现方法，其特征在于：三个步骤中要满足实时性要求，相邻两步骤之间的媒体数据传输过程采用即时传输，即直接将预处理过程得到

的中间结果传输到媒体处理过程,媒体处理过程周期性按要求进行音视频混合算法的操作,媒体处理过程与后期处理和分发过程之间的传输过程如上述即时传输。

16. 按权利要求 14 所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:三个步骤中每个步骤采用容错处理,即:

资源服务层中工作调度者通过网络监视者周期地查看每个工作节点;

如果工作调度者或网络监视者本身失效,则从资源服务层的备份中恢复,其余任务没有影响;

如果某预处理过程任务失效,则失效节点重启,与此同时,将预处理过程的任务转移到备份媒体服务器,处理该备份的数据,并且重新和用户进行媒体协商,将连接转接到该备份媒体服务器上;

从备份数据中取出需要的数据后,开始处理,同时重新建立与媒体处理过程的服务器进行 TCP 连接;

在预处理过程中取得中间结果后,一方面将中间结果发送给媒体处理过程,一方面将中间结果在内存中保存一段时间,如果媒体处理过程任务失效,则失效节点重启,并开启新的媒体处理过程,与预处理过程所在服务器建立 TCP 连接,预处理过程把保存的中间结果发送给这个新的媒体处理过程进行处理;

如果对于同一媒体流,预处理过程和媒体处理过程同时失效,则预处理过程和媒体处理过程重新执行;

后期处理和分发过程的处理与媒体处理过程相同,新节点上重新开始工作并且建立连接。

17. 按权利要求 14 所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:三个步骤中每个步骤采用容错处理,若三个步骤执行过程中出现“滞后者”,即个别工作效率慢的节点跟不上其它节点的速度,导致了整体效率的降低,则通过进度评价体系进行评价;

当一个任务运行了规定时间以上,且其评价分数低于平均分数一个阈值时,标记其为滞后者;

原任务继续进行,同时在别的节点开始一个同样的任务;

取先完成的任务的结果作为下一步骤的输入数据。

18. 按权利要求 17 所述的云会议系统的实现方法,其特征在于:所述评价分为:

单位时间内的完成率=单位时间内处理完成的包数量 / 单位时间内收到的包数量。

云会议系统的实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机网络和通信领域,具体地说是一种面向服务基于云计算的云会议系统的实现方法。

背景技术

[0002] IP 通信技术,特别是 VoIP(Voice over Internet Protocol,模拟声音讯号数字化并以数据封包的形式在网络上传递的技术),已经在人们的日常工作生活中得到广泛的应用。随着网络技术的进步和带宽的增长,IP 通信的范围不断扩大,其形式包括电话、传真、邮件、短信等传统通信,音视频多媒体通信,和即时消息、电子白板、桌面共享、应用共享、网页共享等数据通信。

[0003] 视频会议作为一种 IP 通信的应用模式,打破了汇聚人员才能召开会议的传统,节省了大量的时间、金钱和精力,提高了工作效率。其本质是把端到端的 VoIP 通信进化成多方会谈的统一通信方式,实现了在多点间实时传送活动图像、语音和应用数据信息的应用模式。

[0004] 现有的视频会议主要可以分为集中式和分布式两种。集中式会议的特点是单服务器,目前已有相应的标准、产品和专利,主要用于局域网和广域网中的小规模会议。单服务器的集中式会议结构较为简单,可以基于一定的策略或管理员的实时选择来操作控制会议和响应用户请求,其缺点是扩展性差,单个服务器的处理能力和带宽导致实际应用中能参加会议的人数太少。分布式会议的特点是多服务器分布在不同地点,目前没有标准,但已有产品和专利,主要用于广域网中的中大规模会议服务。多服务器的分布式会议主要有树型、网型和 P2P(Peer-to-Peer,点对点)等结构分布模式,缺点是延迟较大,布置硬件设施代价昂贵,与会人数多于集中式会议但是还无法举行超大规模会议。

[0005] 与此同时,云计算概念在近年被提出,并且其技术迅速发展。云计算有规模极大、处理能力强、可扩展性强、代价便宜等特点,因此可以利用它的这些优点来解决现有的视频会议存在的问题。目前没有任何视频会议应用云计算来实现产品,也没有标准和专利出现,而且现有的云计算平台中的 MapReduce(映射和归约)模型也无法满足视频会议的实时性要求。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的视频会议规模小、延迟大、代价昂贵等不足之处,本发明要解决的技术问题是提供一种运用面向服务思想、利用云计算特有优点来解决现有视频会议问题的云会议系统的实现方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0008] 本发明一种云会议系统的实现方法包括以下步骤:

[0009] 建立云会议系统,包括资源服务层、会议服务层、应用服务层和备份服务层;每层包含由大量普通 PC 构成的服务器群集,每层服务器数量根据需要增加或减少;节点为按功

能划分的逻辑单位,每台服务器包含一个或多个不同功能的节点,是服务器上的进程或功能模块。

[0010] 将各种类型的客户端从云接入点连接到云会议系统上,所述云接入点是采用路由选择算法、负载平衡算法的综合评价机制,得到的用户能连接的最佳会议服务器;

[0011] 用户进入指定云会议室参加会议。

[0012] 所述资源服务层从总体上来管理其他层服务中的所有节点的所有资源调度情况,包含三个组成部分,分别为名字管理者、工作调度者和网络监视者;其中,名字管理者管理文件系统所有的元数据;工作调度者负责调度管理整个系统的任务作业,是系统任务分配的核心;网络监视者负责系统网络资源的分配,连接监控,网络调度等,并且用心跳信息周期地与每个服务器通讯、指示并确定状态。

[0013] 所述会议服务层包含一个或多个会议节点,管理会议,会议服务层通过 SIP 协议和与会成员进行信令交互,规定成员的行为,保存状态信息,是会议的焦点,并将媒体信息分离出来,转移给应用服务层处理,媒体流直接在成员和应用服务层的相关节点间交互。

[0014] 所述应用服务层包含多媒体类型节点、应用类型节点和网页类型节点,处理各种会议的应用任务,随时添加新种类的应用节点。

[0015] 所述备份服务层涵盖了整个服务过程,为其他各服务层进行备份。

[0016] 所述参加会议包括创建会议流程及用户加入会议流程两个过程,其中创建会议流程为:

[0017] 用户首先进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;

[0018] 如果有创建会议的权限,则创建会议模板;

[0019] 如果创建会议模板成功,则会议节点按照会议要求向资源服务层申请资源;

[0020] 如果申请资源成功,则创建会议室。

[0021] 如果申请资源失败,则返回会议节点按照会议要求向资源服务层申请资源步骤重新申请资源;或者如果创建会议模板失败,则返回创建会议模板步骤重新创建会议模板。

[0022] 所述创建会议模板包括:

[0023] 询问云会议系统在当前权限下允许使用哪些模板类型;

[0024] 在允许使用的模板类型中修改模板参数;

[0025] 将修改模板参数后的模板提交给云会议系统,完成会议模板的创建。

[0026] 所述用户加入会议流程为:

[0027] 用户进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;

[0028] 用户接受会议邀请之后加入会议;

[0029] 进行媒体协商,接受媒体流进行会议的收听收视;

[0030] 如果需要在会议中发言,则向主持人申请发言权限;

[0031] 如果得到允许,并且现有资源足够,即可得到发言权限;

[0032] 如果会议结束,则退出会议室。

[0033] 如果得到允许,但现有资源不够,则系统申请新资源;

[0034] 如果没有新资源,则用户不能得到发言权限。

[0035] 所述申请发言权限包括允许播放视频、音频、操作应用。

[0036] 所述用户加入会议流程为:

- [0037] 用户进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;
- [0038] 用户查询会议室列表,从中选择会议室;
- [0039] 如果是公开会议室,则直接进入。
- [0040] 所述用户加入会议流程为:
- [0041] 如果不是公开会议室,则通过密码验证后进入。
- [0042] 或者,如果不是公开会议室,则发送进入请求,主持人允许后进入。
- [0043] 云会议系统的数据存储如下:
- [0044] 将云会议系统的数据分为会议资料数据和会议记录数据,其中会议资料数据存储在云会议系统的硬盘中,写入方式为追加操作;会议记录数据采用实时数据容错存储策略,包括:
- [0045] 在用户加入会议过程的媒体协商阶段,采用路由选择算法、媒体质量评价模型和负载平衡算法的综合评价机制,将用户连接到云中最合适的媒体服务器,并确定另外备份用媒体服务器;
- [0046] 上述媒体服务器接收用户的实时数据存储于该媒体服务器的缓冲区,同时保存到该媒体服务器硬盘和备份用媒体服务器硬盘中,获得多个备份;
- [0047] 当数据出现错误时,优先从该媒体服务器硬盘读取数据;
- [0048] 如果该媒体服务器硬件出错,则将用户连接到备份用媒体服务器上。
- [0049] 云会议系统采用云计算分布式计算模型,包括三个步骤:
- [0050] 预处理过程,接收到媒体流之后,对数据进行放大、去噪处理;
- [0051] 媒体处理过程,对预处理后的媒体数据进行混合处理,得到按不同分会场、不同用户要求的音视频输出效果;
- [0052] 后期处理和分发过程,将媒体处理后的音视频去除来源音,并发回给用户。
- [0053] 三个步骤中要满足实时性要求,相邻两步骤之间的媒体数据传输过程采用即时传输,即直接将预处理过程得到的中间结果传输到媒体处理过程,媒体处理过程周期性按要求进行音视频混合算法的操作,媒体处理过程与后期处理和分发过程之间的传输过程如上。
- [0054] 三个步骤中每个步骤采用容错处理,即:
- [0055] 资源服务层中工作调度者通过网络监视者周期地查看每个工作节点;
- [0056] 如果工作调度者或网络监视者本身失效,则从资源服务层的备份中恢复,其余任务没有影响。
- [0057] 如果某预处理过程任务失效,则失效节点重启,与此同时,将预处理过程的任务转移到备份媒体服务器,处理该备份的数据,并且重新和用户进行媒体协商,将连接转接到该备份媒体服务器上;
- [0058] 从备份数据中取出需要的数据后,开始处理,同时重新建立与媒体处理过程的服务器进行 TCP 连接;
- [0059] 在预处理过程中取得中间结果后,一方面将中间结果发送给媒体处理过程,一方面将中间结果在内存中保存一段时间,如果媒体处理过程任务失效,则失效节点重启,并开启新的媒体处理过程,与预处理过程所在服务器建立 TCP 连接,预处理过程把保存的中间结果发送给这个新的媒体处理过程进行处理;

[0060] 如果对于同一媒体流,预处理过程和媒体处理过程同时失效,则预处理过程和媒体处理过程重新执行;

[0061] 后期处理和分发过程的处理与媒体处理过程相同,新节点上重新开始工作并且建立连接。

[0062] 三个步骤中每个步骤采用容错处理,若三个步骤执行过程中出现“滞后者”,即个别工作效率慢的节点跟不上其它节点的速度,导致了整体效率的降低,则通过进度评价体系进行评价;

[0063] 当一个任务运行了规定时间以上,且其评价分数低于平均分数一个阈值时,标记其为滞后者;

[0064] 原任务继续进行,同时在别的节点开始一个同样的任务;

[0065] 取先完成的任务的结果作为下一步骤的输入数据。

[0066] 所述评价分数为:

[0067] 单位时间内的完成率=单位时间内处理完成的包数量 / 单位时间内收到的包数量。

[0068] 本发明具有以下有益效果及优点:

[0069] 1. 采用面向服务架构 (Service-Oriented Architecture, SOA) 思想,将服务相分离,有更强的灵活性和扩展性,更适应升级和需求变化;利用云计算的规模超大的特点能够极大地扩大会议规模;利用云计算的并行机制,使用普通 PC 机就能完成大量计算工作,降低成本,提高处理效率,减少处理过程的延迟;利用可以分布在世界各地范围内的极大的服务器群,可以降低用户和服务器之间的网络延迟;备份服务的应用使得视频会议具有更强的鲁棒性;改进云计算平台的存储策略和分布式计算模型,使其满足会议情景需求和实时性要求。

附图说明

[0070] 图 1 为本发明方法所应用的拓扑图;

[0071] 图 2 是本发明系统分层结构示意图;

[0072] 图 3 是本发明方法的创建会议流程图;

[0073] 图 4 是本发明方法的创建会议模板子流程图;

[0074] 图 5 是本发明方法的加入会议流程图。

具体实施方式

[0075] 本发明针对现有视频会议规模小、延迟大、代价昂贵等缺点,提供一种运用面向服务思想、利用云计算特有优点来解决现有视频会议问题的云会议系统及其实现方法。

[0076] 本发明方法包括以下步骤:

[0077] 建立云会议系统,包括资源服务层、会议服务层、应用服务层和备份服务层;每层包含由大量普通 PC 构成的服务器群集,每层服务器数量根据需要增加或减少;节点为按功能划分的逻辑单位,每台服务器包含一个或多个不同功能的节点,是服务器上的进程或功能模块。

[0078] 将各种类型的客户端从云接入点连接到云会议系统上,所述云接入点是采用路由

选择算法、负载平衡算法的综合评价机制,得到的用户能连接的最佳会议服务器;

[0079] 用户进入指定云会议室参加会议。

[0080] 本发明是由大量服务器组成的一个云会议系统,如图 1 所示,云的扩展性极强,可以根据服务器的数量和分布从一个公司局域网大小变化到整个世界范围,各种类型的客户端包括电脑、手机、电话等终端均可以从最近的云接入点上连接到云上,然后进入特定会议室参加会议。

[0081] 如图 2 所示,云会议系统的结构运用面向服务的思想划分为四层服务,包括资源服务、会议服务、应用服务和备份服务。其中云计算有规模极大地特点,每层服务均可以包含由大量普通 PC 构成的服务器群集。云计算具有很强的可扩展性,每层服务中的服务器数量可根据需要增加减少。节点是按功能划分的逻辑单位,每台服务器可以包含一个或多个不同功能的节点,它可以是服务器上的进程或功能模块。

[0082] 资源服务是整个系统的核心部分,掌握整个云会议系统的资源调度,包含三个组成部分,分别为名字管理者、工作调度者和网络监视者。其中,名字管理者管理文件系统所有的元数据,包括名称空间,访问控制信息,文件到块的映射信息,以及块当前所在的位置。工作调度者负责调度管理整个系统的任务作业,是系统任务分配的核心。网络监视者负责系统网络资源的分配,连接监控,网络调度等,并且用心跳信息周期地跟每个服务器通讯,给它们指示并确定状态。总的来说资源服务是从总体上来管理其他层服务中的所有节点的所有资源调度情况。

[0083] 会议服务包含一个或多个会议节点,主要功能是管理会议,使用 SIP 协议(Session Initiation Protocol,会话发起协议,是应用层的信令控制协议)和与会成员进行信令交互,规定成员的行为,保存状态信息,是会议的焦点。同时,会议成员的权限,媒体行为也受到会议服务的控制管理。在资源服务的控制下,会议服务通过 SIP 协议的 SDP(Session DescriptionProtocol,会话描述协议)媒体描述,将媒体信息分离出来,转移给应用服务来处理,之后,媒体流直接在成员和应用服务的相关节点间交互。

[0084] 应用服务包含多媒体类型节点、应用类型节点和网页类型节点,其功能是处理各种会议的应用任务,扩展性强,随时可以添加新种类的应用节点,每种类型的节点都可以有一个或多个。多媒体类型节点处理音频、视频等多媒体的接收、转发、混合、播放、记录等;应用类型节点处理白板、共享桌面、共享应用的使用;网页类型节点处理各种网页应用和网页管理界面等。

[0085] 备份服务涵盖了整个服务过程,其前提是,当云的规模扩大时,服务器数量极多,因此,节点或服务器的失效不再被认为是意外,而是被看作是正常现象。现有云计算平台中的单一主服务器策略,实现简便而且便于管理,但其只能保证文件和任务的备份恢复,而主服务器本身的弱点没有解决,所以将管理服务器内存中的状态信息定期保存至本地硬盘并备份到备份服务器,并周期性地设检查点,一旦主服务器失效,将在备份服务器上从最新的检查点运行,因此比原系统具有更强的鲁棒性。

[0086] 本发明的参加会议流程主要包括创建会议流程及用户加入会议流程两个过程。

[0087] 其中,创建会议流程如图 3 所示:

[0088] 用户首先进入云会议网页界面登陆,通过验证以后,进入系统;

[0089] 如果有创建会议的权限,则创建会议模板;

- [0090] 如果创建会议模板失败，则返回创建会议模板步骤重新创建会议模板；
- [0091] 如果创建会议模板成功，则会议节点按照会议要求向资源服务层申请资源，包括会议节点资源、媒体节点资源、应用节点资源等；
- [0092] 如果申请资源失败，则返回申请资源步骤重新申请资源；
- [0093] 如果申请资源成功，则创建会议室。
- [0094] 上述创建会议流程过程中的创建会议模板的子流程如图 4 所示，包括：
- [0095] 查询模板，询问云会议系统在当前权限下允许使用哪些模板类型；
- [0096] 在允许使用的模板类型选择一个模板；
- [0097] 修改模板参数，如会议持续时间、最大用户数、规定会议使用的媒体和应用类型、最大发言人数、需要邀请的参会人员等；
- [0098] 将修改参数后的模板提交给云会议系统，完成会议模板的创建。
- [0099] 如图 5 所示，用户以接受会议邀请的被动方式加入会议流程为：
- [0100] 用户进入云会议网页界面登陆，通过验证以后，进入系统；
- [0101] 用户接受会议邀请之后加入会议；
- [0102] 进行媒体协商，接受媒体流进行会议的收听收视；
- [0103] 如果需要在会议中发言，则向主持人申请发言权限；
- [0104] 如果得到允许，并且现有资源足够，即可得到发言权限；
- [0105] 如果会议结束，则退出会议室。
- [0106] 如果得到允许，但现有资源不够，则系统申请新资源；
- [0107] 如果没有新资源，则用户不能得到发言权限。
- [0108] 所述申请发言权限包括允许播放视频、音频、操作应用。
- [0109] 或者用户以主动参加会议方式加入会议流程为：
- [0110] 用户进入云会议网页界面登陆，通过验证以后，进入系统；
- [0111] 用户查询会议室列表，从中选择会议室；
- [0112] 如果是公开会议室，则直接进入。
- [0113] 如果不是公开会议室，则通过密码验证后进入；
- [0114] 或者，如果不是公开会议室，则发送进入请求，主持人允许后进入；之后步骤与被动加入相同。
- [0115] 所述云会议系统的数据存储如下：
- [0116] 云会议系统中的数据可以分为两种形式，一种是会议资料，包括视频、图片、电子书等，存放在资料中心，像 FTP 一样让与会者下载；一种是会议记录，包括会议过程中记录的信息、日志、录音、录像等。
- [0117] 会议资料的数据与现有云存储策略（GFS, Google File System, 可扩展的分布式文件系统，用于大型的、分布式的、对大量数据进行访问的应用）的条件相似：文件增长迅速，容量很大，可以记录在块中，主要写入方式为追加操作，因此使用 GFS 方式完成会议记录的存档读取和会议资料的上传下载。
- [0118] 会议记录是实时数据，包括当前会议信息、成员的状态信息、音频流、视频流等，它们的主要特点是时刻改变、连续不断接收、需要实时处理和生存时间短。现有的视频会议对这些实时数据的处理方式是接收到以后，把它们保存到内存中，然后即时处理，没有考虑服

务器故障的容错问题。

[0119] 本发明对于实时数据存储策略增加了容错的内容,实施方法如下:

[0120] 在用户加入会议过程的媒体协商阶段,采用路由选择算法、媒体质量评价模型和负载平衡算法的综合评价机制,将用户连接到云中最合适的媒体服务器,并确定另外备份用媒体服务器;

[0121] 由于互联网具有不稳定性,参考现有媒体播放器的在播放之前使用缓冲的方法,在媒体合成前设立缓冲区,消除网络带来的抖动问题;

[0122] 与此同时,在缓冲带来的延迟时间内,接收到的媒体包还未被处理,充分利用这段时间,将其保存和备份,其目的有两个,一是提高鲁棒性,二是防止缓冲区溢出而丢包;备份共有三份,一份保存到本地硬盘,另外两份在名字管理者的管理下,从之前分析出的合适媒体服务器中选择两个保存副本;

[0123] 在恢复过程中的数据选取优先级为,首先从本地硬盘读取数据,其次从别的服务器读取,再次,若本地为硬件出错,则切换用户连接到备份的服务器上;

[0124] 由于服务器连续不断地从大量客户端得到媒体流,数据量膨胀很快,而会议媒体和在线影视相比,它的内容完整性要求略低,但实时性要求则更高,因此,设定它们的生存时间,丢弃超过此时限的延迟过长的媒体包;

[0125] 此时,保存的文件中,超时的媒体可以被删除或被新数据包覆盖,当从故障恢复时只需要检查无标记的数据即可。

[0126] 所述云会议系统采用云计算分布式计算模型,包括三个步骤:

[0127] 预处理过程,接收到媒体流之后,对数据进行放大、去噪处理;

[0128] 媒体处理过程,对预处理后的媒体数据进行混合处理,得到按不同分会场、不同用户要求的音视频输出效果;

[0129] 后期处理和分发过程,将媒体处理后的音视频去除来源音,并发回给用户。

[0130] 本发明对云计算分布式计算模型(MapReduce,映射和规约)的改进如下:

[0131] 在现有云计算平台中,MapReduce 原型主要应对保存在云存储系统上的大规模文件或者数据库的批处理任务,目的是尽快完成整个任务,而本发明的云会议系统中,需要处理长时间连续的周期性任务,数据输入输出都在网络中,目的是保证任务的实时性和容错性。

[0132] 为了适应云会议的需求,本发明把 MapReduce 改进为 Map-Reduce-Dispatch(映射、归约和分发)三步框架:

[0133] Map 是预处理过程,主要是接收到媒体之后的放大、去噪等处理过程;

[0134] Reduce 是媒体处理过程,主要包括各种不同要求的混合处理(如不同分会场、不同客户要求合成的音视频源不同或者效果不同);

[0135] Dispatch 是后期处理和分发过程,主要是去除来源音以防造成回声等。

[0136] 当有用户被主持人授权发送媒体时,增加一个新的 Map 任务。为了节省云内的网络资源,分配的 Map 任务的位置选择为位于数据模型中接收媒体的节点,或者相邻节点。当有新的分会场形成,或者用户需要不同的音视频内容,则按照要求把特定几个来源的媒体流以一定方式混合,建立一个新 Reduce 任务。一般地,一个 Dispatch 任务对应一个 Map 任务,因为 Dispatch 需要去除原音,向不同用户输出的结果不同。

[0137] 现有 MapReduce 中的策略为 Map 阶段从 GFS 得到输入数据，并处理形成中间结果保存在本地硬盘中，等 Map 阶段全部完成，由 Reduce 机器通过 RPC 得到中间结果开始进行 Reduce 过程，并将最终结果输出到 GFS。为了满足视频会议的实时性和连续性要求，必须缩短延迟时间，因此，不能等整个 Map 过程完成才进入 Reduce 过程，然后 Reduce 过程完成再进入 Dispatch 过程（这种情况就变成整个会议结束，与会者才能收到发送回来的音视频）。因此，本发明把传输过程改为即时传输。由于通常云计算中的机器同处于局域网或高速网络中，互相连接极快而且安全稳定，所以本发明在 Map 进程和希望得到结果的 Reduce 进程之间建立一个 TCP 连接，直接将 Map 得到的中间结果传输到 Reduce，而且 Reduce 也不需要等所有 Map 完成，只需要周期性按要求进行音视频混合算法的操作，Reduce 和 Dispatch 之间的传输过程也是如此。

[0138] 本发明对云计算分布式计算模型容错策略说明如下：

[0139] 工作调度者通过网络监视者周期地发送 ping 到每个工作节点，若是工作调度者或网络监视者本身失效，则从资源服务层的备份中恢复，其余任务没有影响。若某 Map 任务失效，则失效节点重启，与此同时，将 Map 任务转移到接收的备份媒体数据，处理这部分备份的数据，并且重新和用户进行媒体协商，将连接改到这个新的节点上。从工作调度者得知 Map 现在的进度，然后从备份数据中取出需要的数据开始处理即可，同时重新建立与 Reduce 的 TCP 连接。对于 Reduce 的失效，本发明的解决方法是在 Map 取的中间结果后，一方面将其发送给 Reduce，一方面将其保存在内存中一段时间，以便 Reduce 失效或者出错后重新取来计算。而对于同一媒体流，Map 和 Reduce 同时失效的情况远小于单一任务失效的情况，如果同时失效，只能从整个流程开始重做。Dispatch 的方式也和 Reduce 相同，需要在新节点上重新开始工作并且建立连接。

[0140] 如果工作过程中发生“滞后者”的情况，即个别工作效率慢的节点跟不上其它节点的速度，导致了整体效率的降低。解决方式是设置一套进度评价系统，当一个任务运行了一分钟以上，且其分数低于平均分数一个 Δ 值时，标记其为滞后者，这时，原任务继续进行，而同时在别的节点开始一个同样的任务，最后哪个任务先完成，就采用哪个任务的结果。令评价分为单位时间内的完成率 = 单位时间内处理完成的包数量 / 单位时间内收到的包数量。由于对于视频会议来说，实时性要求高于容错性要求，所以处理策略是，把无法按时完成处理的包丢弃，而不是延长处理时间，前者会降低画面连贯性，后者会导致画面滞后。对于连续性任务，长期来看，前者只是在某些时刻降低播放质量，但是后者会积累起来，导致滞后越来越久，因此本发明采用前一种策略。因此，如果在 t 时间内，若某个任务完成率低于某个阈值 δ ，标记其为滞后者，并且在新的节点重新建立这个任务。

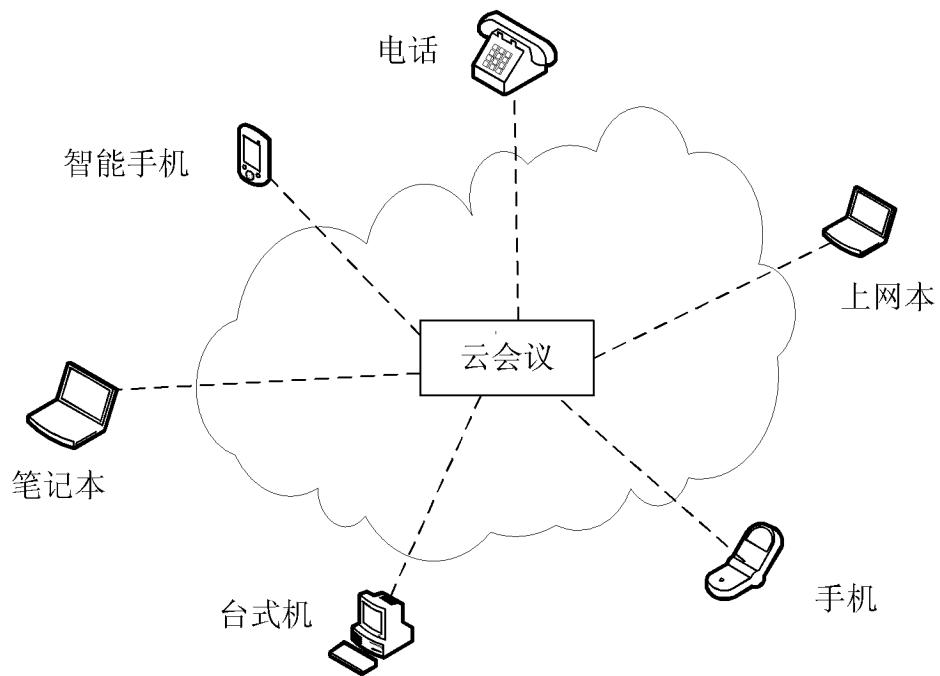


图 1

资源服务	名字管理者	工作调度者	网络监视者	备份服务	
	会议节点				
	多媒体节点	应用节点	网页节点		

图 2

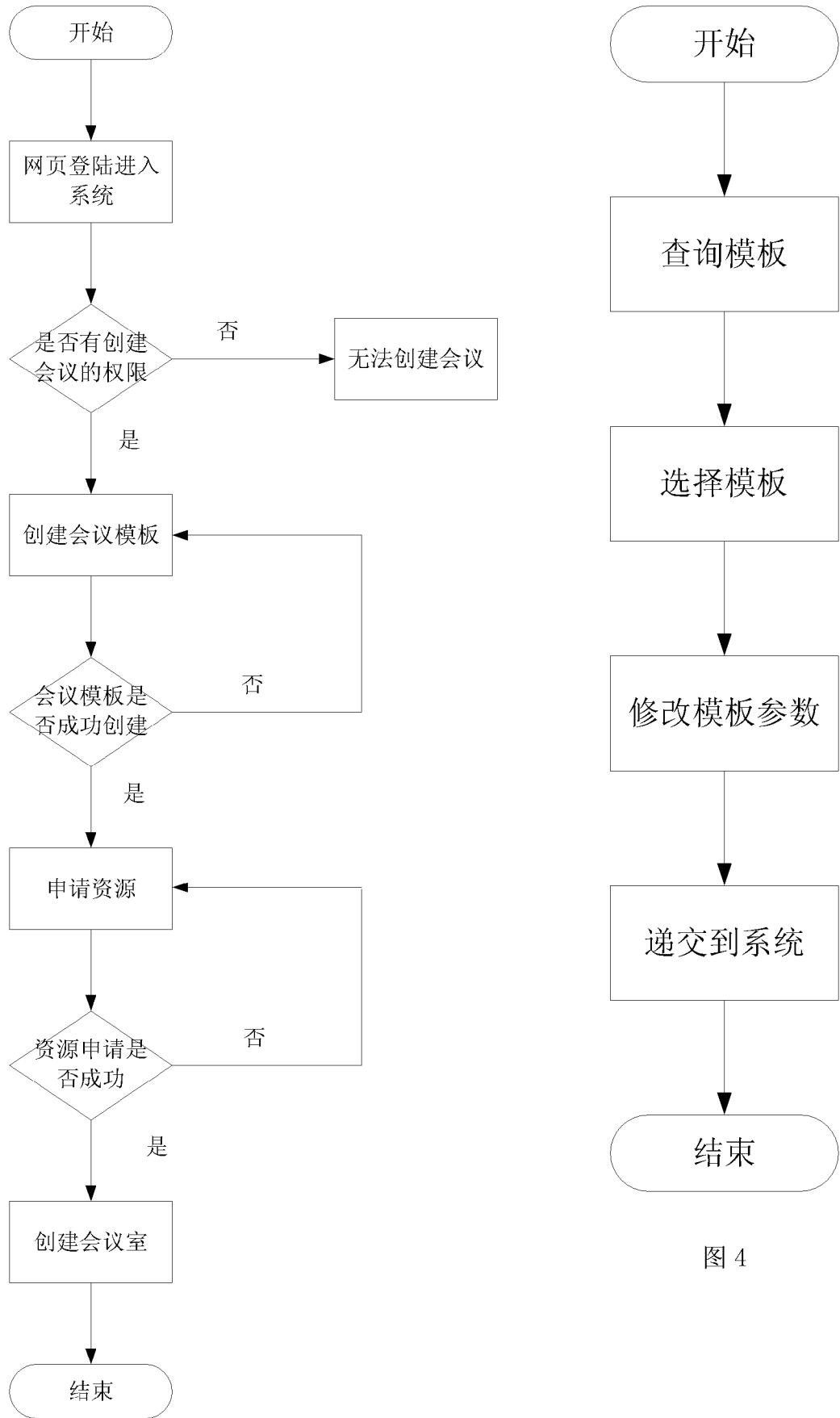


图 3

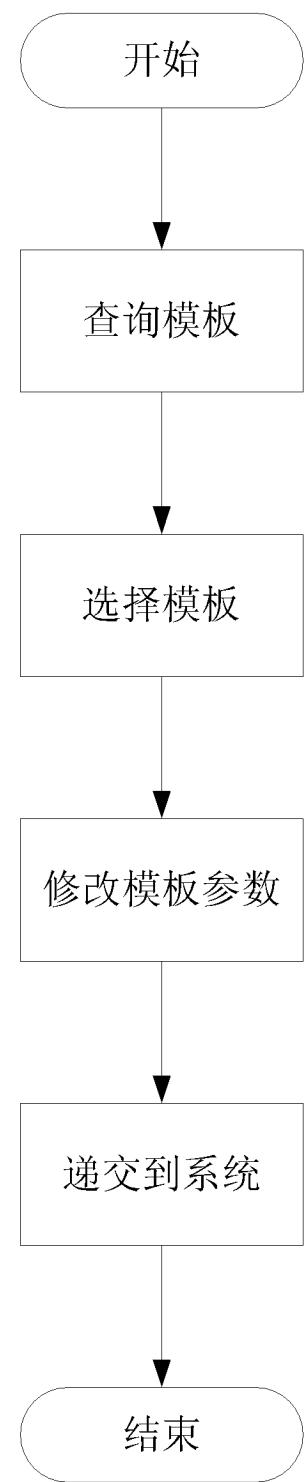


图 4

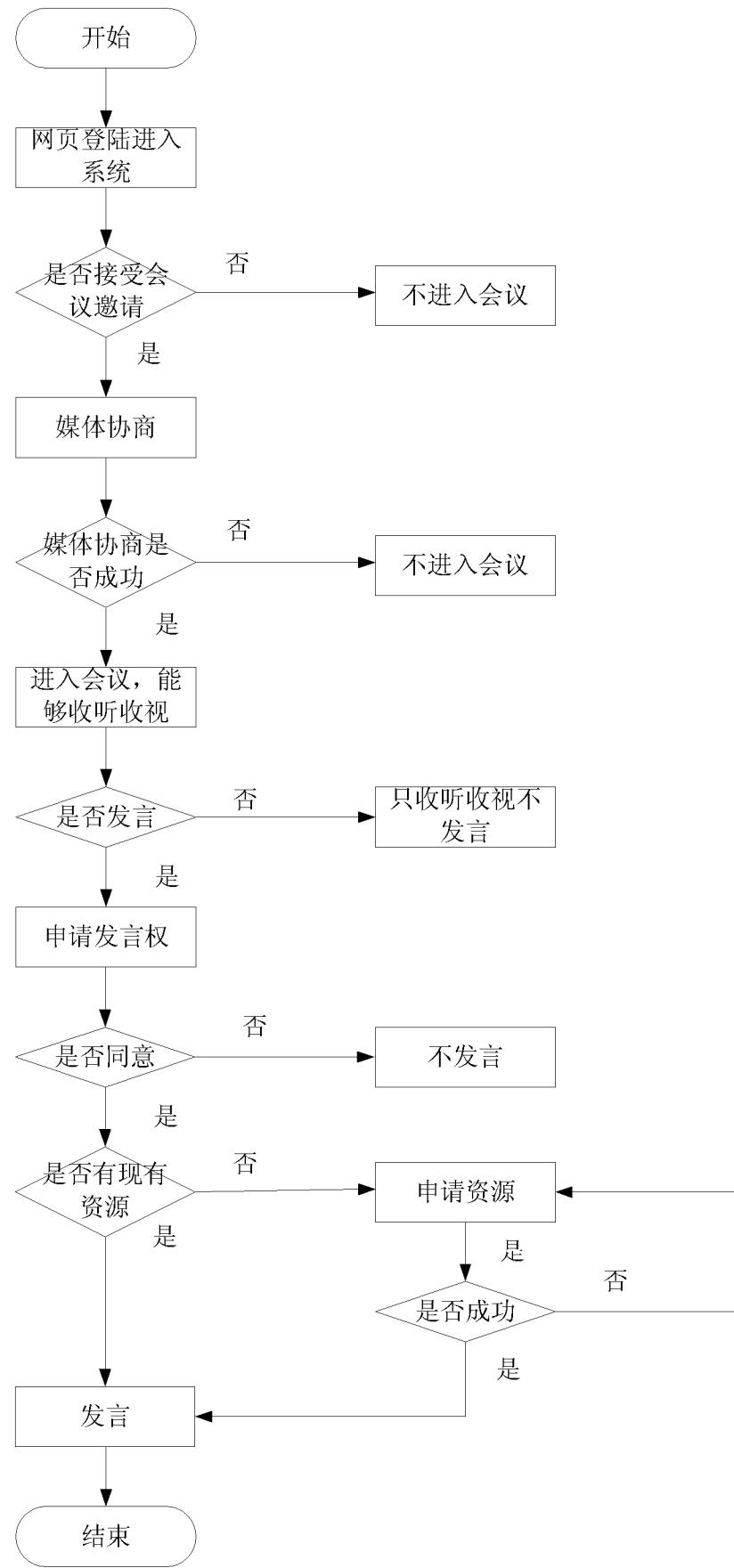


图 5