



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104394366 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410699261. 7

(22) 申请日 2014. 11. 26

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 丁飞 宋爱国

(74) 专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所

32250

代理人 王斌

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006. 01)

H04N 21/258(2011. 01)

H04N 21/2343(2011. 01)

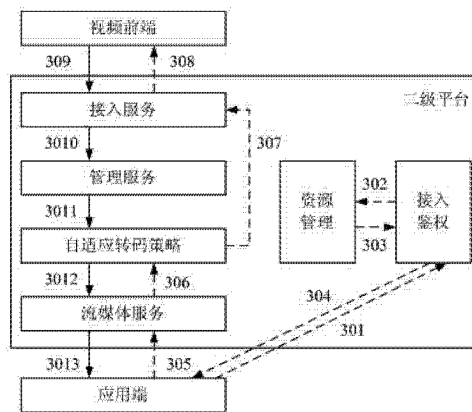
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

分布式视频流媒体转码访问控制的方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种分布式视频流媒体访问控制的方法,包括:通过一级集中部署平台进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理;通过二级部署平台进行接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码服务;对一级集中部署平台与二级部署平台之间用户信息进行同步。本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制的方法和系统,由二级部署平台进行各地烟囱式采集端视频接入,由一级集中部署平台进行用户和运维统一管理,通过两级平台之间的信息同步以及交互控制,平台之间分工明确,因此更加符合采集端对接及用户访问的需求。



1. 一种分布式视频流媒体访问控制的方法,其特征在于,包括:

通过一级集中部署平台进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理;

通过二级部署平台进行接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码服务;

对一级集中部署平台与二级部署平台之间用户信息进行同步。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述通过一级集中部署平台进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理,包括:

步骤 301,应用端客户端进行登录,由接入鉴权模块进行权限认证,若认证不通过,则提示用户登录失败,若认证通过则转步骤 302;

步骤 302,由接入鉴权模块进行用户访问鉴权;

步骤 303,合法用户访问请求由资源管理模块对请求中用户身份进行认证,并反馈给合法用户请求的视频地址返回接入鉴权模块;

步骤 304,将视频播放地址下发至应用端,并由二级控制策略协议对用户端请求进行实时监测,若用户在限定时间内访问次数在设定的策略范围内,则可连续进行访问,否则将停止该用户的访问权限;

步骤 305,应用端对某前端摄像头的实时视频进行播放请求,请求发至流媒体服务模块;

步骤 306,流媒体服务模块向自适应转码策略模块发出请求;

步骤 307,自适应转码策略模块向接入服务模块发出请求;

步骤 308,接入服务模块根据步骤 302-304 执行后由资源管理模块提供的前端设备 ID;

步骤 309,接入服务模块进行设备寻址,连接到设备,获取设备视频信息;

步骤 3010,接入服务模块将设备视频信息推送至管理服务模块,管理服务模块判断前端视频状况,若判断为设备异常,则将异常信息发给二级部署平台,并由二级部署平台将此信息同步至一级集中部署平台的系统管理员,若设备无异常,则将视频发至转码服务器;

步骤 3011,自适应转码模块收到视频信息,从资源管理模块获取自适应转码策略,并按资源管理模块配置的自适应转码策略进行自适应转码操作;

步骤 3012,自适应转码模块将转码后的视频推送至流媒体服务模块;

步骤 3013,流媒体服务模块将视频推送至应用端。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述步骤 3011 中的自适应转码策略,包括:

假设视频原始灰度级为 L ,灰度级为 i 的像素数为 n_i ,则视频的总像素数为 $\sum_{i=0}^{L-1} n_i$;

通过选取阈值 t 把视频压缩成 $C_0(0, 1, 2, \dots, t)$ 和 $C_1(t+1, t+2, \dots, L-1)$ 两类,根据

$P_i = n_i / \sum_{i=0}^{L-1} n_i$ 且 $\sum_{i=0}^{L-1} P_i = 1$, 则 C_0 和 C_1 类的概率 ω 如公式 (1) 和 (2) 所示;

$$\omega_0 = P_r(C_0) = \sum_{i=0}^t P_i = \omega(t) \quad (1)$$

$$\omega_1 = P_r(C_1) = \sum_{i=t+1}^{L-1} P_i = 1 - \omega(t) \quad (2);$$

利用 $\mu(t) = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i$ 和 $\mu_T(t) = \sum_{i=t}^L i \cdot p_i$ ，则有：

$$\mu_0 = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i / \omega_0 = \mu(t) / \omega(t) \quad (3)$$

$$\mu_1 = \sum_{i=t+1}^{L-1} i \cdot p_i / \omega_1 = (\mu_T(t) - \mu(t)) / (1 - \omega(t)) \quad (4);$$

引入类内方差 σ_ω^2 ，类间方差 σ_B^2 和总体方差 σ_T^2 来进行评估，以进行自适应视频压缩阈值配置，其中 $\sigma_\omega^2 = \sum_{i=0}^t (i - \mu_0)^2 p_i / \omega_0$ 和 $\sigma_1^2 = \sum_{i=t+1}^{L-1} (i - \mu_1)^2 p_i / \omega_1$ ，

$$\sigma_\omega^2 = \omega_0 \cdot \sigma_0^2 + \omega_1 \cdot \sigma_1^2 \quad (5)$$

$$\sigma_B^2 = \omega_0 (\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1 (\mu_1 - \mu_T)^2 = \omega_0 \omega_1 (\mu_1 - \mu_0)^2 \quad (6)$$

$$\sigma_T^2 = \sigma_\omega^2 + \sigma_B^2 \quad (7);$$

获得视频压缩阈值为

$$t = \max \{ \sigma_B^2 / \sigma_T^2 \} \quad (8)。$$

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述新用户的注册和业务订购包括：

步骤 601，新用户进入系统，进行接入视频流媒体的播放访问；

步骤 602，首次访问用户首先需进行用户注册，提交手机号码、昵称、邮箱和密钥设定等，完成注册后将收到短信或邮件注册成功通知，否则将重新进行注册；

步骤 603，注册成功用户将自动完成系统登录；

步骤 604，新用户登录后首先进行业务订购，选择对应访问等级的业务套餐，不同业务套餐对应特定时间内视频访问的总次数不同，完成订购后将收到短信或邮件订购成功通知，否则将重新执行订购操作；

步骤 605，一级集中部署平台完成新用户业务订购后，将自动对该用户的访问权限进行分配且管理；

步骤 606，由一级集中部署平台将该新用户注册及订购信息同步至二级部署平台。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述用户访问进行视频播放的控制处理，包括：

步骤 701，用户访问进行视频流媒体的播放；

步骤 702，由二级部署平台进行用户身份鉴权，鉴权通过的用户进入步骤 703，否则用户需重新执行访问操作；

步骤 703，二级部署平台根据该用户的请求等级的有效时间进行判断处理，没有超出请求等级对应的的时间阈值，则进入步骤 705 进行访问总次数的判断，否则定时器溢出将启动新用户访问流程；

步骤 704，启动新用户访问流程，重新在一级集中部署平台进行该用户请求等级的分

配,即完成新业务订购流程,否则将进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;

步骤 705,用户访问次数超过请求等级对应的请求总次数阈值,则进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;

步骤 706,用户进行视频流媒体的播放操作;

步骤 707,结束用户视频访问操作。

6. 一种分布式视频流媒体访问控制的系统,其特征在于,包括:

视频前端模块,其连接监控系统及流媒体服务器,以采集、编码和传输视频数据;

二级部署平台,其连接所述视频前端模块,用于提供接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码的服务;

一级集中部署平台,其连接所述二级部署平台,用于提供新用户的注册、业务订购和系统运维管理以及进行用户权限的统一分配管理的服务,并且所述一级集中部署平台与所述二级部署平台之间用户信息进行实时同步;

应用端模块,其分别连接一级集中部署平台和二级部署平台,用于通过流媒体开放能力向客户端侧提供应用服务。

7. 根据权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述二级部署平台,包括:

接入服务模块,用于与视频前端直接进行对接;

管理服务模块,用于管理前端视频的工作状况,若监测为设备异常,则将异常信息发给二级部署平台,并由二级部署平台将此信息同步至一级集中部署平台,若设备无异常,则将视频发至自适应转码模块;

资源管理模块,用于维护和管理视频播放库地址,配置和管理自适应转码策略,保存并与一级平台同步用户注册和订购信息;

自适应转码模块,用于从资源管理模块获取视频自适应转码策略,并按

资源管理模块配置的转码策略进行实时转码后输出;

流媒体服务模块,用于接收转码后的视频流,并将此视频流推送至应用端模块;

接入鉴权模块,用于对应用端客户端访问进行合法鉴权、管理和控制功能。

8. 根据权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述自适应转码策略,包括:

假设视频原始灰度级为 L ,灰度级为 i 的像素数为 n_i ,则视频的总像素数为 $\sum_{i=0}^{L-1} n_i$;

通过选取阈值 t 把视频压缩成 $C_0(0, 1, 2, \dots, t)$ 和 $C_1(t+1, t+2, \dots, L-1)$ 两类,根据

$P_i = n_i / \sum_{i=0}^{L-1} n_i$ 且 $\sum_{i=0}^{L-1} P_i = 1$, 则 C_0 和 C_1 类的概率 ω 如公式 (1) 和 (2) 所示;

$$\omega_0 = P_r(C_0) = \sum_{i=0}^t P_i = \omega(t) \quad (1)$$

$$\omega_1 = P_r(C_1) = \sum_{i=t+1}^{L-1} P_i = 1 - \omega(t) \quad (2);$$

利用 $\mu(t) = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i$ 和 $\mu_T(t) = \sum_{i=t}^L i \cdot p_i$, 则有:

$$\mu_0 = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i / \omega_0 = \mu(t) / \omega(t) \quad (3)$$

$$\mu_1 = \sum_{i=t+1}^{L-1} i \cdot p_i / \omega_1 = (\mu_T(t) - \mu(t)) / (1 - \omega(t)) \quad (4);$$

引入类内方差 σ_ω^2 ，类间方差 σ_B^2 和总体方差 σ_T^2 来进行评估，以进行自适应视频压缩阈值配置，其中 $\sigma_\omega^2 = \sum_{i=0}^t (i - \mu_0)^2 p_i / \omega_0$ 和 $\sigma_1^2 = \sum_{i=t+1}^{L-1} (i - \mu_1)^2 p_i / \omega_1$ ，

$$\sigma_\omega^2 = \omega_0 \cdot \sigma_0^2 + \omega_1 \cdot \sigma_1^2 \quad (5)$$

$$\sigma_B^2 = \omega_0 (\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1 (\mu_1 - \mu_T)^2 = \omega_0 \omega_1 (\mu_1 - \mu_0)^2 \quad (6)$$

$$\sigma_T^2 = \sigma_\omega^2 + \sigma_B^2 \quad (7);$$

获得视频压缩阈值为

$$t = \max\{\sigma_B^2 / \sigma_T^2\} \quad (8)。$$

9. 根据权利要求6所述的系统，其特征在于，所述一级集中部署平台，包括：
 用户管理模块，用于管理系统用户的注册、业务订购信息和用户有效身份验证；
 资源管理模块，用于部署和管理一级集中策略协议；
 内容管理模块，用于管理对视频在播放缓冲和视频流上进行增值内容推送功能；
 运维管理模块，用于所有二级部署平台视频流播放库的在线管理和编辑功能，将状态正常的视频点保持在线状态，并将状态不正常的视频点下线处理，并且用于系统的统计报表、监控告警和大数据分析。

分布式视频流媒体转码访问控制的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网和移动互联网下的视频转码服务技术领域,特别涉及一种分布式视频流媒体转码访问控制的方法和系统。

背景技术

[0002] 随着视频监控系统在城市治安应用中的普及和深化,视频图像信息联网建设逐渐成为公安各警种开展业务最基础的支撑。但是原有的建设和管理模式也逐渐暴露出一些问题:

[0003] 1、建设模式和标准不统一:目前省/市已建成的治安监控系统大都自成体系,相互间缺少统一规划和技术协调,各平台相互独立,形成图像信息孤岛,从而不能有效实现图像资源共享。省厅/市级平台无法调用各地市/县级平台图像,各地市平台之间也无法实现跨区域图像共享,限制了平安城市工程作用的进一步发挥。近年来随着跨区域经济活动和人员流动的渐趋频繁,各类安全事件处理中对跨地市跨部门协同响应的要求也不断提高,纵向或横向跨区域图像共享需求日益增多,这一问题也进一步突显。

[0004] 2、系统规模与管理的矛盾:随着视频监控系统应用的深入,系统规模不断扩大,我省/市/县治安监控系统的管理难度也不断加大,导致服务于各级公安机关各警种相关业务时,实战应用效果不显著等实际存在的问题,如何更好的管理与维护前端监控设备已成为公安实际应用中的头等要事。

[0005] 3、运维需求日益明显:随着平安城市建设的系统规模不断扩大,我省/市/县对安防系统的需求日益增加,需要对现有资产进行统计、管理;需要对设备统一进行监管,便于管理人员对系统使用状况进行及时的了解,发现故障,从而处理故障;需要对设备组织结构和运行状态可以给予图像化显示,以拓扑图展示;需要有报表对上述管理进行考核统计。

[0006] 4、面向道路交通视频的移动服务已经成为智慧城市发展热点,如何给出行市面提供主次干道的实景监控视频和电子地图定位已经成为亟需解决的问题,从而便于协助车主提前规划驾车路线,避开拥堵路段,但由于移动终端访问带宽限制,因此亟需对视频转码技术提出新的技术需求,以便给市民提供体验良好的移动端视频访问服务。

[0007] 有鉴于此,针对现有技术中存在的不足,本领域亟需构建一套适应该领域发展的新型系统架构,通过新的一种分布式视频流媒体转码访问控制的系统和方法,用于解决视频流媒体应用领域存在建设模式和标准不统一的问题,实现将该类采集端视频进行接入、管理;解决各警种并发图像资源共享冲突日益严重的问题,实现健全的机制对各视频监控系统进行统一管理,对现有全省/市/县治安监控系统资源进行整合和管理优化;解决系统运维需求增加明显的问题,实现构建一套适应该领域发展的新型系统架构;解决出行市面提供主次干道的实景监控视频和电子地图定位的问题,实现给市民提供体验良好的移动端视频访问服务。

发明内容

[0008] 针对上述技术问题,本发明的目的是提供一种分布式视频流媒体转码访问控制的系统和方法,能够在大规模视频接入部署时,如视频看交通、新建视频监控点终端接入等,一个城市对应一个二级部署平台,所有采集端接入由二级部署平台完成,由一级集中部署平台进行新用户注册及订购管理,并实现统一运营管理支撑,便于现场施工及业务的快速上线,且提高了管理效率,节约运维成本。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种分布式视频流媒体访问控制的方法,包括:通过一级集中部署平台进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理;通过二级部署平台进行接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码服务;对一级集中部署平台与二级部署平台之间用户信息进行同步。

[0010] 进一步地,所述通过一级集中部署平台进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理,包括:

[0011] 步骤 301,应用端客户端进行登录,由接入鉴权模块进行权限认证,若认证不通过,则提示用户登录失败,若认证通过则转步骤 302;

[0012] 步骤 302,由接入鉴权模块进行用户访问鉴权;

[0013] 步骤 303,合法用户访问请求由资源管理模块对请求中用户身份进行认证,并反馈给合法用户请求的视频地址返回接入鉴权模块;

[0014] 步骤 304,将视频播放地址下发至应用端,并由二级控制策略协议对用户端请求进行实时监测,若用户在限定时间内访问次数在设定的策略范围内,则可连续进行访问,否则将停止该用户的访问权限;

[0015] 步骤 305,应用端对某前端摄像头的实时视频进行播放请求,请求发至流媒体服务模块;

[0016] 步骤 306,流媒体服务模块向自适应转码策略模块发出请求;

[0017] 步骤 307,自适应转码策略模块向接入服务模块发出请求;

[0018] 步骤 308,接入服务模块根据步骤 302-304 执行后由资源管理模块提供的前端设备 ID;

[0019] 步骤 309,接入服务模块进行设备寻址,连接到设备,获取设备视频信息;

[0020] 步骤 3010,接入服务模块将设备视频信息推送至管理服务模块,管理服务模块判断前端视频状况,若判断为设备异常,则将异常信息发给二级部署平台,并由二级部署平台将此信息同步至一级集中部署平台的系统管理员,若设备无异常,则将视频发至转码服务器;

[0021] 步骤 3011,自适应转码模块收到视频信息,从资源管理模块获取自适应转码策略,并按资源管理模块配置的自适应转码策略进行自适应转码操作;

[0022] 步骤 3012,自适应转码模块将转码后的视频推送至流媒体服务模块;

[0023] 步骤 3013,流媒体服务模块将视频推送至应用端。

[0024] 进一步地,所述步骤 3011 中的自适应转码策略,包括:

[0025] 假设视频原始灰度级为 L ,灰度级为 i 的像素数为 n_i ,则视频的总像素数为 $\sum_{i=0}^{L-1} n_i$;

[0026] 通过选取阈值 t 把视频压缩成 $C_0(0, 1, 2, \dots, t)$ 和 $C_1(t+1, t+2, \dots, L-1)$ 两类,根

据 $P_i = n_i / \sum_{i=0}^{L-1} n_i$ 且 $\sum_{i=0}^{L-1} P_i = 1$, 则 C_0 和 C_1 类的概率 ω 如公式 (1) 和 (2) 所示;

$$[0027] \quad \omega_0 = P_r(C_0) = \sum_{i=0}^t P_i = \omega(t) \quad (1)$$

$$[0028] \quad \omega_1 = P_r(C_1) = \sum_{i=t+1}^{L-1} P_i = 1 - \omega(t) \quad (2);$$

[0029] 利用 $\mu(t) = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i$ 和 $\mu_T(t) = \sum_{i=t}^L i \cdot p_i$, 则有:

$$[0030] \quad \mu_0 = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i / \omega_0 = \mu(t) / \omega(t) \quad (3)$$

$$[0031] \quad \mu_1 = \sum_{i=t+1}^{L-1} i \cdot p_i / \omega_1 = (\mu_T(t) - \mu(t)) / (1 - \omega(t)) \quad (4);$$

[0032] 引入类内方差 σ_ω^2 , 类间方差 σ_B^2 和总体方差 σ_T^2 来进行评估, 以进行自适应视频压

缩阈值配置, 其中 $\sigma_0^2 = \sum_{i=0}^t (i - \mu_0)^2 p_i / \omega_0$ 和 $\sigma_1^2 = \sum_{i=t+1}^{L-1} (i - \mu_1)^2 p_i / \omega_1$,

$$[0033] \quad \sigma_\omega^2 = \omega_0 \cdot \sigma_0^2 + \omega_1 \cdot \sigma_1^2 \quad (5)$$

$$[0034] \quad \sigma_B^2 = \omega_0 (\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1 (\mu_1 - \mu_T)^2 = \omega_0 \omega_1 (\mu_1 - \mu_0)^2 \quad (6)$$

$$[0035] \quad \sigma_T^2 = \sigma_\omega^2 + \sigma_B^2 \quad (7);$$

[0036] 获得视频压缩阈值为

$$[0037] \quad t = \max\{\sigma_B^2 / \sigma_T^2\} \quad (8)。$$

[0038] 进一步地, 所述新用户的注册和业务订购包括:

[0039] 步骤 601, 新用户进入系统, 进行接入视频流媒体的播放访问;

[0040] 步骤 602, 首次访问用户首先需进行用户注册, 提交手机号码、昵称、邮箱和密钥设定等, 完成注册后将收到短信或邮件注册成功通知, 否则将重新进行注册;

[0041] 步骤 603, 注册成功用户将自动完成系统登录;

[0042] 步骤 604, 新用户登录后首先进行业务订购, 选择对应访问等级的业务套餐, 不同业务套餐对在特定时间内视频访问的总次数不同, 完成订购后将收到短信或邮件订购成功通知, 否则将重新执行订购操作;

[0043] 步骤 605, 一级集中部署平台完成新用户业务订购后, 将自动对该用户的访问权限进行分配且管理;

[0044] 步骤 606, 由一级集中部署平台将该新用户注册及订购信息同步至二级部署平台。

[0045] 进一步地, 所述户访问进行视频播放的控制处理, 包括:

[0046] 步骤 701, 用户访问进行视频流媒体的播放;

[0047] 步骤 702, 由二级部署平台进行用户身份鉴权, 鉴权通过的用户进入步骤 703, 否则用户需重新执行访问操作;

[0048] 步骤 703, 二级部署平台根据该用户的请求等级的有效时间进行判断处理, 没有超出请求等级对应的时间阈值, 则进入步骤 705 进行访问总次数的判断, 否则定时器溢出将启动新用户访问流程;

[0049] 步骤 704, 启动新用户访问流程, 重新在一级集中部署平台进行该用户请求等级的分配, 即完成新业务订购流程, 否则将进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;

[0050] 步骤 705, 用户访问次数超过请求等级对应的请求总次数阈值, 则进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;

[0051] 步骤 706, 用户进行视频流媒体的播放操作;

[0052] 步骤 707, 结束用户视频访问操作。

[0053] 为了解决上述技术问题, 本发明还提供了一种分布式视频流媒体访问控制的系统, 包括: 视频前端模块, 其连接监控系统及流媒体服务器, 以采集、编码和传输视频数据; 二级部署平台, 其连接所述视频前端模块, 用于提供接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码的服务; 一级集中部署平台, 其连接所述二级部署平台, 用于提供新用户的注册、业务订购和系统运维管理以及进行用户权限的统一分配管理的服务, 并且所述一级集中部署平台与所述二级部署平台之间用户信息进行实时同步; 应用端模块, 其分别连接一级集中部署平台和二级部署平台, 用于通过流媒体开放能力向客户端侧提供应用服务。

[0054] 进一步地, 所述二级部署平台, 包括: 接入服务模块, 用于与视频前端直接进行对接; 管理服务模块, 用于管理前端视频的工作状况, 若监测为设备异常, 则将异常信息发给二级部署平台, 并由二级部署平台将此信息同步至一级集中部署平台, 若设备无异常, 则将视频发至自适应转码模块; 资源管理模块, 用于维护和管理视频播放库地址, 配置和管理自适应转码策略, 保存并与一级平台同步用户注册和订购信息; 自适应转码模块, 用于从资源管理模块获取视频自适应转码策略, 并按资源管理模块配置的转码策略进行实时转码后输出; 流媒体服务模块, 用于接收转码后的视频流, 并将此视频流推送至应用端模块; 接入鉴权模块, 用于对应用端客户端访问进行合法鉴权、管理和控制功能。

[0055] 进一步地, 所述自适应转码策略, 包括:

[0056] 假设视频原始灰度级为 L , 灰度级为 i 的像素数为 n_i , 则视频的总像素数为 $\sum_{i=0}^{L-1} n_i$;

[0057] 通过选取阈值 t 把视频压缩成 $C_0(0, 1, 2, \dots, t)$ 和 $C_1(t+1, t+2, \dots, L-1)$ 两类, 根

据 $P_i = n_i / \sum_{i=0}^{L-1} n_i$ 且 $\sum_{i=0}^{L-1} P_i = 1$, 则 C_0 和 C_1 类的概率 ω 如公式 (1) 和 (2) 所示;

$$[0058] \quad \omega_0 = P_r(C_0) = \sum_{i=0}^t P_i = \omega(t) \quad (1)$$

$$[0059] \quad \omega_1 = P_r(C_1) = \sum_{i=t+1}^{L-1} P_i = 1 - \omega(t) \quad (2);$$

[0060] 利用 $\mu(t) = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i$ 和 $\mu_T(t) = \sum_{i=t}^L i \cdot p_i$, 则有:

$$[0061] \quad \mu_0 = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i / \omega_0 = \mu(t) / \omega(t) \quad (3)$$

$$[0062] \quad \mu_1 = \sum_{i=t+1}^{L-1} i \cdot p_i / \omega_1 = (\mu_T(t) - \mu(t)) / (1 - \omega(t)) \quad (4);$$

[0063] 引入类内方差 σ_ω^2 , 类间方差 σ_B^2 和总体方差 σ_T^2 来进行评估, 以进行自适应视频压缩阈值配置, 其中 $\sigma_\omega^2 = \sum_{i=0}^t (i - \mu_0)^2 p_i / \omega_0$ 和 $\sigma_1^2 = \sum_{i=t+1}^{L-1} (i - \mu_1)^2 p_i / \omega_1$,

$$[0064] \quad \sigma_\omega^2 = \omega_0 \cdot \sigma_0^2 + \omega_1 \cdot \sigma_1^2 \quad (5)$$

$$[0065] \quad \sigma_B^2 = \omega_0 (\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1 (\mu_1 - \mu_T)^2 = \omega_0 \omega_1 (\mu_1 - \mu_0)^2 \quad (6)$$

$$[0066] \quad \sigma_T^2 = \sigma_\omega^2 + \sigma_B^2 \quad (7);$$

[0067] 获得视频压缩阈值为

$$[0068] \quad t = \max \{ \sigma_B^2 / \sigma_T^2 \} \quad (8)。$$

[0069] 进一步地, 所述一级集中部署平台, 包括: 用户管理模块, 用于管理系统用户的注册、业务订购信息和用户有效身份验证; 资源管理模块, 用于部署和管理一级集中策略协议; 内容管理模块, 用于管理对视频在播放缓冲和视频流上进行增值内容推送功能; 运维管理模块, 用于所有二级部署平台视频流播放库的在线管理和编辑功能, 将状态正常的视频点保持在线状态, 并将状态不正常的视频点下线处理, 并且用于系统的统计报表、监控股警和大数据分析。

[0070] 本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制的方法和系统, 由二级部署平台进行各地烟囱式采集端视频接入, 由一级集中部署平台进行用户和运维统一管理, 通过两级平台之间的信息同步以及交互控制, 平台之间分工明确, 因此更加符合采集端对接及用户访问的需求。

[0071] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出, 这些将从下面的描述中变得明显, 或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0072] 图 1 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统的架构示意图;

[0073] 图 2 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统中的一级集中部署平台的结构示意图;

[0074] 图 3 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统中的二级部署平台的结构示意图;

[0075] 图 4 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的视频访问一级集中策略设定的示意图;

[0076] 图 5 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的二级控制策略设定的示意图;

[0077] 图 6 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的说明新用户的注册和订购处理工作流程示意图;

[0078] 图 7 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的用户访问进行

视频播放的控制处理工作流程示意图。

具体实施方式

[0079] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0080] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或耦接。这里使用的措辞“和 / 或”包括一个或多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0081] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0082] 本发明实现了一种分布式视频流媒体播放访问控制的系统,此架构可针对大规模视频接入部署时,如视频看交通、新建视频监控点终端接入等,一个城市对应一个二级部署平台,所有采集端接入由二级部署平台完成,由一级集中部署平台进行新用户注册及订购管理,并实现统一运营管理支撑,便于现场施工及业务的快速上线,且提高了管理效率,节约运维成本。

[0083] 在此基础上,本发明提出了分布式视频流媒体访问控制的方法,一级集中部署平台主要进行新用户的注册、业务订购和系统运维管理,以及进行用户权限的统一分配管理,二级部署平台主要进行接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码服务,一级集中部署平台与二级部署平台之间用户信息同步,通过设定的一级和二级协议结构可实现用户对视频访问的有效管理和控制,提高了整个系统的视频访问效率,且某个平台(一级集中部署平台或某个二级部署平台)的宕机都不会影响到绝大部分用户的正常视频访问,系统鲁棒性和用户体验好。

[0084] 本发明的分布式视频流媒体访问控制的系统,一级集中调度和管控,二级分布式部署接入服务和云计算 / 存储节点,可以部署在专网或者公网上,进行跨区域、跨网络、跨机房的调度。采集端的设备和数据通过移动网和宽带网接入二级的接入服务器,接入服务器将任务提交给一级控制中心,控制中心进行分布式、多层级的调度,选择合适的计算 / 存储节点执行任务,同时运维管理服务器保证任务全程的可管可控可监,应用端可以通过移动网和宽带网接入,满足用户通过手机、Pad、PC 和 TV 等不同终端观看监控视频的需求。

[0085] 图 1 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统的架构示意图。如图 1 所示,本发明还提供了一种分布式视频流媒体访问控制的系统,包括:视频前端模块,其连接监控系统及流媒体服务器,以采集、编码和传输视频数据;二级部署平台,其连接所述视频前端模块,用于提供接入鉴权、流媒体处理、存储和流媒体转码的服务;一级集中部署

平台,其连接所述二级部署平台,用于提供新用户的注册、业务订购和系统运维管理以及进行用户权限的统一分配管理的服务,并且所述一级集中部署平台与所述二级部署平台之间用户信息进行实时同步;应用端模块,其分别连接一级集中部署平台和二级部署平台,用于通过流媒体开放能力向客户端侧提供应用服务。其中,视频前端的设备接入主要指前端视频采集设备、视频编码传输设备,如无线网络摄像机、无线视频编服务器、移动手机终端、箱式便携移动监控终端和摄像机等,以及对现有监控系统及流媒体服务器的接入。例如,兼容各品牌设备的协议,包括 RTSP、RTMP、MMS、HLS、HTTP 等各种流媒体协议。

[0086] 图 2 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统中的一级集中部署平台的结构示意图。如图 2 所示,所述一级集中部署平台,包括:用户管理模块,用于管理系统用户的注册、业务订购信息和用户有效身份验证;资源管理模块,用于部署和管理一级集中策略协议;内容管理模块,用于管理对视频在播放缓冲和视频流上进行增值内容推送功能;运维管理模块,用于所有二级部署平台视频流播放库的在线管理和编辑功能,将状态正常的视频点保持在线状态,并将状态不正常的视频点下线处理,并且用于系统的统计报表、监控告警和大数据分析。

[0087] 图 3 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制系统中的二级部署平台的结构示意图。如图 3 所示,接入服务模块与视频前端直接进行对接,对接方式可通过硬件编解码器对接方式,也可是软件平台对接方式。管理服务模块主要负责管理前端视频的工作状况,如掉电、网络连接异常、摄像头是否因线路松动导致视频丢失等。若监测为设备异常,则将异常信息发给二级平台,并由二级平台将此信息同步至一级平台的系统管理员;若设备无异常,则将视频发至转码服务器。自适应转码模块主要负责从资源管理模块获取视频自适应转码策略,并按资源管理模块配置的转码策略进行实时转码后输出。流媒体服务模块主要负责接收转码后的视频流,并将此视频流推送至应用端。资源管理模块负责维护和管理视频播放库地址;自适应转码策略的配置和管理;保存并与一级平台同步用户注册和订购信息等。接入鉴权模块主要负责对应用端客户端访问进行合法鉴权、管理和控制功能。应用端模块利用流媒体开放能力,提供客户端侧应用服务。支持移动手机终端接入进行采集直播,实时适配用户接入的 2G、3G、4G、WI FI 等网络;支持手机、PAD、PC、TV 等各种终端播放,满足随时随地分享与播放的需求。

[0088] 下面结合图 3,说明应用端移动用户的视频远程访问的处理工作流程,具体说明如下:步骤 301,应用端客户端进行登录,由接入鉴权模块进行权限认证,若认证不通过,则提示用户登录失败;若认证通过则转步骤 302;步骤 302,由接入鉴权模块进行用户访问鉴权;步骤 303,合法用户访问请求由资源管理模块对请求中用户身份进行认证,并反馈给合法用户请求的视频地址返回接入鉴权模块;步骤 304,将视频播放地址下发至应用端,并由二级控制策略协议对用户端请求进行实时监测,若用户在限定时间内访问次数在设定的策略范围内,则可连续进行访问,否则将停止该用户的访问权限;步骤 305,应用端对某前端摄像头的实时视频进行播放请求,请求发至流媒体服务模块;步骤 306,流媒体服务模块向自适应转码策略模块发出请求;步骤 307,自适应转码策略模块向接入服务模块发出请求;步骤 308,接入服务模块根据步骤 302-304 执行后由资源管理模块提供的前端设备 ID;步骤 309,接入服务模块进行设备寻址,连接到设备,获取设备视频信息;步骤 3010,接入服务模块将设备视频信息推送至管理服务模块,管理服务模块判断前端视频状况(是否掉电、网络连

接是否异常、摄像头是否因线路松动导致视频丢失等),若判断为设备异常,则将异常信息发给二级平台,并由二级平台将此信息同步至一级平台的系统管理员,若设备无异常,则将视频发至转码服务器;步骤 3011,自适应转码模块收到视频信息,从资源管理模块获取转码策略,并按资源管理模块配置的转码策略进行自适应转码操作;步骤 3012,自适应转码模块将转码后的视频推送至流媒体服务模块;步骤 3013,流媒体服务模块将视频推送至应用端。

[0089] 进一步地,所述自适应转码策略,包括:

[0090] 假设视频原始灰度级为 L ,灰度级为 i 的像素数为 n_i ,则视频的总像素数为 $\sum_{i=0}^{L-1} n_i$;

[0091] 通过选取阈值 t 把视频压缩成 $C_0(0, 1, 2, \dots, t)$ 和 $C_1(t+1, t+2, \dots, L-1)$ 两类,根据 $P_i = n_i / \sum_{i=0}^{L-1} n_i$ 且 $\sum_{i=0}^{L-1} P_i = 1$,则 C_0 和 C_1 类的概率 ω 如公式 (1) 和 (2) 所示;

$$[0092] \quad \omega_0 = P_r(C_0) = \sum_{i=0}^t P_i = \omega(t) \quad (1)$$

$$[0093] \quad \omega_1 = P_r(C_1) = \sum_{i=t+1}^{L-1} P_i = 1 - \omega(t) \quad (2);$$

[0094] 利用 $\mu(t) = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i$ 和 $\mu_T(t) = \sum_{i=t}^L i \cdot p_i$,则有:

$$[0095] \quad \mu_0 = \sum_{i=0}^t i \cdot p_i / \omega_0 = \mu(t) / \omega(t) \quad (3)$$

$$[0096] \quad \mu_1 = \sum_{i=t+1}^{L-1} i \cdot p_i / \omega_1 = (\mu_T(t) - \mu(t)) / (1 - \omega(t)) \quad (4);$$

[0097] 引入类内方差 σ_ω^2 ,类间方差 σ_B^2 和总体方差 σ_T^2 来进行评估,以进行自适应视频压缩阈值配置,其中 $\sigma_\omega^2 = \sum_{i=0}^t (i - \mu_0)^2 p_i / \omega_0$ 和 $\sigma_1^2 = \sum_{i=t+1}^{L-1} (i - \mu_1)^2 p_i / \omega_1$,

$$[0098] \quad \sigma_\omega^2 = \omega_0 \cdot \sigma_0^2 + \omega_1 \cdot \sigma_1^2 \quad (5)$$

$$[0099] \quad \sigma_B^2 = \omega_0 (\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1 (\mu_1 - \mu_T)^2 = \omega_0 \omega_1 (\mu_1 - \mu_0)^2 \quad (6)$$

$$[0100] \quad \sigma_T^2 = \sigma_\omega^2 + \sigma_B^2 \quad (7);$$

[0101] 获得视频压缩阈值为

$$[0102] \quad t = \max \{ \sigma_B^2 / \sigma_T^2 \} \quad (8)。$$

[0103] 因此,自适应转码模块可根据视频压缩阈值进行自适应转码,从而优化在移动端获取时存在视频缓冲访问慢的问题,提高了用户视频访问效率和体验。

[0104] 图 4 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的视频访问一级集中策略设定的示意图。如图 4 所示,分布式云调度实现视频流媒体访问控制策略包括:一级集中策略设定,主要包括城市编码、用户 ID(Identity)、请求等级、校验位和加密算法模

块。用户 ID 代表用户信息的 ID 字段,主要指手机号码、特定昵称;请求等级表示每特定时间段对视频流媒体访问总次数的等级,根据特定时间段对视频流媒体不同播放访问总次数设定了不同的等级,一般可选为一周等;LV1 至 LVn 表示不同的播放访问等级;校验位表示 CRC 校验;加密算法并且对服务之间的交互信息进行加密。

[0105] 图 5 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的二级控制策略设定的示意图。如图 5 所示,分布式云调度实现视频流媒体访问控制策略包括:二级控制策略设定,主要包括城市编码、用户 ID、定时器模块、请求次数、访问计数、校验位和加密算法模块。定时器模块主要是根据一级集中部署模块中请求等级设定的特定时间段进行定时管理,在该定时器设定时间段内可进行视频流媒体的播放访问,否则无法访问;请求次数是一级集中部署模块中请求等级设定的该等级的访问总次数;访问计数是对视频流媒体播放访问进行计数,直至请求等级设定的访问总次数。

[0106] 图 6 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的说明新用户的注册和订购处理工作流程示意图。如图 6 所示,新用户的注册和订购处理工作流程,具体说明如下:步骤 601,新用户进入系统,进行接入视频流媒体的播放访问;步骤 602,首次访问用户首先需进行用户注册,提交手机号码、昵称、邮箱和密钥设定等,完成注册后将收到短信(含邮件)注册成功通知,否则将重新进行注册;步骤 603,注册成功用户将自动完成系统登录;步骤 604,新用户登录后首先进行业务订购,选择对应访问等级的业务套餐,不同业务套餐对应特定时间内视频访问的总次数不同,完成订购后将收到短信(含邮件)订购成功通知,否则将重新执行订购操作;步骤 605,一级集中部署平台完成新用户业务订购后,将自动对该用户的访问权限进行分配且管理;步骤 606,由一级集中部署平台将该新用户注册及订购信息同步至二级平台。

[0107] 图 7 示出本发明提供的分布式视频流媒体转码访问控制方法中的用户访问进行视频播放的控制处理工作流程示意图。如图 7 所示,用户访问进行视频播放的控制处理工作流程,具体说明如下:步骤 701,用户访问进行视频流媒体的播放;步骤 702,由二级部署平台进行用户身份鉴权,鉴权通过的用户进入步骤 703,否则用户需重新执行访问操作;步骤 703,二级部署平台根据该用户的请求等级的有效时间进行判断处理,没有超出请求等级对应的时间阈值,则进入步骤 705 进行访问总次数的判断,否则定时器溢出将启动新用户访问流程;步骤 704,启动新用户访问流程,重新在一级集中部署平台进行该用户请求等级的分配,即完成新业务订购流程,否则将进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;步骤 705,用户访问次数超过请求等级对应的请求总次数阈值,则进入步骤 707 停止该用户的视频访问权限;步骤 706,用户进行视频流媒体的播放操作;步骤 707,结束用户视频访问操作。

[0108] 有益效果:本发明构建了一种分布式视频流媒体转码访问控制系统,由二级部署平台进行各地烟囱式采集端视频接入,由一级集中部署平台进行用户和运维统一管理,通过两级平台之间的信息同步以及交互控制,平台之间分工明确,因此更加符合采集端对接及用户访问的需求。

[0109] 上述架构的核心在于构建两级分布式流媒体转码体系具有如下优点:

[0110] 1. 各地采集端各种视频接入需求,如视频看交通、新建视频监控点终端等,都可直接与二级平台直接对接,便于现场施工及业务的快速上线;

[0111] 2. 各二级流媒体资源均由一级集中部署平台统一进行运营管理支撑,提高了管理效率,节约运维成本;

[0112] 3. 通过设定的一级和二级协议结构可实现用户对视频访问的有效管理和控制,提高了整个系统的视频访问效率,且某个平台(一级集中部署平台或某个二级部署平台)的宕机都不会影响到绝大部分用户的正常视频访问,系统鲁棒性和用户体验好;

[0113] 4. 对视频压缩模块提出了一种自适应阈值压缩方法,可有效适应移动端远程对视频的访问需求,提升了用户访问体验。

[0114] 本技术领域技术人员可以理解,本发明可以涉及用于执行本申请中所述操作中的一项或多项操作的设备。所述设备可以为所需的目的而专门设计和制造,或者也可以包括通用计算机中的已知设备,所述通用计算机有存储在其内的程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备(例如,计算机)可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中,所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘(包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘)、随即存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存、磁性卡片或光线卡片。可读介质包括用于以由设备(例如,计算机)可读的形式存储或传输信息的任何机构。例如,可读介质包括随即存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁盘存储介质、光学存储介质、闪存装置、以电的、光的、声的或其他的形式传播的信号(例如载波、红外信号、数字信号)等。

[0115] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来生成机器,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行的指令创建了用于实现结构图和/或框图和/或流程图的框或多个框中指定的方法。

[0116] 本技术领域技术人员可以理解,本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0117] 以上所述仅是本发明的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

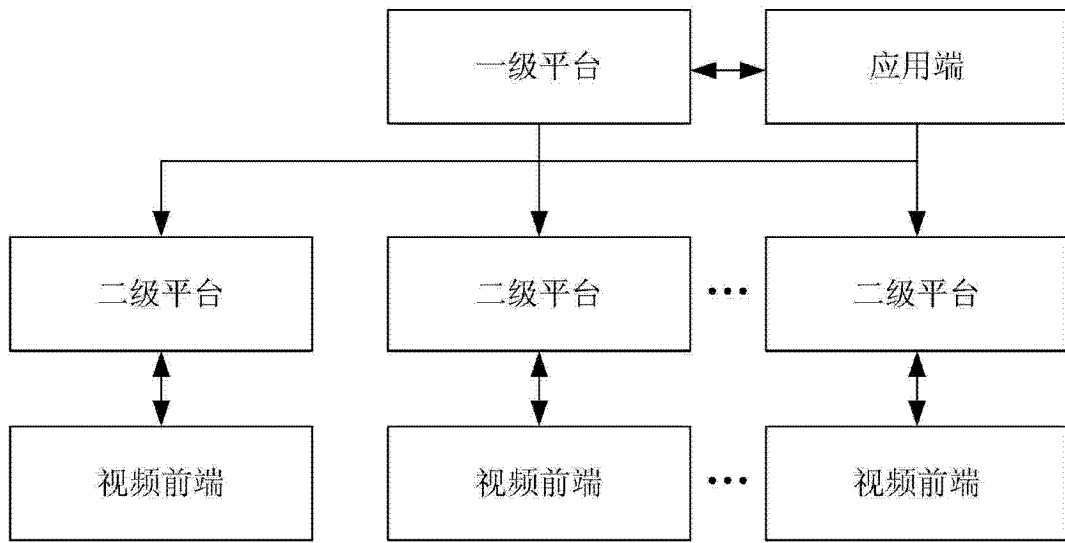


图 1

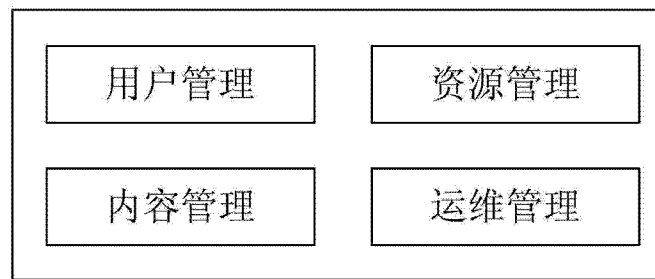


图 2

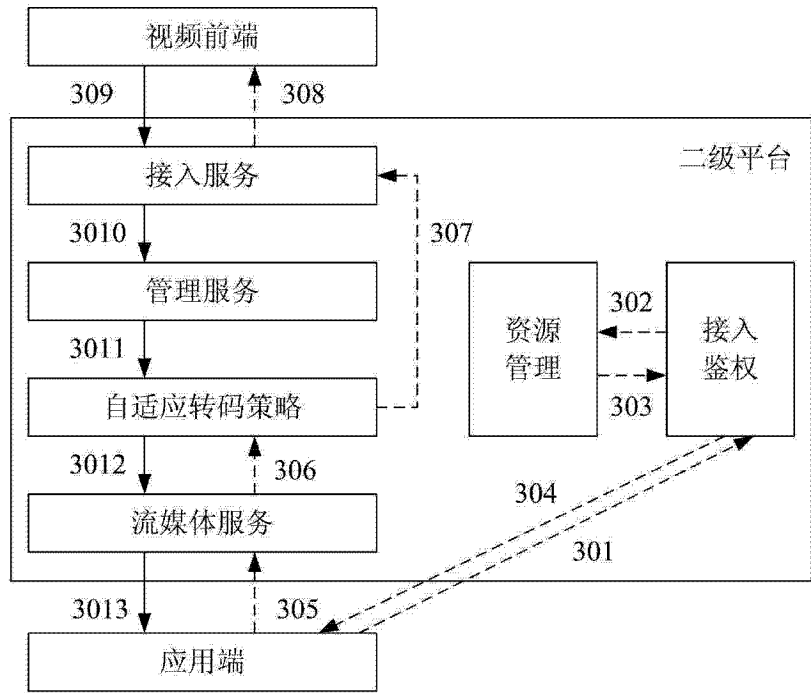


图 3

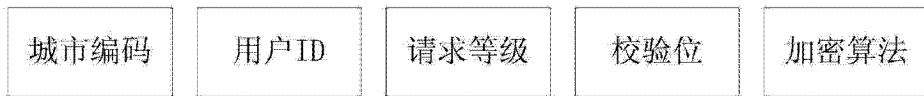


图 4



图 5

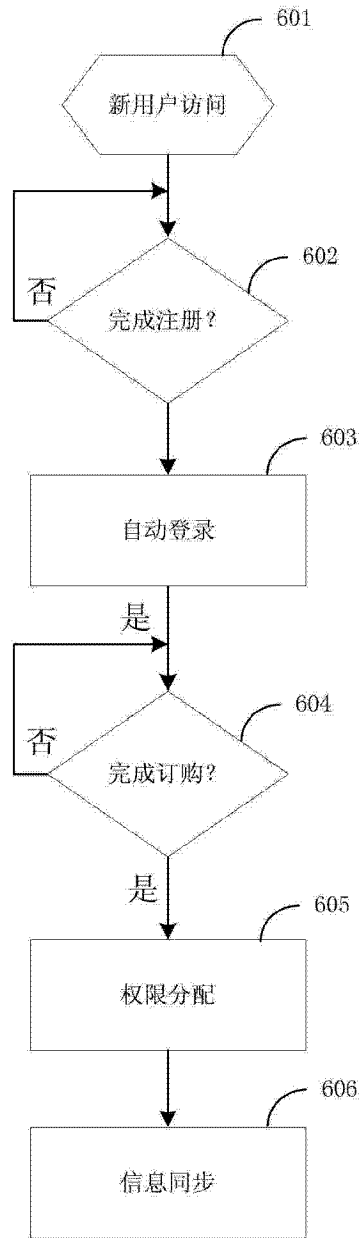


图 6

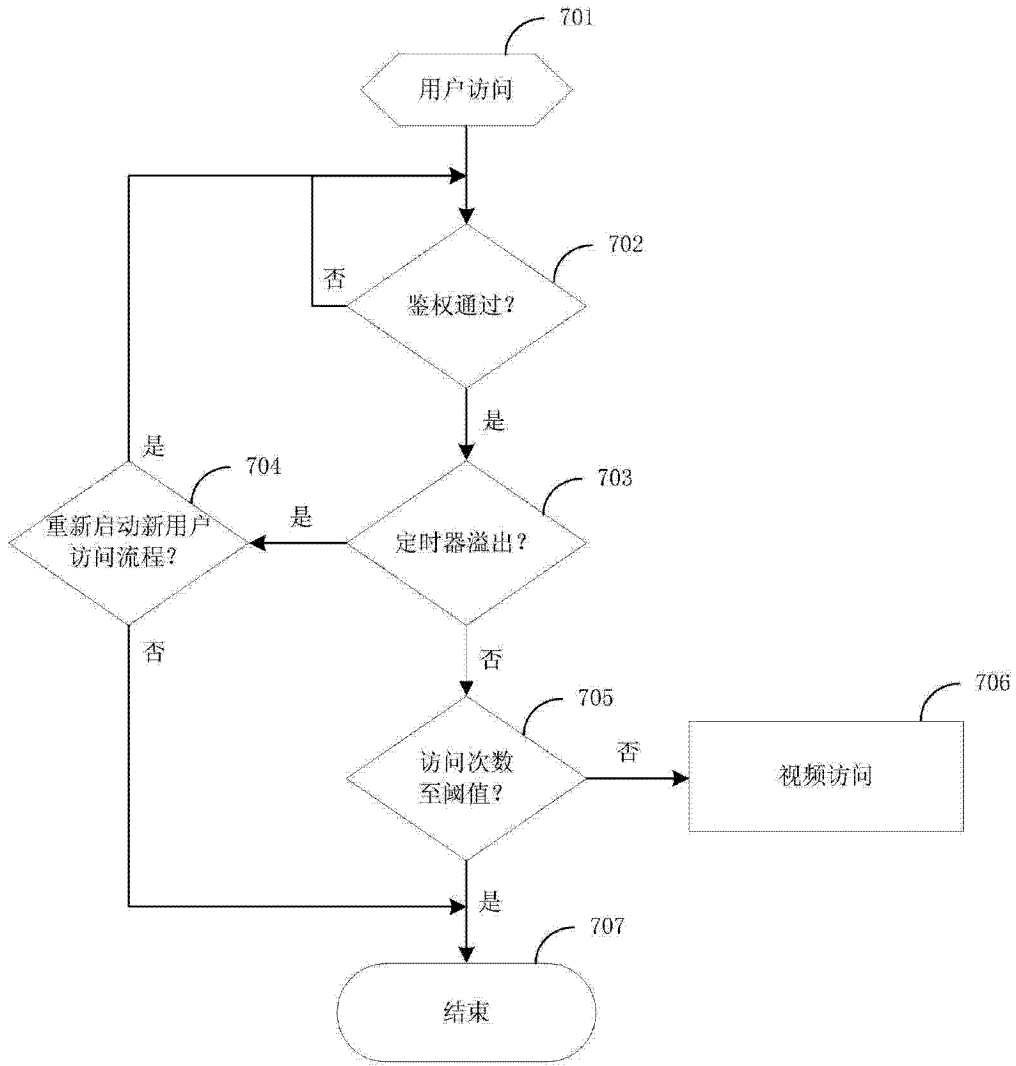


图 7