**面向ONVIF的视频服务系统**

**软件架构说明**

**<V1.0>**

**监控系统部**

**2015年12月**

**修订记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 版本号 | 描述 | 作者 |
| 2015/12/22 | V1.0 | 创建 | 张凯 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目 录**

[1. 简介 1](#_Toc438733036)

[1.1. 目的与范围 1](#_Toc438733037)

[1.2. 缩写和术语 1](#_Toc438733038)

[1.3. 参考与引用文档 2](#_Toc438733039)

[1.4. 特殊说明与约定 2](#_Toc438733040)

[2. 架构概述 2](#_Toc438733041)

[2.1. 背景 2](#_Toc438733042)

[2.2. 架构设计思想 2](#_Toc438733043)

[2.3. 架构表述方式 3](#_Toc438733044)

[2.4. 架构目标与约束 3](#_Toc438733045)

[3. 用例视图 3](#_Toc438733046)

[3.1. 设备管理用例 3](#_Toc438733047)

[3.2. 流媒体服务用例 4](#_Toc438733048)

[3.3. PTZ服务用例 4](#_Toc438733049)

[3.4. 系统管理用例 5](#_Toc438733050)

[4. 逻辑视图 5](#_Toc438733051)

[4.1. 关联交互视图 5](#_Toc438733052)

[4.2. 软件分层视图 6](#_Toc438733053)

[4.3. 服务组件交互视图 7](#_Toc438733054)

[5. 部署视图 9](#_Toc438733055)

[6. 运行视图 10](#_Toc438733056)

[7. 数据视图 11](#_Toc438733057)

[8. 开发视图 11](#_Toc438733058)

[9. 关键流程描述 11](#_Toc438733059)

[10. 其它说明 11](#_Toc438733060)

[11. 附录 11](#_Toc438733061)

## 简介

### 目的与范围

本文描述了面向ONVIF的视频服务系统软件架构，为面向ONVIF的视频服务系统的设计开发提供技术指导。

本文从软件架构方面对面向ONVIF的视频服务系统进行综合概述，其中会使用多种架构视图来描述面向ONVIF的视频服务系统的各个方面。它用于记录并表述已对面向ONVIF的视频服务系统软件架构做出的重要决策。

本文的适用范围为：面向ONVIF的视频服务系统项目。

本文的影响范围为：监控平台，IPC，NVR,SVR，无线终端。

### 缩写和术语

本文中的缩写见表 1‑1。

表 ‑1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缩写 | 全称 | 描述 |
| ONVIF | Open Network Video Interface Forum | 开放型网络视频接口论坛 |
| IPC | IP Camera | 网络摄像机 |
| NVR | Network Video Recorder | 网络硬盘录像机 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

本文中的术语见表 1‑2。

表 ‑2

|  |  |
| --- | --- |
| 术语 | 描述 |
| RTP | Real-time Transport Protocol，实时传输协议。 |
| RTSP | Real Time Streaming Protocol，实时流传输控制协议。用于在客户端和服务器端建立和协商实时流会话。 |
| RTCP | RTP Control Protocol，提供数据分发质量反馈信息。 |
| SOA | Service Oriented Architecture，面向服务的架构。 |
| SCA | Service Component Architecture，服务组件架构。 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### 参考与引用文档

本文所参考和应用的文档如下：

http://www.onvif.org/specs/DocMap-2.4.1.html

### 特殊说明与约定

本文中正文部分使用宋体，五号字体。

本文中正文中的插图的图题使用“章节号-本章序号”的题注格式。

本文中正文中的表格的表题使用“章节号-本章序号”的题注格式。

## 架构概述

### 背景

本文所描述架构主要针对面向ONVIF的视频服务系统。目前科达的监控产品已经非常完善，能够给客户提供端到端的整体解决方案。随着系统的演进，一些存在的问题也亟待解决。其中的几个主要问题：

1. 监控产品互联标准化的问题：目前GB28181和ONVIF成为视频监控领域的两大标准。在安防领域，GB28181已逐渐在各监控产品中实施。ONVIF标准也逐步被各视频监控厂家所支持，但在应用上还不普及。

2. 视频监控网络中大容量接入设备的问题：随着视频监控技术的广泛应用，视频监控网络的规模越来越大，百万级监控接入点的网络规模已不鲜见。如何运用分布式计算和存储技术实现大规模的视频监控网络是亟需解决的问题。

3. 视频监控服务软件轻量化的问题：视频监控系统中涉及到多种设备，如监控平台，NVR,IPC等。对于不同的场景和网络规模，设备组网的方式也不一样。在许多小规模的视频监控应用中，如门店，智能楼宇中，需要集合了监控平台，NVR等功能的轻量级视频监控系统，而不是监控平台，NVR等设备的堆积。

### 架构设计思想

ONVIF提供了一个国际开放型网络视频产品标准，以web服务技术定义网络监控产品的服务接口。本文所描述系统主要面向ONVIF标准中的媒体配置和媒体服务等接口。

本文所描述面向ONVIF的视频服务系统（以下简称系统）在南向接入符合ONVIF标准的监控设备，在北向向监控应用软件提供媒体和设备管理等相关服务。

ONVIF中使用Profile来定义ONVIF客户端和ONVIF设备对ONVIF标准的支持能力，本文所描述系统需要支持ONVIF Profile S和ONVIF Profile G。

系统中对ONVIF设备使用设备发现方式来发现设备，获取设备的Profile,并提供用户接口来修改设备的配置实体。

系统支持ONVIF Profile S中定义的媒体流特性，支持RTSP方式获取ONVIF设备的实时流。系统支持ONVIF Profile G中定义的历史录像媒体特性，支持录像的收缩和回放功能。

系统中应使用数据库来存储所接入ONVIF设备的配置实体所包含的数据，并对每个媒体请求的状态进行记录，可考虑关系数据库和NOSQL数据库混合使用。

系统中应考虑大容量ONVIF设备接入的场景，可在媒体流转发，设备发现等消耗资源的模块使用集群模式。

系统中应考虑大容量ONVIF设备接入后海量录像存储的问题。

### 架构表述方式

本文使用用例视图，逻辑视图，运行视图，部署视图，开发视图来描述面向ONVIF的视频服务系统软件架构。

### 架构目标与约束

面向ONVIF的视频服务系统软件架构应能适应各种规模下的ONVIF设备接入能力，在架构上可进行灵活扩展。

系统的设计中暂不考虑多个上下级系统的级联情况。

系统的设计中暂不考虑国标设备的接入。

系统的设计中暂不考虑媒体流的多播。

系统的设计中暂不考虑软件的高可用性。

## 用例视图

### 设备管理用例

如图 3‑1所示：



图 ‑1

### 流媒体服务用例

如图 3‑2所示：



图 ‑2

### PTZ服务用例

如图 3‑3所示：



图 ‑3

### 系统管理用例

如图 3‑4所示：



图 ‑4

## 逻辑视图

### 关联交互视图

系统作为支持ONVIF标准规范的视频服务系统，向上与内嵌标准ONVIF客户端的监控应用系统使用。向下接入符合ONVIF标准规范的ONVIF设备，如图 4‑1所示：



图 ‑1

系统在南向主要接入ONVIF设备，支持ONVIF设备的设备发现机制，获取ONVIF设备媒体流，调用ONVIF设备的服务接口进行设备的管理。

系统在北向可接入内嵌标准ONVIF客户端的监控应用系统，通过内嵌的ONVIF客户端对系统所接入的ONVIF设备进行设备管理，获取媒体流等操作。

系统自身带有HTTP服务器，提供设备管理页面，系统管理页面供外部用户直接操作。

### 软件分层视图

系统的软件分层逻辑视图如图 4‑2所示：



图 ‑2

### 服务组件交互视图

系统的核心业务由ONVIF服务入口组件，系统管理服务组件，设备管理分发服务组件，PTZ操作分发服务组件，媒体流转发服务组件，设备代理服务组件，设备数据管理服务组件，媒体流状态数据管理服务组件组成。

图 4‑3展示了服务之间的数据交互：



图 ‑3

各服务组件既可独立部署在不同服务器上，也可以共机部署在同一台服务器上；既可共享一个web服务器，也可分别独占不同的web服务器。各服务组件应拥有独立的IP地址和端口供其他服务组件引用。

设备代理服务组件是直接和被管理的ONVIF设备直接打交道的服务组件，其中又包括多个子服务组件：Receiver作为拉取ONVIF设备码流的RTSP客户端，从ONVIF设备获取码流通过媒体流转发服务组件将媒体流分发到发起请求的监控应用系统；设备发现agent服务完成在指定网段内的ONVIF设备发现操作；设备管理agent服务完成对ONVIF设备的网络，系统，媒体配置实体等的配置管理；PTZ操作agent服务完成对ONVIF设备的PTZ操作。

设备代理服务组件完成了对所接入ONVIF设备的控制，它能够获取所有接入设备的信息和配置数据，并通过设备数据（设备profile,配置实体数据等）管理服务与系统的数据存储单元进行数据交互。接入设备的相关管理数据应持久化在系统的数据存储单元中。

ONVIF服务入口组件是ONVIF客户端的访问入口，ONVIF客户端可在访问的web 服务URL中带上所访问设备的标示。ONVIF服务入口组件根据访问URL中的设备标示和访问操作接口分配到设备分发管理服务组件，PTZ操作分发服务组件或媒体流转发服务组件。

设备管理分发服务组件接收到来自ONVIF服务入口的请求，根据访问URL中的设备标示创建设备管理agent服务，发送设备管理请求到接入的ONVIF设备。

PTZ操作分发服务组件接收到来自ONVIF服务入口的请求，根据访问URL中的设备标示创建PTZ 操作agent服务，发送PTZ 操作请求到接入的ONVIF设备。

媒体流转发服务组件接收到来自ONVIF服务入口的RTSP客户端请求，根据访问URL中的设备标示创建Receiver服务组件，获取接入ONVIF设备的码流。

设备代理服务在运行中会产生大量设备相关的数据。系统约定，设备管理中与Profile相关的配置实体数据通过设备数据管理服务存储在系统的数据存储单元中，这部分数据需要进行持久化保存。PTZ管理中的相关PTZ配置数据也应通过设备数据管理服务持久化存储在系统的数据存储单元中。

媒体转发服务可能面对多个ONVIF客户端的媒体流请求，媒体流转发服务中每一条建立的媒体流链接中的参数，状态都是系统运行中的动态数据，这些动态数据可通过媒体流状态数据管理服务存储在系统的数据单元中。

系统管理服务提供HTTP服务，监控应用系统的用户可通过系统管理服务中内置的页面获知系统所管理的设备列表，每个接入设备的配置数据，每条正在传输的媒体流状态和参数等信息。

## 部署视图

系统部署非常灵活，可根据应用规模进行大，小两种规模的部署。大模式下，安全管理服务，系统管理服务，设备管理服务，告警管理服务，性能管理服务可分别部署在不同的服务器节点上，根据被管理设备的规模，可部署单个或多个设备接入服务节点大模式的部署拓扑图如图 5‑1：



图 ‑1

小模式下，所有服务可部署在同一服务器上，设备接入服务节点可视网络环境选择是否和其它服务部署在同一服务器中。

## 运行视图

系统使用ASRT框架实现web服务的客户端和服务端，使用C++实现ONVIF服务调用和媒体流控制。系统还提供HTTP服务和页面供用户使用，获取设备列表和当前媒体流状态。表 6‑1描述了系统中各服务组件的运行形式。

表 ‑1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **服务名称** | **运行方式** | **备注** |
| 设备代理服务 | 进程 | C++开发 |
| 设备管理分发服务 | 进程 | C++开发 |
| PTZ操作分发服务 | 进程 | C++开发 |
| 媒体流转发服务 | 进程 | C++开发 |
| ONVIF服务入口 | 进程 | C++开发 |
| 系统管理服务 | HTTP服务器 | JAVA,JSP,JS开发 |

## 数据视图

系统主要基于ONVIF标准规范，系统中需要持久化的数据主要为ONVIF设备中的配置数据和相关参数，大部分为XML形式定义。

系统中考虑使用NOSQL数据来存储数据，可使用Redis这样的NOSQL数据库。

## 开发视图

系统技术选型清单如表 8‑1所示：

表 ‑1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 选型 | 描述 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 关键流程描述

## 其它说明

## 附录

无。