**C/C++网络服务,音视频编解码,流媒体协议与跨平台开发**

目录

[前言 4](#_Toc25953)

[一 框架入门篇 4](#_Toc4887)

[1.1 基础与入门 4](#_Toc1646)

[1.2 环境搭建 4](#_Toc30642)

[1.3 组件与模块开发 4](#_Toc16386)

[1.3.1 基础组件 4](#_Toc22766)

[1.3.2 核心组件 5](#_Toc9732)

[1.3.3 客户端组件 5](#_Toc28387)

[1.3.4 系统组件 5](#_Toc23762)

[1.3.5 帮助组件 5](#_Toc28305)

[1.3.6 网络组件 6](#_Toc18204)

[1.3.7 标准组件 6](#_Toc29396)

[1.3.8 流媒体组件 6](#_Toc29587)

[1.3.9 音视频组件 6](#_Toc14802)

[1.4 总结篇 6](#_Toc20757)

[二 框架进阶篇 7](#_Toc17142)

[2.1 基础框架服务 7](#_Toc9540)

[2.2 开源框架服务 7](#_Toc31164)

[2.2.1 网络存储服务器 7](#_Toc24732)

[2.2.2 消息队列服务器 7](#_Toc15317)

[2.2.2 网络授权服务器 7](#_Toc1165)

[2.2.3 信息查询服务器 8](#_Toc15723)

[2.2.4 流媒体服务器 8](#_Toc13098)

[2.2.5 代理转发服务器 8](#_Toc9362)

[三 底层深入篇 8](#_Toc32094)

[3.1 基础与入门 9](#_Toc15650)

[3.1.1 跨平台环境入门 9](#_Toc27598)

[3.1.2 基础与知识点 9](#_Toc28819)

[3.1.3 网络通信技术 9](#_Toc24532)

[3.1.4 音视频编解码 9](#_Toc18839)

[3.1.5 流媒体协议 9](#_Toc5421)

[3.2 网络与服务 9](#_Toc18809)

[3.3.1 网络基础 9](#_Toc4700)

[3.3.2 网络编程 9](#_Toc17809)

[3.3.3 网络服务与模型 10](#_Toc1223)

[3.3.4 网络客户端 11](#_Toc30034)

[3.3.5 网络安全与SSL 11](#_Toc12058)

[3.3.6 辅助模块与必要技术 11](#_Toc23989)

[3.3.7 标准协议与编程 12](#_Toc892)

[3.3 音视频编解码 12](#_Toc27920)

[3.3.1 视频编解码 12](#_Toc4236)

[3.3.2 音频编解码 13](#_Toc29341)

[3.3.3 音视频采集 13](#_Toc24398)

[3.3.4 音视频播放工具 13](#_Toc14139)

[3.4 流媒体协议 14](#_Toc4458)

[3.4.1 流媒体协议基础 14](#_Toc26923)

[3.4.2 RTSP流媒体协议 14](#_Toc19048)

[3.4.3 RTMP与FLV 14](#_Toc23266)

[3.4.4 HLS协议 14](#_Toc977)

[3.4.5 JT1078和GB28181 15](#_Toc21789)

[3.4.6 SRT协议 15](#_Toc11104)

[3.4.7 WEBRTC协议 15](#_Toc32471)

[3.4.8 等等协议... 15](#_Toc9121)

[3.5 流媒体服务开发 15](#_Toc12769)

[四 未来发展篇 15](#_Toc17081)

[4.1 专注还是随大流 15](#_Toc2332)

[4.2 查资料还是问人 16](#_Toc2084)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文件状态：  [ ] 草稿  [√] 正式发布 | 文件名称： | XEngine开发框架视频教程文档 | |
| 适用版本： | V8.25.0.1001 | |
| 发布日期： | 2024-02-20 | |
| 拟 制： qyt | | |

# 前言

此文档主要提供大家学习XEngine框架.此文档对XEngine框架学习做了一些大概介绍以及学习的视频教程地址.

因为刚发布,很多内容不完善.此文档将会经常更新,请大家进入官网关注.

学习语言主要为C/C++

学习框架知识需要一定基础,C/C++语言基础和网络通信等基础.

# 一 框架入门篇

框架入门篇主要是以XEngine作为背景来讲解怎么使用这套框架.

适合所有想要编写音视频和流媒体以及网络服务的各种开发人员学习.

框架介绍,入门介绍,音视频,流媒体,后台网络服务介绍

## 1.1 基础与入门

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1MP411e7dg/

框架介绍.

代码工具.

GIT

## 1.2 环境搭建

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1Mh411A7if/

LINUX,MAC,WINDOWS环境

代码演示例子(MACOS需要先安装XCODE开发框架)

## 1.3 组件与模块开发

### 1.3.1 基础组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1h6421u7t9/

基础组件包含基础模块和算法模块.

基础模块里面有很多常用的功能,比如,时间,字符串,文件,句柄,事件等操作

算法模块里面包含很多数学,排序,计算操作函数

### 1.3.2 核心组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1n2421A7uZ

非常重要的服务相关组件,里面有6个模块,主要用于服务器,安全,底层协议的一些开发.

核心模块:管道,多播,用得最多的就是Socket里面的服务开发函数.

lpszClientAddr: 192.168.1.10:5000

池模块,线程池模块经常用到,里面有很多模型.一般按照个人业务需求来处理来选择线程池模型

XEngine\_OPenSsl.安全模块,封装了openssl库.ssl,加解密,数据编解码.ssl服务器的开发,需要证书,证书可以自己申请或者生成

黑白名单模块,主要是为了给服务器提供黑白名单功能,可以让黑名单禁入链接我们服务器

### 1.3.3 客户端组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1kt421h72a/

客户端组件有三个,客户端,流媒体,SSL客户端模块

客户端模块,TCP,UDP客户端,用的很多.也有EX的扩展客户端,扩展客户端支持多客户端绑定同一服务器,进行负载均衡

SSL客户端模块,可以配合SSL服务器一起使用,如果服务器用了SSL,客户端也必须使用SSL才能使用

流媒体客户端,支持推拉流,推流有三种模式,拉流一种.拉流拉下来的TS流,里面是H264和AAC的,需要解码成YUV和PCM才能播放.流媒体模块用的多的就是codecpush.

### 1.3.4 系统组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1t2421c7zz/

系统组件有两个模块,主要是SystemAPI模块,

系统函数模块主要提供文件,进程信息,系统信息,硬件信息的获取和设置操作.

### 1.3.5 帮助组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1At421p7xj/

帮助组件:日志,组包,数据库.这三个模块用的很多

组包模块,主要用于TCP的沾包,分片处理,可以得到一个完整的协议包.底层有自己的协议实现. UDP的多组包可以使用Packets的类,一般用Datas的类就行了

Datas的每次投递数据都必须协议头指明并且后续数据大小.

日志模块,支持级别,颜色,时间间隔设置

数据库:MYSQL,SQLITE,POSTGRE,MONGDB

### 1.3.6 网络组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1Nt421p76s/

网络组件有两个模块,一个网络操作相关的API函数类,一个网络客户端操作的模块

网络帮助模块主要做地址解析,比如,URL,域名或者邮件.

网络客户端模块,主要用于客户端操作,比如邮件,HTTP客户端等,用得比较多的就是HTTP客户端

### 1.3.7 标准组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1bp421o7nt/

有8个模块,也就是实现了8种协议.我们说过,除了网络服务和客户端模块实现了网络套接字操作,其他都不带.也就是说,这些协议模块都不支持网络,只是做协议的解析和打包.

代理模块,支持TUNNEL,SOCKS协议代理

SIP模块,网络服务->HTTP服务->SIP服务,客户端是 网络套接字->SIP客户端

WEBSOCKET模块:WEBSOCKET有一个链接操作,所以RECV到数据的时候需要判断是否建立了链接.最好使用的是PACKET来处理,而不是直接编码和解码函数来处理.这样可以对抗一些弱网环境.

MQTT模块.互联网协议专用的

SSDP协议模块,用于简单网路发现,比如有一台新设备接入了我们网络,就会有一条SSDP消息发送出来,我们就可以解析得到这个设备是什么东西.

HTTP协议,服务器协议模块,需要HTTPCODE和MINI文件,HTTP1和HTTP2服务器实现是差不多的,但是底层完全不一样.大家可以先学习下HTTP1的实现和流程

### 1.3.8 流媒体组件

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1Ny42187CZ/

StreamMedia\_HLSProtocol=TS流+M3U8文件的支持.

像RTMP协议模块这种不带句柄操作的,只能创建一个.只需要初始化一次就行了

Clientid随便什么都可以只要是唯一字符串就行了

RTCP是RTP的控制协议,RTP可以单独使用,也可以配合RTCP使用.只要是RTP OVER UDP的时候RTCP可以控制发送速率.

RTSP是RTP的前置通信控制协议,SDP是RTSP的信息交换协议

### 1.3.9 音视频组件

视频教程:

## 1.4 总结篇

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1t4421w7gY

可以通过API文档的索引来查找API.我们的API名称大部分都是三段结构组成

组件->模块->功能 模块->类->功能 module\_class\_name

组件头搜索不到就用模块作为开头搜索

加载头文件需要根据组件和模块名来加载XEngine\_Include/组件名称/模块名称.h,加载头文件的一种顺序方法,1:系统(第三方),2:公用,3基础,4网络,5帮助,6协议(第三方),自己的

链接方式一般自定义就可以了.

# 二 框架进阶篇

主要提供了基于XEngine框架的服务开发讲解,包括我们的6大开源服务讲解,怎么使用.怎么在这之上开发

## 2.1 基础框架服务

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1Hv421y7g9

基础框架代码地址:https://gitee.com/xyry/XEngine\_ServiceApp.github上面也有

基础框架的使用方法,基础框架流程讲解,高性能服务器开发流程.自定义协议,HTTP协议,WEBSOCKET协议服务器开发和示例

## 2.2 开源框架服务

### 2.2.1 网络存储服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1PF4m177Gt

主要提供了网络上传和下载以及存储管理.有三个端口服务,用于区分操作的类型.

### 2.2.2 消息队列服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1uH4y1a7QV

此软件是一款简易的高性能服务,统一的API接口,让用户几乎不需要二次开发就可以直接使用  
 此软件主要是提供了消息队列与消息分发引擎,可用于用户消息操作的一个API服务器.支持HTTP,WEBSOCKET和私有协议.

### 2.2.2 网络授权服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV1iF4m177aG

网络验证支持TCP和WEBSOCKET验证,也就是说,支持APP程序和WEB网页端  
全国首款开源C/C++ 网络验证服务器,支持各种语言各种平台进行网络验证和授时服务  
这是一个跨平台简单高性能网络授权服务器,提供了完整的演示代码

也支持HTTP协议来管理

### 2.2.3 信息查询服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV13z421d7W8

这是一个信息查询的API接口服务,目前市面上的信息查询服务都需要收费,而我们这个信息查询服务属于免费开源的.或者说他不光是一个查询服务,他还可以提供机器管理进程守护等功能  
 这个服务主要使用HTTP/V1.1实现各种接口服务.这是一个不包含任何语言属性的通用信息查询服务.你可以使用此代码实现自己的信息查询服务,支持查询任何信息基于libXEngine开发并实现的一套简洁高性能跨平台接口服务.并且支持插件系统,dll(so,dylib)模块或者lua脚本

### 2.2.4 流媒体服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV17F4m1M7Ph

这是一个支持多种流协议的流媒体服务器,他支持推流和拉流,支持各种主流标准协议的流媒体服务器.他还可以作为抽帧服务和转码服务使用

支持RTMP,SRT,FLV,XSTREAM,JT1078,GB28181,WEBRTC,RTSP协议,并且支持互相转换

这是一个跨平台的流媒体服务器,提供了完整的演示代码

### 2.2.5 代理转发服务器

视频教程:https://www.bilibili.com/video/BV191421f7zp

c c++ SOCKS5代理服务 HTTP Tunnel隧道代理服务 tcp转发服务

request:client->proxy(bind)->server

Reply:server->proxy->client

# 三 底层深入篇

基于XEngine框架源代码来做的教程,带领大家一步一步进入音视频流媒体和网络服务开发的世界.这里有很多知识点是你们从来没有接触过的,这里你将真正了解到这些技术到底是怎么运作的,到底有多少坑没踩过.

适合想要深入学习音视频,流媒体,网络编程的程序员.需要有一定C/C++编程基础和网络基础.

这里你不光可以学习编程,还会学到跨平台开发与软件架构等.

为什么要做这一篇?你们看过的书,看过的视频教程,永远都不会给你们讲解底层的东西,我看过的书和视频也不少,从来没有遇到过哪些人对底层协议数据讲解透彻过.

最简单的send和recv大家可能都想不到有很多知识点.在比如音视频的滤镜,一些复杂的多输入输出怎么使用代码实现,为什么要这样做,流媒体协议里面的RTMP,WEBRTC底层每个协议每个字段的意思,大家有遇到过有给你们详细讲解的吗?这就是我们为什么要做这篇的原因.真正的带领你们实现生产环境开发.

## 3.1 基础与入门

### 3.1.1 跨平台环境入门

### 3.1.2 基础与知识点

### 3.1.3 网络通信技术

TCP/IP等和网络编程基础

### 3.1.4 音视频编解码

### 3.1.5 流媒体协议

## 3.2 网络与服务

### 3.3.1 网络基础

#### 3.3.1.1 TCP/IP协议

#### 3.3.1.2 网络编程与TCP/IP协议

#### 3.3.1.3 等等...

### 3.3.2 网络编程

主要讲解跨平台API网络编程的一些基础函数和RAW原始套接字的开发以及一些流的控制技术和宽带限制相关讲解

#### 3.3.3.1 网络编程小节1

#### 3.3.3.2 网络编程小节2

#### 3.3.3.3 网络编程小节3

#### 3.3.3.4 等等....

### 3.3.3 网络服务与模型

跨平台IOCP,EPOLL,KEQUEUE等模型服务开发

#### 3.3.3.1 网络服务与模型小节1

#### 3.3.3.2 网络服务与模型小节2

#### 3.3.3.3 网络服务与模型小节3

#### 3.3.3.4 内存池与线程池以及任务池

#### 3.3.3.5 等等....

### 3.3.4 网络客户端

### 3.3.5 网络安全与SSL

#### 3.3.5.1 网络安全基础

#### 3.3.5.2 网络安全与OPenSSL库

#### 3.3.5.3 对称加密与非对称加密

#### 3.3.5.4 证书与签名验证

#### 3.3.5.5 网络安全应用

### 3.3.6 辅助模块与必要技术

#### 3.3.6.1 数据库系统

#### 3.3.6.2 日志系统

#### 3.3.6.3 流式数据的包处理技术

#### 3.3.6.4 压缩与解压缩

#### 3.3.6.5 黑白名单技术

### 3.3.7 标准协议与编程

主要针对RFC协议,比如HTTP,WEBSOCKET,SDP,MQTT,NAT,PROXY,SIP,SSDP等等主流协议基础讲解和从0编写协议解析和打包模块

#### 3.3.7.1 RFC协议编程基础

#### 3.3.7.2 HTTP协议与开发

#### 3.3.7.3 WEBSOCKET协议与开发

#### 3.3.7.4 SIP协议与开发

#### 3.3.7.5 等等...

## 3.3 音视频编解码

### 3.3.1 视频编解码

#### 3.3.1.1 视频技术与编解码基础

主要是H264,H265,编解码的一些基础和概念(SPS,PPS,SEI等)

#### 3.3.1.2 FFMpeg与视频编解码技术

H264,h265等等软编码和硬编码技术

#### 3.3.1.3 等等...

#### 3.3.1.4 FFMPeg与视频复用与解复用

视频格式转码,连接,分离等等

#### 3.3.1.5 等等...

#### 3.3.1.6 FFMpeg的高级方法

视频过滤器和色彩转换等等

### 3.3.2 音频编解码

#### 3.3.3.1 音频技术与编解码基础

主要是AAC,MP3,G721等等基础概念知识

#### 3.3.3.2 FFMpeg与音频编解码技术

#### 3.3.3.3 FFMpeg与音频的复用和解复用

#### 3.3.3.4 FFMpeg的高级方法

主要是音频重采样,过滤器,音频混合技术开发讲解

### 3.3.3 音视频采集

音频采集和视频采集开发.原始流技术讲解

### 3.3.4 音视频播放工具

SDL库开发,音频与视频播放基础

## 3.4 流媒体协议

帮助大家从零开发处流媒体协议解析和封包工具

### 3.4.1 流媒体协议基础

什么是流媒体协议,什么是推拉流

#### 3.4.1.1 流媒体协议基础与概念

#### 3.4.1.2 流媒体与网络编程

### 3.4.2 RTSP流媒体协议

RTSP协议,包括RTSP协议本身以及SDP,RTCP的基础协议讲解和开发

#### 3.4.3.1 RTSP协议

#### 3.4.3.2 RTP协议

#### 3.4.3.3 RTCP协议

### 3.4.3 RTMP与FLV

主要讲解RTMP和FLV协议的区别以及他们的共同点,怎么用于开发和应用中

#### 3.4.3.1 RTMP协议

#### 3.3.3.2 FLV协议

### 3.4.4 HLS协议

M3U8协议与TS流

#### 3.4.4.1 M3U8文件格式

#### 3.4.4.2 TS流格式的解析和封装

### 3.4.5 JT1078和GB28181

国内通用流技术标准与开发

#### 3.4.5.1 JT1078

#### 3.4.5.2 GB28181

### 3.4.6 SRT协议

### 3.4.7 WEBRTC协议

### 3.4.8 等等协议...

## 3.5 流媒体服务开发

通过前面的学习,开始基于上面的技术开发自己的流媒体服务器,包括一些流媒体服务器的转发,打洞等技术

# 四 未来发展篇

为什么要单独写?

就像读书一样,总有毕业的一天,在未来,如何跟随技术潮流还是深入技术研究?

不是每个问题都有答案,新需求如何做?如何查找资料?如何开始?

## 4.1 专注还是随大流

## 4.2 查资料还是问人

了解他

学习他

实现他

超越他