

# Rockchip Linux应用开发基础

---

文件标识: RK-FB-YF-358

发布版本: V1.3.0

日期: 2020-09-16

文件密级: ☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

## 免责声明

本文档按“现状”提供, 瑞芯微电子股份有限公司(“本公司”, 下同)不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

## 商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2020 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址: 福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址: [www.rock-chips.com](http://www.rock-chips.com)

客户服务电话: +86-4007-700-590

客户服务传真: +86-591-83951833

客户服务邮箱: [fae@rock-chips.com](mailto:fae@rock-chips.com)

## 前言

## 概述

本文档提供Linux应用开发基础说明。

## 产品版本

芯片名称	内核版本
RV1109	Linux 4.19
RK1806	Linux 4.19

## 读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

## 修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	Fenrir Lin	2020-04-28	初始版本
V1.1.0	Fenrir Lin	2020-06-04	增加ispserver和onvif_server部分
V1.1.1	CWW	2020-06-29	更新RK_OEM编译打包命令
V1.2.0	Allen Chen	2020-08-24	更新ipcweb-ng部分
V1.3.0	Fenrir Lin	2020-09-16	增加dbserver对外接口，更新onvif_server开发环境

# 目录

## Rockchip Linux应用开发基础

1. 简介:
  - 1.1 应用
  - 1.2 库
  - 1.3 应用框架
2. 数据流
  - 2.1 GET
  - 2.2 PUT
3. ipcweb-ng
  - 3.1 开发基础
  - 3.2 开发环境
  - 3.3 在线调试
  - 3.4 代码框架
4. ipcweb-backend
  - 4.1 开发基础
  - 4.2 编译环境
  - 4.3 调试环境
5. ipc-daemon
  - 5.1 开发基础
  - 5.2 对外接口
6. storage\_manager
  - 6.1 开发基础
  - 6.2 对外接口
7. netserver
  - 7.1 开发基础
  - 7.2 对外接口
8. dbserver
  - 8.1 开发基础
  - 8.2 对外接口
    - 8.2.1 存储配置接口
    - 8.2.2 网络配置接口
    - 8.2.3 媒体配置接口
    - 8.2.4 系统配置接口
    - 8.2.5 事件配置接口
    - 8.2.6 外设配置接口
    - 8.2.7 基础数据库接口
  - 8.3 调试环境
9. mediaserver
  - 9.1 开发基础
10. libIPCProtocol
  - 10.1 开发基础
  - 10.2 对外接口
  - 10.3 注意事项
11. ispserver
  - 11.1 开发基础
12. onvif\_server
  - 12.1 开发基础
  - 12.2 开发环境
  - 12.3 调试环境
  - 12.4 注意事项
13. 应用框架开发流程

# 1. 简介：

## 1.1 应用

主要应用路径位于SDK工程的app路径下，对应功能如下：

应用名称	模块功能
ipcweb-ng	web前端工程
ipcweb-backend	web后端工程
ipc-daemon	系统管理及守护以下应用
storage_manager	存储管理
netserver	网络服务
mediaserver	多媒体服务
dbserver	数据库服务
ispserver	图像信号处理服务端
onvif_server	onvif协议服务端

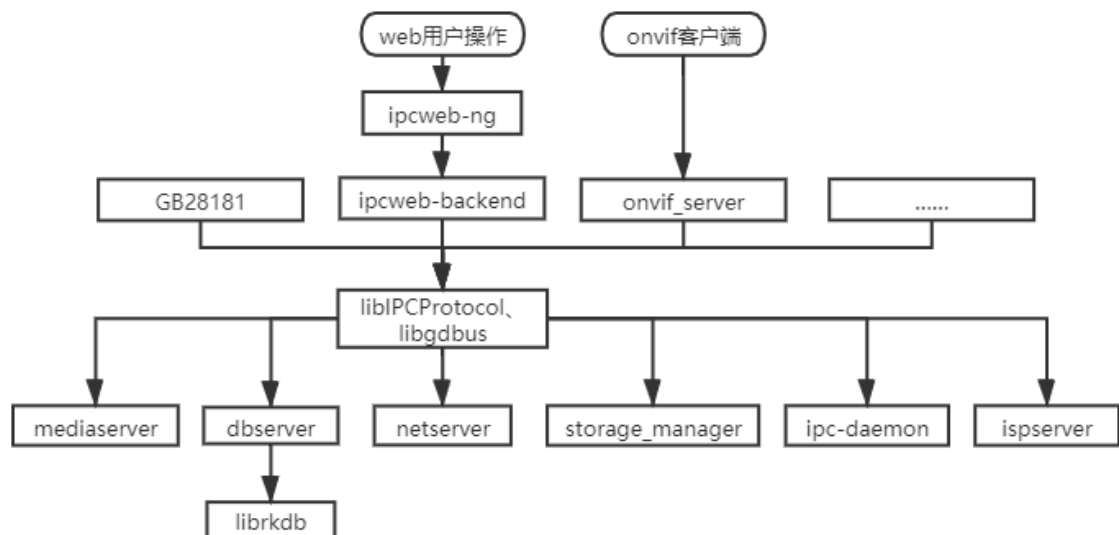
## 1.2 库

主要库路径位于SDK工程的app路径下，采用dbus的进程间通信机制。主要开发libIPCProtocol即可。

库名称	主要功能
libIPCProtocol	基于dbus，提供进程间通信接口，以便跨进程调用函数。
librkdb	基于sql，提供对数据库操作的接口。
libgdbus	提供dbus支持。

## 1.3 应用框架

应用框架如下：



目前支持以下两种方式：

1. web前端根据用户的操作，使用GET/PUT/POST/DELETE四种方法，调用不同的web后端接口。web后端中，使用libIPCProtocol提供的函数，通过dbus进行跨进程间通信，来调用相应的服务。
2. onvif客户端或支持onvif协议的NVR，通过onvif标准协议，可以直接调用onvif\_server的接口，使用libIPCProtocol提供的函数，来调用相应的服务。

具体服务中，会根据传入的参数，进行相应的操作，从而使用户的操作生效。

除了以上两种方式外，还可新增GB28181协议等其他方式。此框架可以兼容不同应用，可以不耦合。

## 2. 数据流

数据流主要为web前后端之间的http协议和dbus总线上的通信数据。统一使用JSON格式。

### 2.1 GET

以获取当前网卡信息为例，首先web端在进入配置-网络-基础设置时，会自动刷新，并向web后端发送一条请求，摘要如下：

```
Request URL: http://{板端IP地址}/cgi-bin/entry.cgi/network/lan
Request Method: GET
```

web后端收到这条Request后，会判断URL和Method的信息，调用libIPCProtocol提供的netserver\_get\_networkip函数，向dbus总线发送一条如下的消息(可使用dbus-monitor工具监控)：

```
method call time=1588045737.411643 sender=:1.371 ->
destination=rockchip.netserver serial=2 path=/;
interface=rockchip.netserver.server; member=GetNetworkIP
string "eth0"
```

netserver服务收到这条消息后，去获取当前eth0网卡的IP地址，再通过dbus进行回复。

```
method return time=1588045737.419339 sender=:1.4 -> destination=:1.371 serial=357
reply_serial=2
string "[ { \"link\": { \"sInterface\": \"eth0\", \"sAddress\": \"72:94:20:67:b4:b8\",
\"iNicSpeed\": 1000, \"iDuplex\": 1, \"sDNS1\": \"10.10.10.188\", \"sDNS2\": \"58.22.96.66\"
}, \"ipv4\": { \"sV4Address\": \"172.16.21.204\", \"sV4Netmask\": \"255.255.255.0\",
\"sV4Gateway\": \"172.16.21.1\" }, \"dbconfig\": { \"sV4Method\": \"dhcp\", \"sV4Address\":
\", \"sV4Netmask\": \"\", \"sV4Gateway\": \"\", \"sDNS1\": \"\", \"sDNS2\": \"\" } } ]"
```

web后端对dbus消息进行处理后，通过http发送以下信息给web前端，进而显示在网页界面上。

```
response:
{
  "ipv4": {
    "sV4Address": "172.16.21.204",
    "sV4Gateway": "172.16.21.1",
    "sV4Method": "dhcp",
    "sV4Netmask": "255.255.255.0"
  },
  "link": {
    "sAddress": "72:94:20:67:b4:b8",
    "sDNS1": "10.10.10.188",
    "sDNS2": "58.22.96.66",
    "sInterface": "eth0",
    "sNicType": "1000MD"
  }
}
```

## 2.2 PUT

以设置IP地址为例，web前端发送如下请求：

```
Request URL: http://172.16.21.204/cgi-bin/entry.cgi/network/lan
Request Method: PUT
Request Payload:
{
  "ipv4": {
    "sV4Address": "172.16.21.205",
    "sV4Gateway": "172.16.21.1",
    "sV4Method": "manual",
    "sV4Netmask": "255.255.255.0"
  },
  "link": {
    "sAddress": "72:94:20:67:b4:b8",
    "sInterface": "eth0",
    "sNicType": "1000MD",
    "sDNS1": "10.10.10.188",
    "sDNS2": "58.22.96.66"
  }
}
```

web后端调用libIPCProtocol提供的dbserver\_network\_ipv4\_set函数，向dbus总线发送如下消息

```
method call time=1588054078.249193 sender=:1.447 -> destination=rockchip.dbserver
serial=3 path=/; interface=rockchip.dbserver.net; member=Cmd
    string "{ \"table\": \"NetworkIP\", \"key\": { \"sInterface\": \"eth0\" }, \"data\": {
\"sV4Method\": \"manual\", \"sV4Address\": \"172.16.21.205\", \"sV4Netmask\":
\"255.255.255.0\", \"sV4Gateway\": \"172.16.21.1\" }, \"cmd\": \"Update\" }"
```

该消息发往的interface是**rockchip.dbserver.net**，将会update数据库中NetworkIP这张表的数据。同时netserver会监听到此interface的广播，根据消息中的IP地址去进行设置。

web后端的部分接口会再获取一次最新值，返还给前端。

## 3. ipcweb-ng

### 3.1 开发基础

web前端，采用Angular 8框架。

开发语言：Typescript，JavaScript，HTML5，SCSS

参考文档：

[Angular官方入门教程](#)

[TypeScript中文网](#)

[w3school](#)

代码路径：app/ipcweb-ng

编译命令：

```
# 初次使用需安装开发环境见3.2开发环境
# 在app/ipcweb-ng目录下
ng build --prod
# 将编译生成在app/ipcweb-ng/dist目录下的文件，都移动到app/ipcweb-backend/www路径下，如此
操作后在编译ipcweb-backend的同时将会进行www的复制
# 在SDK根目录下
make ipcweb-backend-rebuild # 重新编译后端文件，并根据配置复制www到对应路径
make rk_oem-dirclean && make rk_oem target-finalize # 重新编译oem
./mkfirmware.sh # 打包oem.img,再进行烧写
```

常见编译冲突：

```
# 错误提示如下，为类型定义冲突
ERROR in ./src/app/shared/player/download.worker.ts (.node_modules/worker-
plugin/dist/loader.js?{"name":"0"}!./src/app/shared/player/download.worker.ts)
Module build failed (from ./node_modules/worker-plugin/dist/loader.js):
# 解决修改node_modules\@types\emscripten\index.d.ts文件
# 冲突语句
declare function addFunction(func: () => any, signature?: string): number;
# 修改如下
declare function addFunction(func: Function, signature?: string): number;

# 错误提示如下，为别名冲突
Type alias 'PluginConfig' circularly reference
```

```
Type alias 'ProtractorPlugin' circularly reference
# 解决修改node_modules\protractor\built\index.d.ts文件
# 冲突语句
import { PluginConfig, ProtractorPlugin } from './plugins';
export declare type PluginConfig = PluginConfig;
export declare type ProtractorPlugin = ProtractorPlugin;
# 修改如下
import { PluginConfig as PluginCfg, ProtractorPlugin as ProtractorPlu } from
'./plugins';
export declare type PluginConfig = PluginCfg;
export declare type ProtractorPlugin = ProtractorPlu;
```

## 3.2 开发环境

```
# Ubuntu
sudo apt update
sudo apt install nodejs
sudo apt install npm
sudo npm install -g n # 安装 n 模块
sudo n stable # 用 n 模块升级
npm npm --version # 确认 npm 版本
sudo npm install -g @angular/cli # 安装 Angular 命令行工具
# 在app/ipcweb-ng目录下
sudo npm install # 安装 Angular 以及相关依赖库

# Windows
# https://nodejs.org/en/download/官网内下载对应Nodejs并安装
# 检查 npm node是否安装成功，若失败至官网下载最新版本安装
npm --version
node --version
npm install -g @angular/cli # 安装 Angular 命令行工具
# 在ipcweb-ng 目录下
npm install # 安装 Angular 以及相关依赖库
```

## 3.3 在线调试

启动webpack开发服务

```
ng serve
```

成功的话，可见以下log

```
** Angular Live Development Server is listening on 0.0.0.0:4200, open your
browser on http://localhost:4200/ **
```

随后使用chrome浏览器访问 <http://localhost:4200/>，即可在线调试。

也可使用 `ng build --prod` 命令编译，将生成在dist目录下的文件，推送到板端，替换oem/www或usr/www(根据产品类型而定)下的文件。如果浏览器访问页面未更新，需要清理浏览器图片和文件的缓存。



## 3.4 代码框架

```
src/
├─ app
│   ├── about # 关于页面，项目说明文字
│   ├── app.component.html # 应用主入口
│   ├── app.component.scss # scss 样式文件
│   ├── app.component.spec.ts # 测试 spec 文件
│   ├── app.component.ts # app 组件
│   ├── app.module.ts # app 模块
│   ├── app-routing.module.ts # 主路由
│   ├── auth # 认证模块，包括登录页面，用户认证
│   ├── config # 配置模块，包含所有配置子组件
│   ├── config.service.spec.ts # 配置模块测试 spec 文件
│   ├── config.service.ts # 配置模块服务，用于与设备通信以及模块间通信
│   ├── footer # footer 模块，版权声明
│   ├── header # header 模块，导航路由，用户登录/登出
│   ├── preview # 预览模块，主页面码流播放器
│   ├── download # 录像/截图下载模块，录像/截图的查询以及下载
│   ├── face # 人脸模块，人脸总模块，包含参数以及人员管理功能
│   ├── face-manage # 人员管理模块，人脸识别注册以及人脸识别记录管理功能
│   ├── face-para # 人脸参数配置模块
│   ├── shared # 共享资源
│   │   ├── func-service # 通用服务以及函数
│   │   ├── player # player 模块，播放器功能模块
│   │   └── validators # Angular输入验证函数
│   └── tip # 提示框管理模块
├─ assets
│   ├── css # 样式
│   ├── i18n # 多国语言翻译
│   ├── images # 图标
│   └── json # 调试用 json 数据库文件
├─ environments # angular 发布环境配置
│   ├── environment.prod.ts
│   └── environment.ts
├─ favicon.ico # 图标
├─ index.html # 项目入口
├─ main.ts # 项目入口
├─ polyfills.ts
├─ styles.scss # 项目总的样式配置文件
└─ test.ts
```

详细模块位于 `src/app/config`

```
$ tree -L 2 src/app/config
├─ config-audio # 音频配置
├─ config.component.html # config组件主页面
├─ config.component.scss # config组件样式
├─ config.component.spec.ts
├─ config.component.ts # config组件
├─ config-event # 事件配置
├─ config-image # ISP/OSD图像配置
├─ config-intel # Intelligent智能分析配置
├─ config.module.ts # 配置模块
└─ config-network # 网络配置
```

- └─ config-routing.module.ts # 配置模块子路由
- └─ config-storage # 存储配置
- └─ config-system # 系统配置
- └─ config-video # 视频编码配置
- └─ MenuGroup.ts # 菜单数据类
- └─ NetworkInterface.ts # 网络接口数据类
- └─ peripherals # 外设拓展模块
- └─ shared # 一些共享子模块，可复用，方便后面主模块调整
  - └─ abnormal
  - └─ advanced-encoder
  - └─ alarm-input
  - └─ alarm-output
  - └─ cloud
  - └─ ddns
  - └─ email
  - └─ encoder-param
  - └─ ftp
  - └─ gate-config
  - └─ hard-disk-management
  - └─ info
  - └─ intrusion-detection
  - └─ intrusion-region
  - └─ isp
  - └─ motion-arming
  - └─ motion-detect
  - └─ motion-linkage
  - └─ motion-region
  - └─ ntp
  - └─ osd
  - └─ overlay-snap
  - └─ picture-mask
  - └─ port
  - └─ pppoe
  - └─ privacy-mask
  - └─ protocol
  - └─ region-crop
  - └─ roi
  - └─ screen-config
  - └─ screenshot
  - └─ smtp
  - └─ tcpip
  - └─ time-table
  - └─ upgrade
  - └─ upnp
  - └─ user-manage
  - └─ wifi

## 4. ipcweb-backend

---

## 4.1 开发基础

web后端，采用nginx+fastcgi，调试可以使用curl、postman或者直接与web前端联调。

开发语言：C++

参考文档：

[HTTP协议知识](#)

[RESTful API 规范](#)

[Nginx + CGI/FastCGI + C/Cpp](#)

[POSTMAN](#)

代码路径：app/ipcweb-backend

编译命令：

```
#在SDK根目录下
make ipcweb-backend-dirclean && make ipcweb-backend
make rk_oem-dirclean && make rk_oem target-finalize #重新编译oem
./mkfirmware.sh #打包oem.img，再进行烧写
```

配置文件：

nginx配置文件位于buildroot/board/rockchip/puma/fs-overlay/etc/nginx/nginx.conf，部分摘要如下：

```
location /cgi-bin/ {
    gzip off;
    # 网页根目录
    root /oem/www;
    fastcgi_pass unix:/run/fcgiwrap.sock;
    fastcgi_index entry.cgi;
    fastcgi_param DOCUMENT_ROOT /oem/www/cgi-bin;
    # CGI 应用唯一入口
    fastcgi_param SCRIPT_NAME /entry.cgi;
    include fastcgi_params;

    # 解决PATH_INFO变量问题
    set $path_info "";
    set $real_script_name $fastcgi_script_name;
    if ($fastcgi_script_name ~ "^(.+?\..cgi) (/.+)$") {
        set $real_script_name $1;
        set $path_info $2;
    }
    fastcgi_param PATH_INFO $path_info;
    fastcgi_param SCRIPT_FILENAME $document_root$real_script_name;
    fastcgi_param SCRIPT_NAME $real_script_name;
}
```

## 4.2 编译环境

可以在SDK根目录下使用make ipcweb-backend编译，也可以使用以下命令编译。

```
mkdir build && cd build
```

【可选】该项目使用Google Test作为测试框架。初始化googletest子模块以使用它。

```
git submodule init
```

```
git submodule update
```

```
cmake .. -DCMAKE_TOOLCHAIN_FILE=
```

```
<path_of_sdk_root>/buildroot/output/rockchip_puma/host/share/buildroot/toolchain  
.cmake
```

```
make
```

## 4.3 调试环境

1. 将编译出的entry.cgi文件推送到设备端的/oem/www/cgi-bin/路径下，确保entry.cgi文件的权限和用户组如下：

```
-rwxr-xr-x 1 www-data www-data 235832 Apr 26 20:51 entry.cgi
```

2. 确保设备端nginx服务已经启动，可使用ps命令查看。

```
538 root      12772 S      nginx: master process /usr/sbin/nginx  
539 www-data 13076 S      nginx: worker process
```

3. 使用ifconfig -a命令获取设备端的IP地址。
4. 使用curl命令进行调试，示例如下：

```
$ curl -X GET http://172.16.21.217/cgi-bin/entry.cgi/network/lan  
{  
  "ipv4":  
  {  
    "sV4Address": "172.16.21.217",  
    "sV4Gateway": "172.16.21.1",  
    "sV4Method": "dhcp",  
    "sV4Netmask": "255.255.255.0",  
    "link":  
    {  
      "sAddress": "84:c2:e4:1b:66:d8",  
      "sDNS1": "10.10.10.188",  
      "sDNS2": "58.22.96.66",  
      "sInterface": "eth0",  
      "sNicType": "10MD"}  
    }  
  }  
}
```

5. 由于CGI不能使用标准输出流，所以log保存在以下路径。

```
$ cat /var/log/messages  
# 调试log输出到syslog  
$ cat /var/log/nginx/error.log  
# 网页服务器错误log  
$ cat /var/log/nginx/access.log  
# 网页服务器访问log
```

## 5. ipc-daemon

---

## 5.1 开发基础

系统守护服务，提供系统维护相关服务，初始化和确保dbserver/netserver/storage\_manager/mediaserver的运行。

开发语言： C

代码路径： app/ipc-daemon

编译命令： 在SDK根目录下， `make ipc-daemon-dirclean && make ipc-daemon`

## 5.2 对外接口

以下接口位于app/libIPCProtocol/system\_manager.h中。

函数名称	函数功能
system_reboot	系统重启
system_factory_reset	恢复出厂设置
system_export_db	导出数据库
system_import_db	导入数据库
system_export_log	导出调试日志
system_upgrade	OTA固件升级

# 6. storage\_manager

## 6.1 开发基础

存储管理服务，提供文件查询、硬盘管理、录像抓图配额等功能。

开发语言： C

代码路径： app/storage\_manager

编译命令： 在SDK根目录下， `make storage_manager-dirclean && make storage_manager`

## 6.2 对外接口

以下接口位于app/libIPCProtocol/storage\_manager.h中。

函数名称	函数功能
storage_manager_get_disks_status	获取硬盘状态
storage_manager_get_filelist_id	根据ID获取文件列表
storage_manager_get_filelist_path	根据路径获取文件列表
storage_manager_get_media_path	获取媒体文件路径信息
storage_manager_diskformat	硬盘格式化

## 7. netserver

### 7.1 开发基础

网络服务，提供获取网络信息，扫描Wi-Fi，配网等功能。

开发语言： C

代码路径： app/netserver

编译命令： 在SDK根目录下， `make netserver-dirclean && make netserver`

### 7.2 对外接口

以下接口位于app/libIPProtocol/netserver.h中。

函数名称	函数功能
netserver_scan_wifi	扫描Wi-Fi
netserver_get_service	获取Wi-Fi或以太网的service信息
netserver_get_config	获取service对应的配置信息
netserver_get_networkip	获取eth0或wlan0的网卡信息

## 8. dbserver

### 8.1 开发基础

数据库服务，对数据库进行初始化，提供对数据库相关操作接口。

开发语言： C

代码路径： app/dbserver

编译命令：在SDK根目录下，`make dbserver-dirclean && make dbserver`

## 8.2 对外接口

接口位于app/libIPCProtocol/dbserver.h中，主要对数据库不同table进行select、update、delete等操作。

### 8.2.1 存储配置接口

函数名称	函数功能
dbserver_update_storage_media_folder_duty	更新存储媒体文件夹配额
dbserver_update_storage_config_mountpath	更新存储路径
dbserver_update_storage_config_freesize	更新存储保留区大小
dbserver_get_storage_disk_path	获取存储路径
dbserver_get_storage_media_folder	获取媒体文件夹路径
dbserver_get_storage_config	获取存储配置
dbserver_get_storage_plan_snap	获取抓图计划
dbserver_set_storage_plan_snap	设置抓图计划
dbserver_storage_snap_plan_parse	抓图计划解析
dbserver_storage_video_plan_parse	视频存储计划解析
dbserver_storage_get	获取存储表项
dbserver_storage_set	设置存储表项

### 8.2.2 网络配置接口

函数名称	函数功能
dbserver_network_power_get	获取网络开关状态
dbserver_network_ipv4_set	设置IPv4配置
dbserver_network_dns_set	设置DNS配置
dbserver_network_nicspeed_set	设置网卡速度
dbserver_network_ip_get	获取IP
dbserver_network_service_delete	删除已连接Wi-Fi
dbserver_network_service_connect_set	连接Wi-Fi
dbserver_network_service_get	获取Wi-Fi配置
dbserver_network_power_set	设置网络开关
dbserver_wifi_power_set	设置Wi-Fi开关
dbserver_ethernet_power_set	设置以太网开关
dbserver_wifi_power_get	获取Wi-Fi开关状态
dbserver_ethernet_power_get	获取以太网开关状态
dbserver_ntp_set	设置NTP
dbserver_ntp_get	获取NTP配置
dbserver_zone_get	获取时区配置
dbserver_port_set	设置端口
dbserver_port_get	获取端口配置

### 8.2.3 媒体配置接口



函数名称	函数功能
dbserver_media_set	设置媒体表项
dbserver_media_set_by_token	通过token来设置媒体表项
dbserver_media_del_by_token	通过token来删除媒体表项
dbserver_media_get	获取媒体表项
dbserver_media_get_by_id	通过id来获取媒体表项
dbserver_osd_get	获取OSD配置
dbserver_audio_set	设置音频
dbserver_audio_get	获取音频配置
dbserver_video_set	设置视频
dbserver_video_get	获取视频配置
dbserver_video_region_clip_set	设置区域裁剪
dbserver_video_region_clip_get	获取区域裁剪配置
dbserver_stream_url_set	设置码流地址
dbserver_stream_url_get	获取码流地址配置
dbserver_media_profile_get	获取媒体Profile
dbserver_media_get_by_key_char	通过char型主键获取媒体表项
dbserver_video_source_cfg_get	获取视频源配置信息
dbserver_video_source_get	获取视频源信息
dbserver_video_enc_cfg_get	获取视频编码配置信息

## 8.2.4 系统配置接口

函数名称	函数功能
dbserver_system_set	设置系统表项
dbserver_system_get	获取系统表项
dbserver_system_get_by_key_char	通过char型主键获取系统表项
dbserver_system_para_get_by_name	通过名称获取系统参数
dbserver_system_para_set_by_name	通过名称设置系统参数
dbserver_set_static_cap_option	设置静态能力级选项
dbserver_set_dynamic_cap_option	设置动态能力级选项
dbserver_set_static_cap_range	设置静态能力级范围
dbserver_set_dynamic_cap_range	设置动态能力级范围
dbserver_system_user_delete	通过id来删除用户
dbserver_system_user_add	通过id来增加用户
dbserver_system_user_del_username	通过用户名来删除用户
dbserver_system_user_set	设置用户信息
dbserver_system_user_get	获取用户信息
dbserver_system_user_num_get	获取用户数量
dbserver_scopes_add	增加Scopes
dbserver_system_del_by_key_char	通过char型主键删除系统表项
dbserver_system_del_by_key_int	通过int型主键删除系统表项

### 8.2.5 事件配置接口

函数名称	函数功能
dbserver_event_set	设置事件表项
dbserver_event_set_by_char_key	通过char型主键设置事件表项
dbserver_event_get	获取事件表项
dbserver_event_get_by_id	通过id获取事件表项
dbserver_event_get_by_key_int	通过int型主键获取事件表项
dbserver_event_get_by_key_char	通过char型主键获取事件表项
dbserver_event_delete_by_key_int	通过int型主键删除事件表项
dbserver_event_delete_by_key_char	通过char型主键删除事件表项
dbserver_face_list_add	增加人员到人员清单中
dbserver_face_load_complete	写入人脸特征值识别结果
dbserver_face_load_complete_by_path	通过图片路径写入人脸特征值识别结果
dbserver_face_list_delete	从人员清单中删除人员
dbserver_snapshot_record_set	增加抓拍记录
dbserver_face_reset	删除所有人员
dbserver_control_record_set	增加控制记录
dbserver_event_schedules_parse	事件时间表解析
dbserver_event_triggers_parse	事件触发配置解析

### 8.2.6 外设配置接口

函数名称	函数功能
dbserver_peripherals_set	设置外设表项
dbserver_peripherals_get	获取外设表项

### 8.2.7 基础数据库接口

函数名称	函数功能
dbserver_select	查询数据
dbserver_update	更新数据
dbserver_delete	删除数据
dbserver_sql	使用SQL语句操作数据库
dbserver_drop_table	丢弃表项
dbserver_create_table	创建表项

## 8.3 调试环境

修改完代码，重新编译后，设备端需要执行以下操作：

```
killall dbserver
rm /data/sysconfig.db
#将新编译的dbserver推送进来替换
dbserver&
```

可使用以下命令，发送dbus消息来查询数据是否正常。

```
# dbus-send --system --print-reply --dest=rockchip.dbserver /
rockchip.dbserver.net.Cmd \
> string:"{ \"table\": \"ntp\", \"key\": { }, \"data\": \"*\", \"cmd\":
\"Select\" }"

method return time=1588123823.096268 sender=:1.5 -> destination=:1.6 serial=7
reply_serial=2
string "{ \"iReturn\": 0, \"sErrMsg\": \"\", \"jData\": [ { \"id\": 0, \"sNtpServers\":
\"122.224.9.29 94.130.49.186\", \"sTimeZone\": \"posix/Etc/GMT-8\", \"iAutoMode\": 1,
\"iRefreshTime\": 60 } ] }"
```

## 9. mediaserver

### 9.1 开发基础

提供多媒体服务的主应用，具体开发请参考《MediaServer开发基础》

开发语言：C++

代码路径：app/mediaserver

编译命令：在SDK根目录下，`make mediaserver-dirclean && make mediaserver`

## 10. libIPCProtocol

### 10.1 开发基础

基于dbus，提供进程间通信的函数接口。

开发语言： C

代码路径： app/LibIPCProtocol

编译命令： 在SDK根目录下， `make libIPCProtocol-dirclean && make libIPCProtocol`

### 10.2 对外接口

其中接口为对dbus通信的封装，各个服务的对外接口均在此库中提供。

核心都是通过dbus调用其他应用的method，但交互方式主要有两种：

第一种方式：通过dbus调用dbserver的method，将数据写入数据库，同时广播出去。关心此参数的应用可以通过监听，来进行实时处理。

优点：当有多个应用关心同一个参数时，不必调用多个应用的接口，而是让应用自己通过监听处理。且状态保存在数据库中，应用可以调用\_get结尾的函数，来读取数据进行初始化。

缺点：应用需要增加监听dbus的部分。

样例如下：

```
char *dbserver_media_get(char *table);
/*
 * 传入数据库表名, char *table = "audio"
 * 返回值格式化后如下
 */
{
    "iReturn": 0,
    "sErrMsg": "",
    "jData": [
        {
            "id": 0,
            "sEncodeType": "AAC",
            "iSampleRate": 16000,
            "iBitRate": 32000,
            "sInput": "micIn",
            "iVolume": 50,
            "sANS": "close"
        }
    ]
}

char *dbserver_media_set(char *table, char *json, int id);
/*
 * 传入数据库表名, char *table = "audio".
 * 传入数据库表索引, id = 0.
 * 传入数据, char *json = "{\"iVolume\":50}", 可以同时传多个参数，只要此表中有这些参数即可。
 * 其他监听此表数据变化的应用，将收到如下的dbus消息
```

```

*/
{
    "table": "audio",
    "key": {
        "id": 0
    },
    "data": {
        "iVolume": 50
    },
    "cmd": "Update"
}

```

第二种方式：通过dbus直接远程调用具体应用的method，大多数为不需要保存状态在数据库中的操作。如拍照、硬盘格式化、系统重启等。

优点：应用不需要进行监听，只需要提供远程调用的接口，节省代码量。

缺点：操作的状态无法保存。且如果某参数涉及多个应用，则每个修改者在修改参数的同时，还需要调用多个函数。

以系统重启为例，通过dbus相关函数，远程调用rockchip.system.server接口的Reboot方法。相应接口的应用收到消息后，就会执行对应此方法的函数。核心代码如下：

```

#define SYSTEM_MANAGER "rockchip.system"
#define SYSTEM_MANAGER_PATH "/"
#define SYSTEM_MANAGER_INTERFACE SYSTEM_MANAGER ".server"

dbus_method_call(userdata->connection,
                 SYSTEM_MANAGER, SYSTEM_MANAGER_PATH,
                 SYSTEM_MANAGER_INTERFACE, "Reboot",
                 populate_get, userdata, NULL, NULL);

```

## 10.3 注意事项

1. 由于返回字符串的长度不固定，所以某些函数中动态申请了内存，要注意内存释放问题。
2. mediaserver目前没有监听参数变化，所以音视频相关参数除了写入数据库外，还需要再调用mediaserver.h提供的接口进行配置。

## 11. ispserver

### 11.1 开发基础

图像信号处理服务端，具体开发请参考《ISP IPC模块框架说明及接口规范》

开发语言：C

代码路径：external/isp2-ipc

编译命令：在SDK根目录下，`make isp2-ipc-dirclean && make isp2-ipc`

## 12. onvif\_server

### 12.1 开发基础

onvif协议服务端。

开发语言： C

参考文档：

[WSDL教程](#)

[SOAP教程](#)

[Web Services教程](#)

[onvif规范](#)

代码路径： app/onvif\_server

编译命令： 在SDK根目录下， `make onvif_server-dirclean && make onvif_server`

### 12.2 开发环境

1. 下载gSOAP工具包，并编译安装。
2. 根据onvif官网各个profile的要求，确定所需的wsdl文件。typemap.dat文件位于gSOAP工具包解压目录的gsoap文件夹下。为了识别到事件通知，需要在typemap.dat的末尾添加以下内容：

```
_wsnt__NotificationMessageHolderType_Message = $ struct _tt__Message*  
tt__Message;
```

3. 使用wsdl2h工具，将wsdl文件转换为纯C风格的头文件onvif.h。

```
wsdl2h -P -x -c -s -t typemap.dat -o onvif.h  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/network/wsdl/remotediscovery.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver20/analytics/wsdl/analytics.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/analyticsdevice.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/media/wsdl/media.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver20/media/wsdl/media.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/deviceio.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/display.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver20/imaging/wsdl/imaging.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/recording.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/replay.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/search.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver10/receiver.wsdl  
http://www.onvif.org/onvif/ver20/ptz/wsdl/ptz.wsdl
```

4. 在onvif.h中，增加 `#import "wsse.h"`，并修改 `tev__StringAttrList` 为 `tt__StringAttrList`。
5. 在wsa5.h中，修改 `SOAP_ENV__Fault` 为 `SOAP_ENV__Fault_alex`。
6. 使用soapcpp2工具，用onvif.h头文件生成服务端开发需要的.h和.c文件

```
soapcpp2 -s -2 onvif.h -x -I import/ -I .
```

7. 选取其中需要的部分，移到app/onvif\_server的目录下，注意不要覆盖已实现的函数。
8. 根据具体需求，实现server\_operation.c中的函数。输入参数和输出参数的结构体已经有详细定义在soapStub.h中，按规范填充实现即可。

## 12.3 调试环境

1. 确保运行onvif\_server的设备，和需要对接的NVR或个人电脑，位于同一局域网内。
2. 运行NVR的发现设备，或个人电脑上运行ONVIF Device Manager、ONVIF Device Test Tool等工具来发现设备，再进行调试操作。
3. 调试具体功能时，可观看打印log，判断是否调用了相应函数。
4. 如果使用ONVIF Device Test Tool或其他抓包工具，可看到以下样式的数据流。

Request:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
xmlns:tds="http://www.onvif.org/ver10/device/wsdl"
xmlns:tt="http://www.onvif.org/ver10/schema">
  <soap:Body>
    <tds:GetDNS />
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Response:

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: gSOAP/2.8
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
Content-Type: application/soap+xml; charset=utf-8
Content-Length: 2109
Connection: close
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
  xmlns:SOAP-ENC="http://www.w3.org/2003/05/soap-encoding"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:wsa="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2004/08/addressing"
  xmlns:wsdd="http://schemas.xmlsoap.org/ws/2005/04/discovery"
  xmlns:chan="http://schemas.microsoft.com/ws/2005/02/duplex"
  xmlns:wsa5="http://www.w3.org/2005/08/addressing"
  xmlns:xmime="http://tempuri.org/xmime.xsd"
  xmlns:xop="http://www.w3.org/2004/08/xop/include"
  xmlns:ns1="http://www.onvif.org/ver20/analytics/humanface"
  xmlns:ns2="http://www.onvif.org/ver20/analytics/humanbody"
  xmlns:tt="http://www.onvif.org/ver10/schema"
  xmlns:wsrfbf="http://docs.oasis-open.org/wsr/bf-2"
  xmlns:wstop="http://docs.oasis-open.org/wsn/t-1"
  xmlns:wsrfr="http://docs.oasis-open.org/wsr/r-2"
```



```

xmlns:ns3="http://www.onvif.org/ver20/media/wsdl"
xmlns:tad="http://www.onvif.org/ver10/analyticsdevice/wsdl"
xmlns:tan="http://www.onvif.org/ver20/analytics/wsdl"
xmlns:tdn="http://www.onvif.org/ver10/network/wsdl"
xmlns:tds="http://www.onvif.org/ver10/device/wsdl"
xmlns:tev="http://www.onvif.org/ver10/events/wsdl"
xmlns:wsnt="http://docs.oasis-open.org/wsn/b-2"
xmlns:timg="http://www.onvif.org/ver20/imaging/wsdl"
xmlns:tls="http://www.onvif.org/ver10/display/wsdl"
xmlns:tmd="http://www.onvif.org/ver10/deviceIO/wsdl"
xmlns:tptz="http://www.onvif.org/ver20/ptz/wsdl"
xmlns:trc="http://www.onvif.org/ver10/recording/wsdl"
xmlns:trp="http://www.onvif.org/ver10/replay/wsdl"
xmlns:trt="http://www.onvif.org/ver10/media/wsdl"
xmlns:trv="http://www.onvif.org/ver10/receiver/wsdl"
xmlns:tse="http://www.onvif.org/ver10/search/wsdl">
<SOAP-ENV:Body>
  <tds:GetDNSResponse>
    <tds:DNSInformation>
      <tt:FromDHCP>true</tt:FromDHCP>
      <tt:DNSFromDHCP>
        <tt:Type>IPv4</tt:Type>
        <tt:IPv4Address>10.10.10.188</tt:IPv4Address>
      </tt:DNSFromDHCP>
      <tt:DNSFromDHCP>
        <tt:Type>IPv4</tt:Type>
        <tt:IPv4Address>58.22.96.66</tt:IPv4Address>
      </tt:DNSFromDHCP>
    </tds:DNSInformation>
  </tds:GetDNSResponse>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>

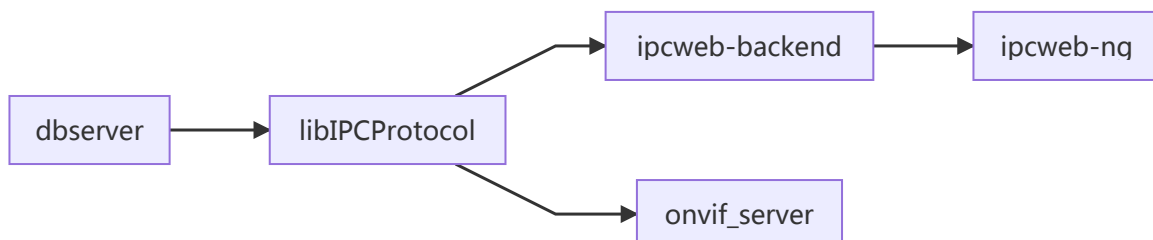
```

## 12.4 注意事项

1. 所有指针都需要先直接或间接地调用soap\_malloc进行申请内存。
2. 结构体在申请内存后，还需要调用soap\_default\_tt\_开头的函数赋默认值，或手动给每一个成员赋值或NULL。注意不要遗漏，否则虽然编译能通过，函数内部也不会报错，但是检查response结构体时会直接退出，且难以排查。

## 13. 应用框架开发流程

从数据库到web应用的开发，自底向上的开发流程如下：



1. **dbserver**: 建表, 并对数据进行初始化。
2. **libIPCProtocol**: 封装对这张表进行读写操作的函数。调试可参考demo路径下的代码, 编写测试程序, 也可以用dbus-monitor工具, 监控dbus总线。测试时, 将编译生成的libIPCProtocol.so和测试程序推送到设备端即可。
3. **ipcweb-backend**: 在相应的ApiHandler下, 调用封装好的函数。用curl或postman测试对该URL进行get/put正常。测试时, 将编译生成的entry.cgi推送到设备端即可。
4. **ipcweb-ng**: 开发相应界面和注册回调, 确保web前端可以正常地读写数据库。测试时, 可在PC端直接指定URL中的IP地址为设备端IP地址进行调试, 也可以将编译生成的文件夹推送到设备端, 直接访问设备端IP地址进行调试。
5. **onvif\_server**: 封装符合onvif协议规范的接口函数, 供其他符合onvif协议的客户端设备调用。

具体应用的开发, 可以在以上第二步完成后并行开发。如果该操作无需保存状态, 可以省去第一步。

应用主动获取配置信息有两种方式, 一种是去读数据库的配置, 另一种是监听相应的dbus接口。

前者通常用于进行初始化, 可以在重启后读数据库的配置来进行初始化。

后者通常用于实时配置, 当web端的命令转换为dbus总线上的消息时, 可以一对多地广播。写入数据库保存配置的同时, 也可以让监听到此消息的服务进行实时配置。

应用也可以提供dbus远程调用的接口, 由上层来调用, 而不主动获取配置信息。