华为 HiLens

SDK 参考

文档版本	01
发布日期	2023-05-30

华为技术有限公司

商标声明


和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。
本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： https://www.huawei.com

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

目 录

1 文档导读

文档指导您如何安装和配置开发环境、如何通过调用HiLens Framework SDK提供的接口函数进行二次开发。

表 1-1 文档导读

章节	说明
HiLens Framework_C++简介	快速了解HiLens Framework开发工具包。
环境准备	介绍使用HiLens Framework开发工具包的准备工作。
视频输入模块 音频输入模块 预处理 模型管理 输出模块 资源管理 日志模块	HiLens Framework封装的类和函数详细说明。
错误码	介绍使用HiLens Framework SDK时错误码以及建议解决方法。

2 HiLens Framework_C++简介

HiLens Framework开发工具包（HiLens Framework SDK，HiLens Framework Software Development Kit）是HiLens Kit上运行的HiLens Framework的c++开发包，使用户可以开发c++版本的技能并在HiLens Kit上运行。

HiLens Framework 简介

HiLens Framework通过封装底层接口、实现常用的管理功能，让开发者可以在HiLens管理控制台上方便地开发技能，培育AI生态。

HiLens Framework的分层结构如图2-1所示，HiLens Framework封装了底层的多媒体处理库（摄像头/麦克风驱动模块Media_mini），以及D芯片相关的图像处理库（DVPP）和模型管理库（ModelManager），另外开发者也可以使用熟悉的视觉处理库OpenCV。在此之上，HiLens Framework提供了以下6个模块供开发者使用，方便开发诸如人形检测、疲劳驾驶检测等技能，模块说明如表2-1所示。

图 2-1 HiLens Framework 框架

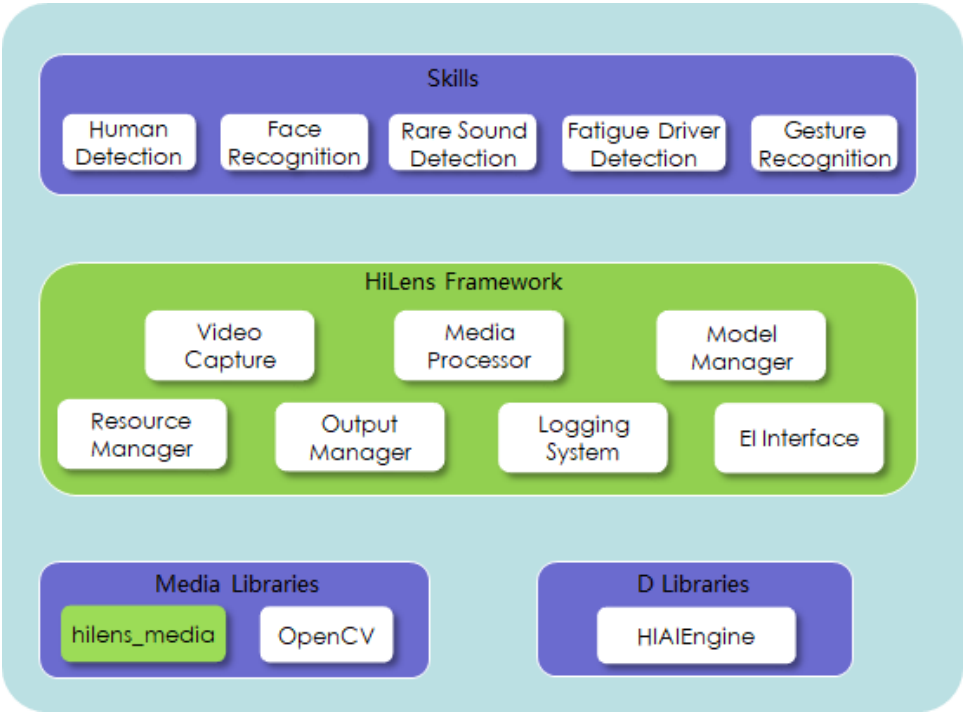


表 2-1 模块说明

序号	模块	功能
1	Input Manager	负责视频、音频等输入数据的接入管理。
2	Media Processor	负责视频、音频等媒体数据的处理。
3	Model Manager	负责模型的初始化与推理任务。
4	Output Manager	负责流、文件、消息通知等输出任务的管理。
5	Resource Manager	负责文件、图片、模型等资源的路径管理。
6	Logging System	负责日志系统管理。

3 准备工作

3.1 环境准备

环境搭建

1. 查看您的编译机Linux系统环境。

   执行**uname -a**可查看Linux系统信息,例如查看x86_64的ubuntu系统信息：

   Linux ubuntu 4.4.0-144-generic #170-Ubuntu SMP Thu Mar 14 11:56:20 UTC 2019 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux

2. 查看端侧设备HiLens Kit的系统环境。

   登录端侧设备的系统环境请参见**使用SSH连接到HiLens Kit**。

   例执**uname -a**，可得如下HiLens Kit系统环境：

   Linux Euler 4.19.36-vhulk1907.1.0.h448.eulerosv2r8.aarch #1 SMP Mon Jul 22 00.00.00 UTC 2019 aarch64 aarch64 aarch64 GNU/Linux

3. 下载交叉编译工具，并解压下载的压缩包。

   如果您的编译机是x86_64的Linux系统，可以直接下载**交叉编译工具**，里面已经包含了HiLens Kit上需要的库。

4. 进入交叉编译工具目录后，执行指令**pwd**获取路径位置，编译时设置编译器路径。

   如果您的编译机是x86_64的Linux系统，路径位置是“.../aarch64-linux-gnu-gcc-7.3.0”，则编译时设置路径为：

   export CC=".../aarch64-linux-gnu-gcc-7.3.0/bin/aarch64-linux-gnu-gcc"

   export CXX=".../aarch64-linux-gnu-gcc-7.3.0/bin/aarch64-linux-gnu-g++"

   详细的编译指导请参考步骤**6**中的示例代码。

5. 下载HiLens Framework SDK开发包：“cloud-c-sdk-HiLensFramework-1.0.4.tar.gz”，并解压，重命名文件名。

   下载地址请参见**SDK下载**。

6. 参考示例程序和接口调用说明进行代码开发，编译指导和示例代码说明，详见示例代码中的“README.md”。

   请单击**下载HiLens Framework示例代码**。

> **说明**
>
> 搭建环境时，下载SDK开发包和参考示例程序进行代码开发必须在编译机上进行安装、调试。

技术支持渠道

开发过程中，您有任何问题可以在**论坛**中发帖求助。

3.2 SDK 下载

请根据HiLens Framework固件版本号选择SDK软件包下载，如**表3-1**所示。HiLens Framework固件版本号请登录华为HiLens控制台，在“设备管理>设备列表”页面**查看固件版本信息**。

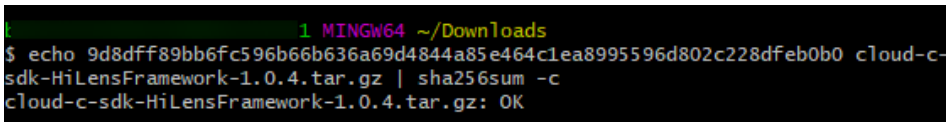
表 3-1 SDK 下载

固件版本	SDK下载
1.0.6及以下版本	请单击**下载HiLens Framework SDK**（sha256：9d8dff89bb6fc596b66b636a69d4844a85e464c1ea8995596d802c228dfeb0b0）
1.0.7版本	请单击**下载HiLens Framework SDK**（sha256：690535e4682b8f008cf48cfb3ea698950316723a2bd8d2bdd20c9b92d66ed36e）
1.0.8版本	请单击**下载HiLens Framework SDK**（sha256：36a4476fe5dc0766c5a3e4d53792f54be55a69548eb43a9d63fa6cb5a312e1fb）
1.1.0及以上版本	请单击**下载HiLens Framework SDK**（sha256：57278a0d10d37031dd158094a3930dc9ba867b9d0362c833c9bf830a258fc94f ）

SDK下载完成后，在文件存放目录完成签名校验（Windows系统推荐使用Git工具），验证成功将返回OK。命令如下：

```
echo [sha256值] [固件包] | sha256sum -c
```

图 3-1 签名校验示例



4 初始化

4.1 初始化 HiLens Framework

该接口用于初始化HiLens Framework。在调用HiLens Framework的其他接口之前，需要先做全局初始化。

接口调用

HiLensEC hilens::Init(const std::string & verify)

参数说明

表 4-1 参数说明

参数名	说明
verify	应与华为HiLens管理控制台上**新建技能**时，所填写的“基本信息”中的“检验值”一致。如果不一致，HiLens Framework会强制技能停止。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

4.2 释放 HiLens Framework

调用下面的接口来释放相关资源。

接口调用

HiLensEC hilens::Terminate()

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

5 视频输入模块

5.1 输入模块简介

hilens::VideoCapture 类

使用视频采集器来读取本地摄像头或IP摄像头的数据。

```
#include <video_capture.h>
```

构造及析构函数

```
~VideoCapture()
virtual hilens::VideoCapture::~VideoCapture()
```

5.2 视频采集器

本地摄像头

构造视频采集器（本地摄像头），如果创建失败可以查看技能日志或输出来定位错误原因。

- **接口调用**

  static std::shared_ptr<VideoCapture> hilens::VideoCapture::Create()

- **返回值**

  成功则返回视频采集器实例, 失败则返回nullptr。

IP 摄像头

构造视频采集器（IP摄像头），如果创建失败可以查看技能日志或输出来定位错误原因。

- **接口调用**

  static std::shared_ptr<VideoCapture> hilens::VideoCapture::Create(const std::string & name)

static std::shared_ptr<VideoCapture> hilens::VideoCapture::Create(const std::string & name, const unsigned int width, const unsigned int height)

- **参数说明**

表 5-1 参数说明

参数名	说明
name	设备配置中的摄像头名（设备配置中的IPC）。优先读取设备配置中的摄像头名称，也可以直接传入形如rtsp://xxx的取流地址。1.0.7及以后版本支持直接读取本地MP4文件，且支持设置读取到的视频帧宽高。 配置摄像头的名称可在华为HiLens管理控制台上配置，详情请参见**配置摄像头**。
width	设置读取到的视频帧图片宽度（要求为16的倍数，推荐为32的倍数，且最小为128），仅1.0.7及以后版本支持。
height	设置读取到的视频帧图片高度（要求为2的倍数，且最小为128），仅1.0.7及以后版本支持。

USB 摄像头

构造视频采集器（USB摄像头），如果创建失败则抛出一个CreateError，开发者可以查看技能日志或输出来定位错误原因。目前只支持插入一路UVC摄像头，摄像头ID为0。

- **接口调用**

  static std::shared_ptr hilens::VideoCapture::Create(int dev)

- **参数说明**

表 5-2 参数说明

参数名	说明
dev	HiLens Kit系统中“/dev”中的UVC摄像头ID。 HiLens Kit系统可通过SSH登录，详情请参见**使用SSH连接到HiLens Kit**。

- **返回值**

  成功则返回视频采集器实例,失败则返回nullptr。

5.3 读取摄像头视频帧

读取一帧视频。如果摄像头读取发生错误，此接口将会抛出一个异常(std::runtime_error)。

接口调用

virtual cv::Mat hilens::VideoCapture::Read()

返回值

如果是IPC或本地摄像头，则返回的是YUV_NV21的数据，如果是UVC摄像头，则返回BGR数据。

5.4 获取视频的宽度

返回视频宽度。

接口调用

virtual int hilens::VideoCapture::Width()

返回值

视频宽度。

5.5 获取视频的高度

返回视频高度。

接口调用

virtual int hilens::VideoCapture::Height()

返回值

视频高度。

6 音频输入模块

6.1 输入模块简介

hilens::AudioCapture 类

使用音频采集器来读取本地音频文件的数据，相关头文件已集成到“hilens.h”。

```
#include <hilens.h>
```

构造及析构函数

```
~AudioCapture()
virtual hilens::AudioCapture::~AudioCapture()
```

6.2 音频采集器

本地音频文件

构造音频采集器，如果创建失败可以查看技能日志或输出来定位错误原因，本地麦克风使用默认参数采集数据，采样率44100，位宽16bit，双声道采集，每一帧采样点数1024。

- **接口调用**

  1.0.8及以上固件版本

  static std::shared_ptr<AudioCapture> hilens::AudioCapture::Create(const std::string filePath)

  1.1.0及以上固件版本

  static std::shared_ptr<AudioCapture> Create(const struct AudioProperties& property)

- **参数说明**

表 6-1 参数说明

参数名	说明
filePath	参数为音频文件在HiLens Kit设备上的绝对路径(不支持中文)时，从该文件获取音频数据。

property	本地麦克风录音参数。结构体定义如下：
	`struct AudioProperties{`
	`unsigned int enSamplerate;`
	`unsigned int enBitwidth;`
	`unsigned int u32PtNumPerFrm;`
	`unsigned int soundMode;`
	`}`
	结构体各成员取值范围：
	• **enSamplerate**（采样率）：可取值8000，12000，11025，16000，22050，24000，32000，44100，48000，64000，96000。
	• **enBitwidth**（采样位宽）：取值1（表示位宽16bit）。
	• **u32PtNumPerFrm**（每帧采样点数）： 取值范围[80, 2048]。
	• **soundMode**（声道模式）：取值0（单声道）和1（双声道）。

说明

- 每帧的采样点个数**u32PtNumPerFrm**和采样率**enSamplerate**的取值决定了硬件产生中断的频率，频率过高会影响系统的性能，跟其他业务也会相互影响，建议这两个参数的取值满足算式：“(u32PtNumPerFrm * 1000)/enSamplerate >=10”，比如在采样率为16000Hz时，建议设置采样点个数大于或者等于 160。
- 本地麦克风只有一个，不支持多个进程设置不同录音参数，先设置的生效，后设置的如果参数有不同，会设置失败。
- 本接口与**播放音频文件**的接口不可同时调用。

- **返回值**

  成功则返回音频采集器实例,失败则返回nullptr。

6.3 读取音频数据

读取一帧或者多帧音频。仅支持1.0.8及以上固件版本。

- **接口调用**

  virtual int hilens::AudioCapture::Read(AudioFrame &frames, int n=1)

- **参数说明**

  结构体**AudioFrame**定义如下，参数如**表6-2**所示。

```
typedef struct AudioFrame_s{
 std::shared_ptr<void> data;
```



```
  unsigned int size;
}AudioFrame;
```

表 6-2 参数说明

参数名	说明
data	输出参数，存放读取到音频数据的智能指针。
size	输出参数，读取到音频数据的大小。
n	输入参数，一次读取音频帧数，最大不超过512。

- **返回值**

  成功返回0，失败则返回-1，失败时可通过日志查看原因。

7 预处理

7.1 预处理模块简介

hilens::Preprocessor 类

硬件加速的预处理器

```
#include <media_process.h>
```

析构函数

```
~Preprocessor()
virtual hilens::Preprocessor::~Preprocessor()
```

7.2 构造图像预处理器

构造并初始化一个预处理器,用于进行Resize/Crop操作（3559硬件加速）。如果失败可以查看技能日志或输出来定位错误原因。

接口调用

static std::shared_ptr<Preprocessor> hilens::Preprocessor::Create()

返回值

成功则返回预处理器的指针，初始化失败则返回nullptr。

7.3 改变图片尺寸

对图片进行缩放。

接口调用

HiLensEC hilens::Preprocessor::Resize(const cv::Mat & src, cv::Mat & dst, unsigned int w, unsigned int h, int type = 0)

参数说明

表 7-1 参数说明

参数名	说明
src	源图，必须为NV21的格式。宽度范围[64, 1920], 2的倍数；高度范围[64, 1080], 2的倍数。 如果输入不是NV21格式，请把输入的源图片转换为NV21格式，详情请参见**转换图片颜色格式**。
dst	目的图片。
w	缩放宽度，范围[64, 1920], 2的倍数。
h	缩放高度，范围[64, 1080], 2的倍数。
type	目的图片的格式，0为NV21,1为NV12，默认为0。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

7.4 裁剪图片

对图片进行裁剪。

接口调用

HiLensEC hilens::Preprocessor::Crop(const cv::Mat & src, cv::Mat & dst, unsigned int x, unsigned int y, unsigned int w, unsigned int h, int type = 0)

参数说明

表 7-2

参数名	说明
src	源图，必须为NV21的格式。宽度范围[64, 1920], 2的倍数；高度范围[64, 1080], 2的倍数。 如果输入不是NV21格式，请把输入的源图片转换为NV21格式，详情请参见**转换图片颜色格式**。
dst	目的图片。

参数名	说明
x	裁剪区域左上角x坐标，范围[0, 1920], 2的倍数。
y	裁剪区域左上角y坐标，范围[0, 1080], 2的倍数。
w	缩放宽度，范围[64, 1920], 2的倍数。
h	缩放高度，范围[64, 1080], 2的倍数。
type	目的图片的格式，0为NV21,1为NV12，默认为0。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

7.5 转换图片颜色格式

转换图片的颜色格式。opencv原生未提供RGB/BGR到NV12/NV21的转换选项，故在这里做补充。

接口调用

HiLensEC hilens::CvtColor(const cv::Mat & src, cv::Mat & dst, CvtCode code)

参数说明

表 7-3 参数说明

参数名	说明
src	源图(BGR888或RGB888)。
dst	目的图片。
code	颜色转换码，指定何种转换类型，可选RGB2YUV_NV12、RGB2YUV_NV21、BGR2YUV_NV12、BGR2YUV_NV21。 enum hilens::CvtCode 具体枚举值详情请见**表7-4**。

表 7-4 颜色转换码

枚举值	说明
BGR2YUV_NV12	BGR转YUV_NV12。
RGB2YUV_NV12	RGB转YUV_NV12。

枚举值	说明
BGR2YUV_NV21	BGR转YUV_NV21。
RGB2YUV_NV21	RGB转YUV_NV21。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

8 模型管理

8.1 模型管理简介

hilens::Model 类

模型管理器，使用模型管理器加载模型并进行推理。

```
#include <model.h>
```

析构函数

```
~Model()
virtual hilens::Model::~Model( )
```

Model析构时会释放掉hiai::Graph等资源。

8.2 创建模型

构造一个模型。HiLens kit可以使用昇腾310芯片支持的模型来进行推理，使用此方法来构造一个后续用于推理的模型。模型构造失败则会抛出一个CreateError，并在日志上打印出错误码（例如0x1013011为模型路径错误）。当返回的对象被析构时，对应的模型资源也被释放。

接口调用

static std::shared_ptr<Model> hilens::Model::Create(const std::string & filename)

参数说明

表 8-1 参数说明

参数名	说明
filename	模型文件路径。假设模型放在./mymodels/test.om，则filename为 “./mymodels/test.om”。

返回值

成功则模型管理器实例的指针，失败则返回nullptr。

8.3 模型推理

将数据输入模型进行推理，推理结束后将推理结果返回。

接口调用

virtual HiLensEC hilens::Model::Infer(const InferDataVec & inputs, InferDataVec & outputs)

参数说明

表 8-2 参数说明

参数名	参数类型	说明
inputs	InferDataVector，请参见**参数类型说明**。	推理输入数据。
outputs	InferDataVector，请参见**参数类型说明**。	推理输出。

参数类型说明

- InferDataVec

  模型推理输入输出。

  ```
  typedef std::vector<InferData> hilens::InferDataVec
  ```

- InferData

  ```
  struct InferData
  {
      unsigned int size;                  // 输出大小
      std::shared_ptr<unsigned char> data; // 数据指针
      /**
       * @brief 构造一个空的模型推理数据
       */
      InferData() : size(0), data(nullptr) {}

      /**
       * @brief 从一个cv::Mat构造一个InferData
       * @param img 输入图片
       */
      InferData(const cv::Mat &img);

      /**
       * @brief 从一组指针数据构造一个InferData
       * @param data 数据指针，此构造函数会拷贝这部分数据
       * @param size 数据大小（字节）
       */
      InferData(const unsigned char *data, unsigned int size);
  };
  ```

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

如果推理的实际输入与模型输入大小不一致，推理将会失败。此时infer的返回值将是一个int的错误码，日志会报出错误信息，开发者可以通过错误信息来定位错误。

9 输出模块

9.1 输出模块简介

hilens::Display 类

使用Display类来将图片输出到显示器上。

```
#include <output.h>
```

构造及析构函数

```
~Display()
virtual hilens::Display::~Display()
```

9.2 构造用于输出的显示器

构造显示器，用来将图片显示到显示器或是输出到视频流。如果创建失败则抛出一个CreateError，开发者可以查看技能日志或输出来定位错误原因。

如果是H264_FILE类型的，需要注意，生成的文件仅是h264编码的裸视频流，不含帧率等信息，而且HiLens Framework并未限制文件大小。所以此功能建议只作为调试使用。

接口调用

static std::shared_ptr hilens::Display::Create(Type type, const char * path = NULL)

参数说明

表 9-1 参数说明

参数名	说明
type	显示类型，可选HDMI、RTMP、H264_FILE。

参数名	说明
path	如果类型为HDMI则忽略此参数，如果是RTMP则path为RTMP服务器的URL（ rtmp://xxxx ）， 为H264_FILE则path为输出文件的路径（如hilens::GetWorkspacePath()+"/out.h264" ）。

返回值

成功则返回一个显示器实例，失败则返回nullptr。

9.3 输出一帧图片

输出一张图片。注意，在第一次调用该接口时，输出模块会根据输入的图片尺寸来设置视频尺寸，此后的调用中skill必须保证输入图片的尺寸与之前的一致。

接口调用

virtual HiLensEC hilens::Display::Show(const cv::Mat & frame)

参数说明

表 9-2 参数说明

参数名	说明
frame	被显示的图片，必须为NV21格式。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

9.4 上传文件

UploadFile()

上传一个文件到OBS，此方法会阻塞线程，直至上传结束。目标OBS桶可在HiLens页面上进行配置，详情请参见**配置数据存储位置**。

- **接口调用**

  HiLensEC hilens::UploadFile(const std::string & key, const std::string & filepath, const std::string & mode)

- **参数说明**

表 9-3 参数说明

参数名	说明
key	上传到obs中的文件名。
filepath	待上传文件的绝对路径。
mode	上传模式。两种可选：“write”-覆盖方式，“append”-追加方式。

- **返回值**
  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

UploadFileAsync()

异步上传一个文件，会立即返回。

- **接口调用**
  HiLensEC hilens::UploadFileAsync(const std::string & key, const std::string & filepath, const std::string & mode, void(*)(int) callback = NULL)
- **参数说明**

表 9-4 参数说明

参数名	说明
key	上传到obs中的文件名。
filepath	待上传文件的绝对路径。
mode	上传模式，”write” or “append”。
callback	回调函数。

- **返回值**
  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

9.5 上传缓冲区数据

UploadBuffer()

上传一个buffer到OBS，此方法会阻塞线程，直至上传结束。目标OBS桶可在华为HiLens控制台上进行配置，详情请参见**配置数据存储位置**。

- **接口调用**
  HiLensEC hilens::UploadBuffer(const std::string & key, const unsigned char * buffer, const unsigned char * buffer, size_t bufferSize, const std::string & mode)

- **参数说明**

  表 9-5 参数说明

参数名	说明
key	上传到obs中的文件名。
buffer	待上传buffer的指针。
bufferSize	待上传buffer的大小。
mode	上传模式，”write” or “append”。

- **返回值**

  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

UploadBufferAsync()

异步上传一个buffer，会立即返回。

- **接口调用**

  HiLensEC hilens::UploadBufferAsync(const std::string & key, std::shared_ptr<const unsigned char> buffer, size_t bufferSize, const std::string & mode, void(*)(int) callback = NULL)

- **参数说明**

  表 9-6 参数说明

参数名	说明
key	上传到obs中的文件名。
buffer	待上传buffer的指针。
bufferSize	待上传buffer的大小。
mode	上传模式，”write” or “append”。
callback	回调函数。

- **返回值**

  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

9.6 发送 POST 请求

发送一个POST请求。此方法是同步的，请求发送过程中会阻塞直到发送完毕。支持TLS1.2安全协定，超时设为20秒。

接口调用

int hilens::POST(const std::string & url, const Json::Value & body, long & httpcode, std::string * response = NULL, POSTHeaders * headers = NULL)

参数说明

表 9-7 参数说明

参数名	说明
url	统一资源定位符。
body	表示消息体内容的Json对象。
httpcode	http请求返回值，如返回值为200则请求成功，返回值为404则不存在。
response	响应，不填则为空。
headers	请求头部，不填则忽略头部。 typedef std::vector<std::string> hilens::POSTHeaders POST请求的头部调用例如：headers.push_back(“Content-Type: application/json”);然后将其作为POST的参数传入。

返回值

CURL返回值，0为成功。

9.7 发送一条消息

SendMessage()

发送一条消息（同步），阻塞直到发送完毕，需要先在控制台上配置好订阅，详情请见**配置订阅消息**。仅支持1.0.7-1.2.2版本使用。

- **接口调用**

  HiLensEC hilens::UploadBuffer(const std::string & subject, const std::string & message)

- **参数说明**

  表 9-8 参数说明

参数名	说明
subject	邮件主题（仅配置为邮件时有效），长度不能超过170个字符。

参数名	说明
message	消息内容, 不超过85个字符。

- **返回值**
  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

SendMessageAsync()

发送一条消息（异步），需要先在控制台上配置好订阅，详情请见**配置订阅消息**。仅支持1.0.7-1.2.2版本使用。

- **接口调用**
  HiLensEC hilens::UploadBuffer(const std::string & subject, const std::string & message, void (*callback)(int) = NULL)
- **参数说明**

表 9-9 参数说明

参数名	说明
subject	邮件主题（仅配置为邮件时有效），长度不能超过170个字符。
message	消息内容, 不超过85个字符。
callback	回调函数。

- **返回值**
  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

9.8 播放音频文件

播放本地AAC格式音频文件。在HiLens Kit设备的音频输出口接上耳机或者音箱，调用该接口时便可听到声音。

- **接口调用**
  HiLensEC PlayAacFile(const std::string filePath, int vol)
- **参数说明**

表 9-10 参数说明

参数名	说明
filePath	本地音频文件绝对路径（不支持中文）。
vol	播放音频音量大小，取值范围[-121, 6]。

说明

本接口与**音频采集器**的接口不可同时调用。

- **返回值**

  返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

10 资源管理

10.1 获取模型路径

返回技能模型目录的路径。

对于技能代码包和模型分离的情况，模型会下载到特定目录，使用此函数来获取该路径。如果HiLens Framework没有获取模型所在目录，则返回当前路径。

接口调用

std::string hilens::GetModelDirPath()

返回值

返回字符串，技能模型所在目录路径（末尾带“/”），如果获取失败则返回空字符串。

10.2 获得技能工作区目录

返回技能工作区目录的路径。

由于证书校验等问题，不允许在技能安装目录下写操作，故需要指定各技能可写的工作区位置。

接口调用

std::string hilens::GetWorkspacePath()

返回值

返回字符串，技能工作区路径（末尾带“/”），如果获取失败则返回空字符串。

10.3 获得技能配置

获取技能配置，即技能配置文件中的内容解析成的Json对象（jsoncpp）。 注意此函数每次都会读取配置文件并解析成Json对象，所以如果需要读多个配置项，请将返回值存为一个变量，不要过于频繁的调用GetSkillConfig()。

接口调用

Json::Value hilens::GetSkillConfig()

返回值

返回技能配置Json对象。如果解析失败，则返回一个空的Json::Value（可用.empty()判断）。

10.4 下载 OBS 文件

从OBS下载一个文件。

接口调用

HiLensEC hilens::DownloadFileFromOBS(const std::string & url, const std::string & downloadTo)

参数说明

表 10-1 参数说明

参数名	说明
url	OBS资源的链接。资源链接获取详情请参见**OBS控制台指南>通过对象URL访问对象**。
download_to	指定下载到哪个目录。

返回值

返回值为0即成功，其他即失败，失败响应参数如**错误码**所示。

10.5 计算文件的 md5 值

计算一个文件的md5值。

接口调用

std::string hilens::MD5ofFile(const std::string & filepath)

参数说明

表 10-2 参数说明

参数名	说明
file	文件路径。

返回值

字符串，文件的MD5值。如果读取文件失败，则返回空字符串。

10.6 示例-资源管理

资源管理示例如下所示

```
#include <cstdio>
#include <hilens.h>
#include <string>

using namespace hilens;
using namespace cv;

void ResourceManage() {
  // 获得技能工作区目录的路径（末尾带"/"）
  auto skill_path = hilens::GetWorkspacePath();

  // 获得技能模型所在目录的路径（末尾带"/"）
  auto model_path = hilens::GetModelDirPath();

  // 获得技能配置。如果没有成功获取则返回None
  auto skill_config = hilens::GetSkillConfig();
  // 假设技能配置中有名为face_dataset的配置项，其值为obs中的人脸库文件face_dataset.zip的地址
  // 设置技能配置参数可参考《用户指南》相关操作
  auto face_dataset_url = skill_config["face_dataset"]["value"].asString();
  // 从OBS下载该文件到技能工作区目录，并通过返回值判断是否下载成功
  auto ret =
      hilens::DownloadFileFromOBS(face_dataset_url, hilens::GetWorkspacePath());
  if (ret != hilens::OK) {
    hilens::Error("Failed to download from obs");
  }

  // 在技能工作区目录新建文件夹并解压
  std::string cmd = "mkdir " + hilens::GetWorkspacePath() + "face_dataset";
  auto result = system(cmd.c_str());
  if (result != 0) {
    hilens::Error("Failed to mkdir");
  }

  cmd = "unzip " + hilens::GetWorkspacePath() + "face_dataset.zip  -d " +
        hilens::GetWorkspacePath() + "face_dataset/";
  result = system(cmd.c_str());
  if (result != 0) {
    hilens::Error("Failed to unzip");
  }
}

int main() {
  auto ret = hilens::Init("hello");
  if (ret != hilens::OK) {
    hilens::Error("Failed to init");
    return -1;
```

```
  }

  ResourceManage();

  hilens::Terminate();
  return 0;
}
```


11 难例上传模块

11.1 难例上传介绍及说明

1.1.2固件版本开始支持边缘AI难例发现算法，如果要使用难例上传相关接口，请先升级固件版本到1.1.2，详情请见**升级固件版本**。

当前主要支持的难例发现算法如下。

- **图片分类**

  CrossEntropyFilter(threshold_cross_entropy)

  原理： 根据推理结果的交叉熵，判断熵是否小于交叉熵，小于则为难例。

  输入： 推理结果**prediction classes list**，例如**[class1-score, class2-score, class2-score,....]**，class-score表示类别得分，其范围为[0,1]。

  输出： True or False，**True**是难例，**False**是非难例。

- **目标检测**

  IBT (image-box-thresholds)

  原理：**box_threshold**框阈值用于计算图片难例系数，推理结果的置信度得分小于阈值的数量占总输出推理框的百分比；**img_threshold**图阈值用于判断该图片是否是难例。

  输入： **prediction boxes list**,，例如**[bbox1, bbox2, bbox3,....]**，其中**bbox = [xmin, ymin, xmax, ymax, score, label]**，**x**和**y**为框的坐标，**score**表示置信度得分，**label**表示类别标签，**score**的范围需要为[0,1]。

  输出： True or False，**True**是难例， **False**是非难例。

  CSF(confidence score filter)

  原理：**box_threshold_low**和**box_threshold_up**框阈值用于判断该图片是否是难例，方法是只要有一个输出框置信度得分在区间**[box_threshold_low, box_threshold_up]**，就判断该图片是难例。

  输入：**prediction boxes list**,，例如**[bbox1, bbox2, bbox3,....]**,，其中**bbox = [xmin, ymin, xmax, ymax, score, label]**，**x**和**y**为框的坐标，**score**表示置信度得分，**label**表示类别标签，**score**范围为[0,1]。

  输出：True or False， **True**是难例， **False**是非难例。

11.2 构造 HardSample 实例

接口调用

HardSampleInferface &hilens::GetHardSampleInstance()

返回值

返回一个**HardSampleInferface**对象。

11.3 初始化

初始化**HardSampleInferface**对象。

接口调用

virtual bool hilens::HardSampleInferface::Init(const float thresholdOne, const float thresholdTwo, const DetectionFilterType filterType)

表 11-1 参数说明

参数名	说明
thresholdOne	阈值。
thresholdTwo	阈值。
filterType	难例过滤器的类型，取值分别对应“CrossEntropyFilter”、“IBT”和“CSF”三种算法，详情请见**难例上传介绍及说明**。 取“CrossEntropyFilter”算法的时候**thresholdOne**为算法“CrossEntropyFilter”的参数“threshold_cross_entropy”，**thresholdTwo**可为任意值。 取“IBT”算法的时候**thresholdOne**和**thresholdTwo**分别对应“IBT”算法的“box_threshold”和“img_threshold”。 取“CSF”的时候**thresholdOne**和**thresholdTwo**分别对应“CSF”算法的“box_threshold_low”和“box_threshold_up”。

返回值

返回bool值，表示初始化成功或失败。

11.4 难例图片判断

根据结果判断输入图片是否是难例。

接口调用

virtual bool Filter(const float inferResult[], const int size);

virtual bool Filter(const std::vector<Bbox> &bboxList, DetectionFilterType type);

表 11-2 参数说明 1

参数名	说明
inferResult[]	float数组，分类算法得到的各类别置信度。
size	输入大小。

表 11-3 参数说明 2

参数名	说明

bboxList	std::vector<Bbox>，BBox结构体定义如下。
	structBbox
	{
	float xmin;
	float ymin;
	float xmax;
	float ymax;
	float score;
	int label;
	Bbox(floatbboxXmin, floatbboxYmin, floatbboxXmax, floatbboxYmax, floatbboxScore, intbboxLabel):
	xmin(bboxXmin), ymin(bboxYmin), xmax(bboxXmax), ymax(bboxYmax), score(bboxScore), label(bboxLabel){}
	};
	参数说明详见**表11-4**。

type	难例过滤器的类型，取值分别对应“CrossEntropyFilter”、“IBT”和“CSF”三种算法，详情请见**难例上传介绍及说明**。

表 11-4 Bbox 结构体说明

参数值	说明
xmin	检测框的坐标值。

参数值	说明
ymin	检测框的坐标值。
xmax	检测框的坐标值。
ymax	检测框的坐标值。
score	检测框的得分。
label	检测框的类别。

返回值

返回bool值，表示是否是难例图片。

11.5 获取难例配置

接口调用

Json::Value GetHardSampleConfig()

返回值

Json::Value对象，可以解析出各配置项的值。

11.6 更新难例配置

更新难例配置到难例配置文件，并根据输入更新云侧难例上传状态。

接口调用

HiLensEC SetHardSampleConfig(const std::string &confStr)

表 11-5 参数说明

参数名	说明
confStr	要更新的难例配置，需要是string格式的json值。

返回值

HiLensEC错误码，0成功，其他为失败。

12 日志模块

12.1 设置打印日志的级别

设置日志级别。

接口调用

void hilens::SetLogLevel(LogLevel level)

参数说明

表 12-1 参数说明

参数名	说明
level	日志级别。可选Trace、Debug、Info、Warning、Error、Fatal。 enum hilens::LogLevel 具体枚举值详情请见表12-2。

表 12-2 日志枚举值说明

枚举值	说明
TRACE	打印Trace及以上级别的日志。
DEBUG	打印Debug及以上级别的日志。
INFO	打印Info及以上级别的日志。
WARNING	打印Warning及以上级别的日志。
ERROR	打印Error及以上级别的日志。
FATAL	打印Fatal级别的日志。

返回值

无。

12.2 打印 Trace 级别的日志

打印一条Trace级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Trace(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-3 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。使用方式类似printf，示例：hilens::Trace("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

12.3 打印 Debug 级别的日志

打印一条Debug级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Debug(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-4 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。示例：hilens::Debug("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

12.4 打印 Info 级别的日志

打印一条Info级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Info(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-5 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。示例：hilens::Info("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

12.5 打印 Warning 级别的日志

打印一条Warning级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Warning(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-6 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。示例：hilens::Warning("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

12.6 打印 Error 级别的日志

打印一条Error级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Error(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-7 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。示例：hilens::Error("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

12.7 打印 Fatal 级别的日志

打印一条Fatal级别的日志。使用方式类似于printf。

接口调用

void hilens::Fatal(const char * fmt, ...)

参数说明

表 12-8 参数说明

参数名	说明
fmt	字符串，可以包含嵌入的格式化标签，格式化标签可被随后的附加参数中指定的值替换，并按需求进行格式化。单条日志支持最大255个字符。
…（附加参数）	根据不同的fmt字符串，函数可能需要一系列的附加参数，每个参数包含了一个要被插入的值，替换了fmt参数中指定的每个 % 标签。参数的个数应与 % 标签的个数相同。示例：hilens::Fatal("字符串为 %s \n" , str);

返回值

无。

13 错误码

HiLens Framework返回的错误码属于Hilens EC类型，错误码（Hilens EC枚举值）如表13-1所示。

表 13-1 错误码

错误码	说明
OK=0	没有错误。
UNKNOWN_ERROR	未知错误。
INIT_CURL_ERROR	初始化CURL错误。
CREATE_DIR_FAILED	创建文件夹失败。
OPENFILE_FAILED	打开文件失败。
RENAME_FAILED	重命名失败。
ACCESS_FILE_FAILED	文件不存在或无文件访问权限。
INVALID_BUF	无效的BUF。
COULDNT_RESOLVE_HOST	无法解析，查看网络是否通畅。
WRITE_ERROR	写错误，检查下载目录是否有写权限，空间是否足够。
TIMEOUT	请求超时。
AUTH_FAILED	认证信息错误，检查ak，sk，token是否有效。
NOT_FOUND	没有这个对象。
SERVER_ERROR	服务端内部错误。
OBJECT_CONFLICT	对象冲突。
APPEND_FAILED	追加失败（比如追加到不可追加的对象上）。

错误码	说明
HIAI_SEND_DATA_FAILED	hiai engine发送数据失败，请根据日志来分析具体情况。
HIAI_INFER_ERROR	hiai engine推理错误，请根据日志来分析具体情况（可能是实际输入大小与模型的输入大小不匹配）。
INVALID_SRC_SIZE	图片处理，src尺寸不符合约束条件。
INVALID_DST_SIZE	图片处理，dst尺寸不符合约束条件。
MPP_PROCESS_FAILED	mpp处理图片失败。
WEBSOCKET_ERROR	WebSocket错误。
CONFIG_FILE_ERROR	配置文件错误。
INVALID_PARAM	参数有误。
INIT_LOG_ERROR	日志初始化失败。
INIT_MIC_ERROR	麦克风初始化失败。
INIT_AENC_ERROR	音频编码初始化失败。
INIT_ADEC_ERROR	音频解码初始化失败。
INIT_AO_ERROR	音频输出初始化失败。
AUDIO_CHECK_ERROR	音频文件不支持。
AUDIO_SYSTEM_INIT_FAILED	音频系统初始化失败。