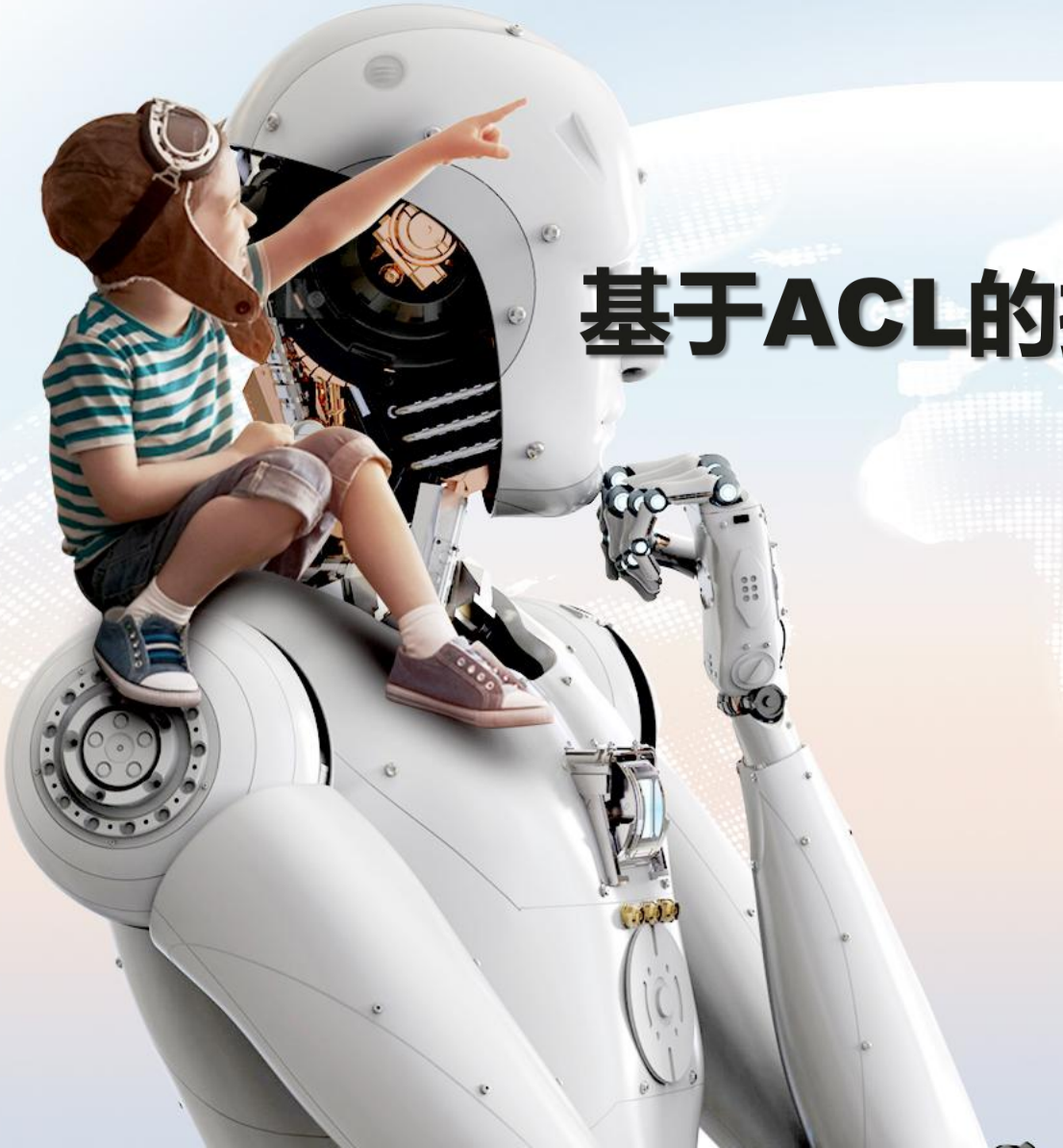
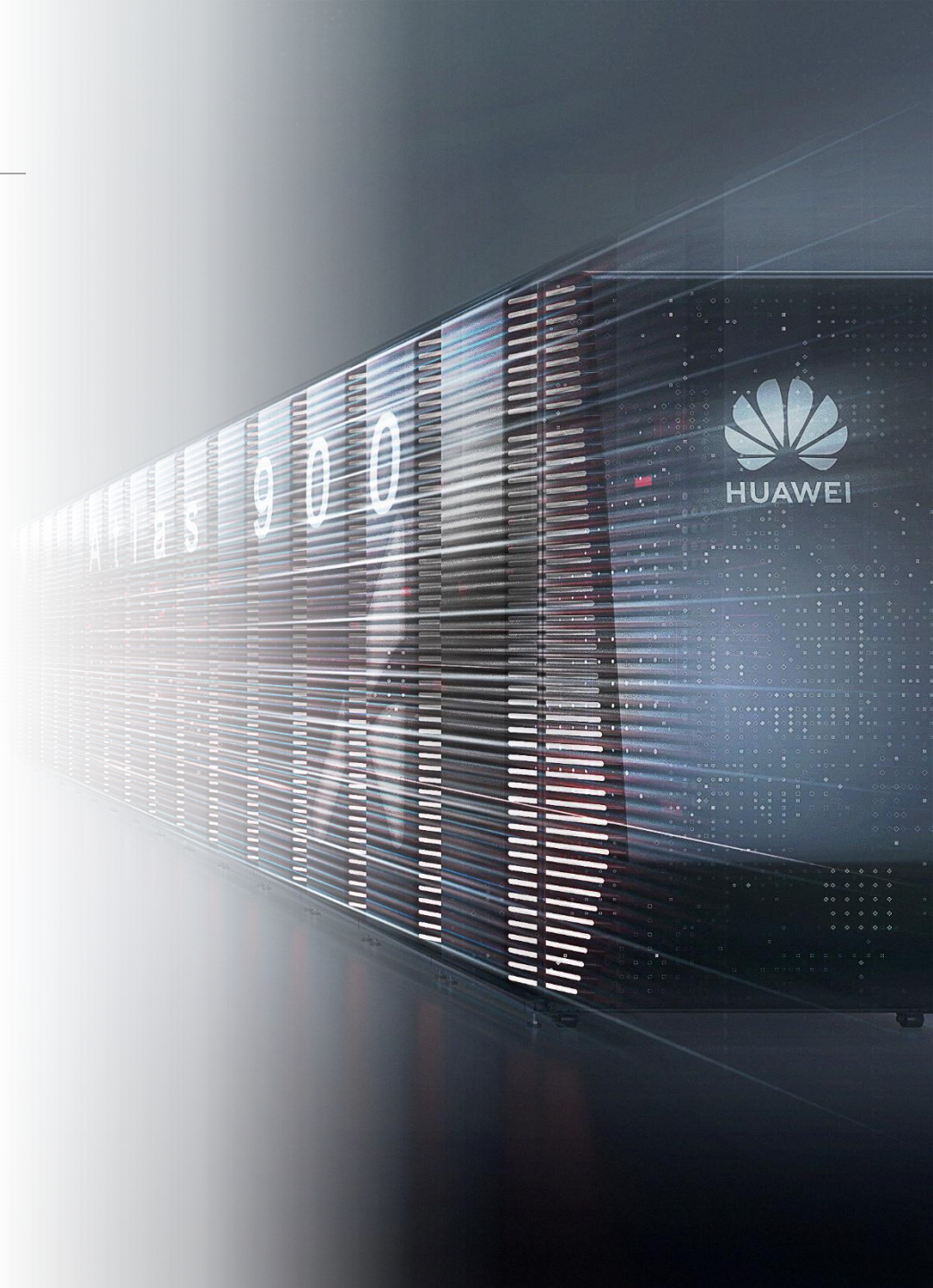


基于ACL的推理应用开发（高级篇）

——ACL同步&异步

HUAWEI

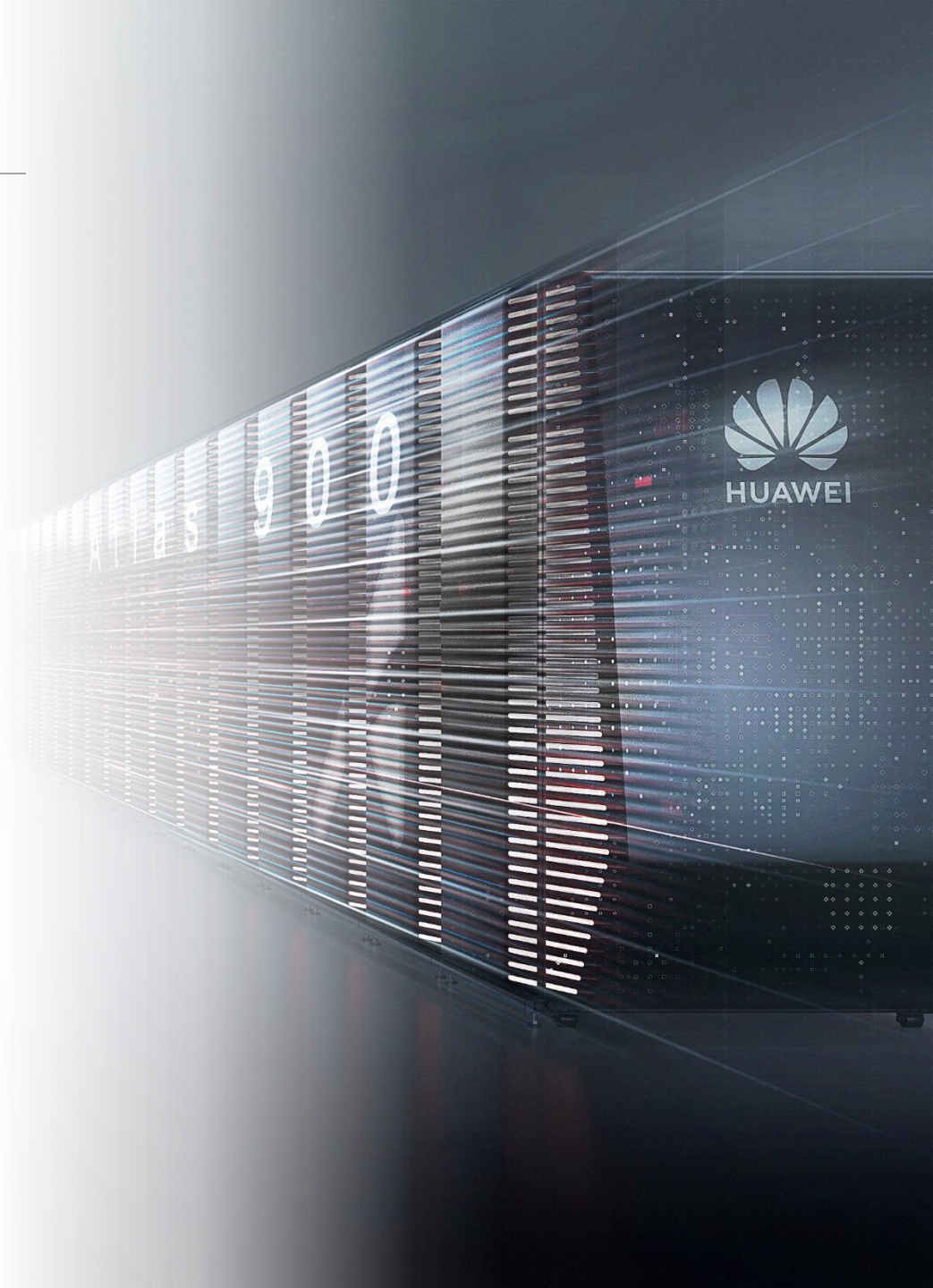
目录 TABLE OF CONTENT



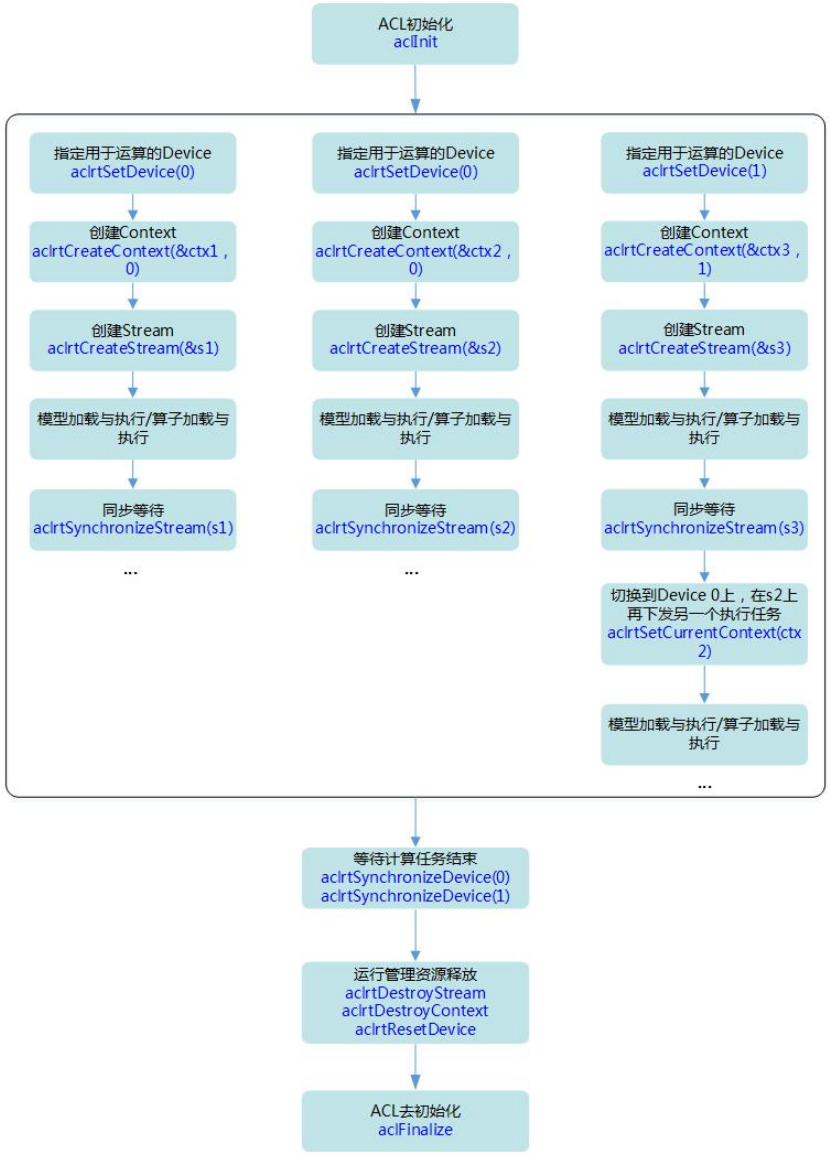
同步&异步基本概念

- 什么是同步/异步？
  - 为了简化课程表述，这里我们不深究同步&异步跟阻塞&非阻塞的关系，只关注同步&异步的观察角度。
  - 同步、异步是站在调用者和执行者的角度来观察的，在当前场景下，若在Host调用接口后不等待Device执行完成再返回，则表示Host的调度是异步的；若在Host调用接口后需等待Device执行完成再返回，则表示Host的调度是同步的。

目录 TABLE OF CONTENT



如何同时使用多个Device?

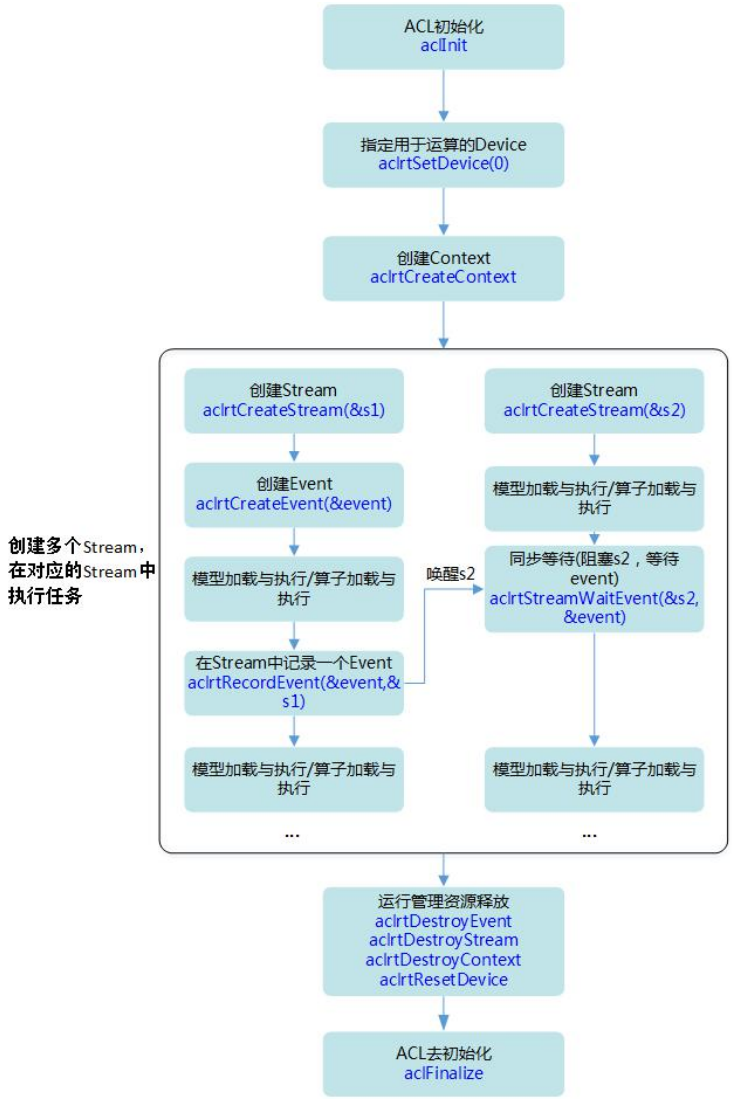


在Atlas300及以上规格的产品中，可能会涉及一个应用使用多个Device的场景，即一个Atlas设备上有多个Ascend处理器的场景。想同时使用这多个处理器（设备），通常遵循以下步骤：

1. 在各个线程中各自调用setDevice方法选择执行任务的Device
2. 每个线程创建自己的context以管理运行资源
3. 创建context的时候要指定设备编号，即context中也隐含了对设备的管理
4. 所以当想要切换设备进行任务下发时，不必调用setDevice来进行切换，选择setCurrentContext来切换context，从而切换设备就可以了，且效率比setDevice效率更高

HUAWEI

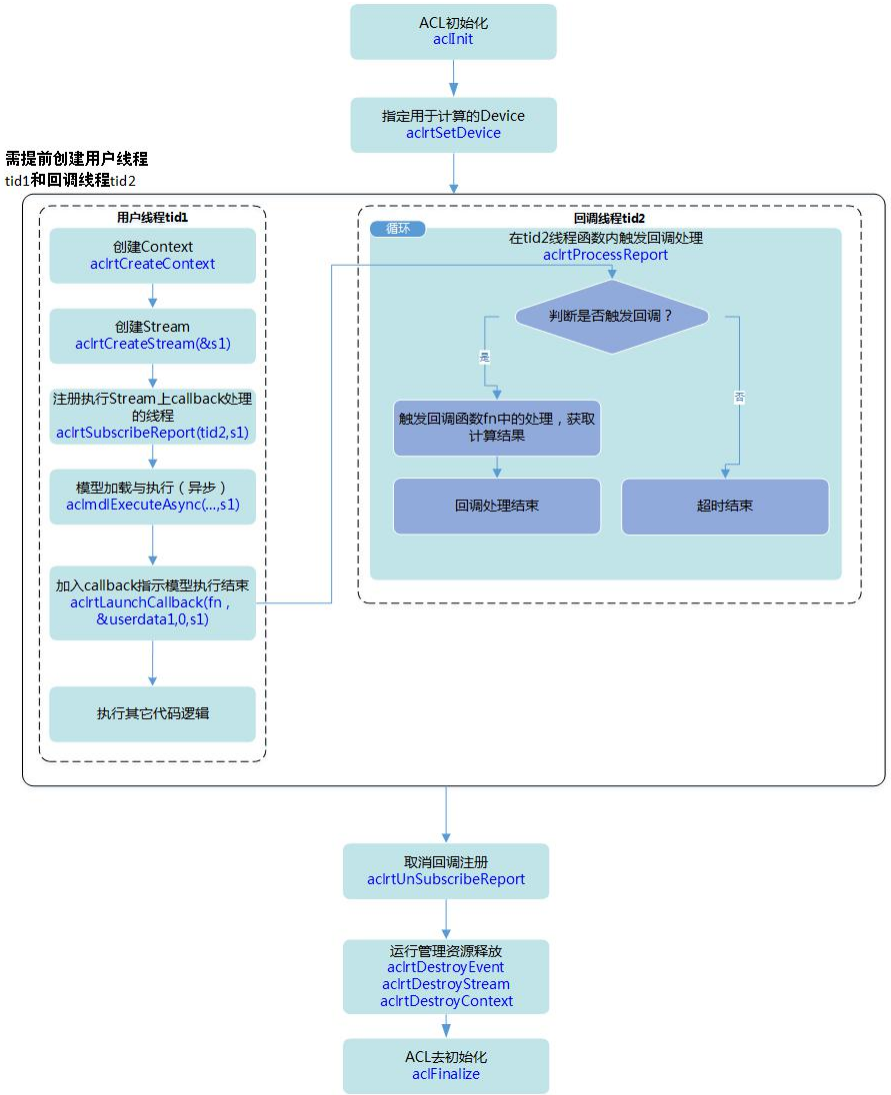
多个Stream之间的事件同步



1. 假设我们当前有2个stream（1,2），其中stream2中的任务b，依赖stream1中的任务a执行结束
2. 此时我们需要event来介入，进行stream之间的事件同步
3. 在stream1的任务a结束之后，调用recordEvent来声明一个event发生了
4. 在stream2的任务b执行之前，调用waitEvent来等待event发生
5. 这样才能在a和b两个任务之间保序

HUAWEI

Callback方式流程



1. 执行异步接口调用时，处理调用完毕后得到的结果可以有两种方式，即本线程处理和其他线程处理
2. 如果是本线程处理，只需等待异步接口调用时使用的stream内全部任务执行完毕后，拿出异步接口执行结果使用即可
3. 如果是其他线程处理，则需要定义一个额外的方法，专门用于处理异步调用的结果，这个“额外的方法”有个专业一点的名字，叫做“Callback”

HUAWEI

什么是Callback?

- Callback 是一种特殊的函数，这个函数(a)被作为参数传给另一个函数(b)去调用。这样的函数(a)就是回调函数。
- Callback函数往往不是由定义方（我）来调用的，而是把函数指针传给谁就由谁来调。

```
Function a(string str){print “Hello ” + str;}
Function b(void* (*func)())
{
    string str = “World.”;
    a(str );
}
b(a);  // Hello World.
```

HUAWEI

生活这么美好，我们为什么要使用Callback?

```
Function a(string str){print  “Hello ”  + str;}
Function b(void* (*func)())
{
    string str = “World.”;
    a(str );
}
b(a);  // Hello World.
```

首先要明确一个问题，那就是当我们提到传参的时候，我们传给一个函数的参数到底指代的是什么?

是值吗?

只能是值吗?

当我们传递指针给函数的时候，这个指针指向的内存存储的一定是一个数值吗?

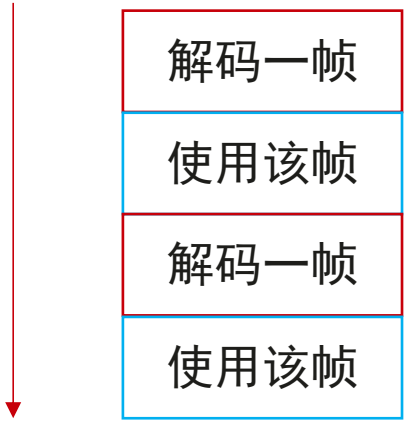
能不能是一个函数呢?

如果答案是能，那我们就可以把函数/方法/行为（a）当做参数传递给另一个函数（b），由b来决定对这个特殊的参数的使用。

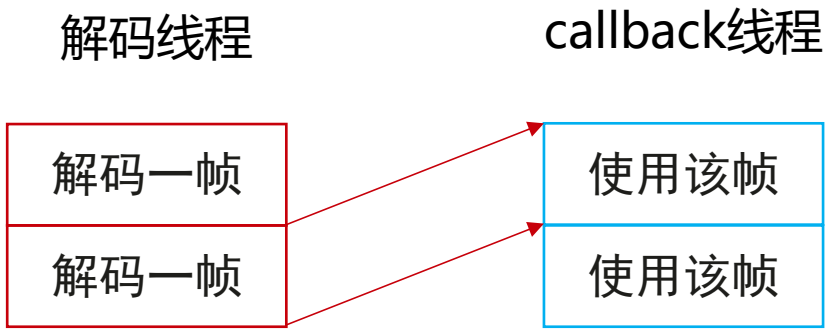
生活这么美好，我们为什么要使用Callback?

- 使用Callback的好处至少有以下2个：
- 1.因为可以把数据生成方法（比如视频解码，结果是很多图像帧）和处理方法（对一帧一帧图片进行推理）分开并灵活组合。

- 2. 从某种意义上理解，可以达成更高的性能。其实是我们这个场景中，Callback一定要用另一个线程去执行，线程的并行能够提升性能，Callback是促成了这一点。
- 以视频解码场景为例：



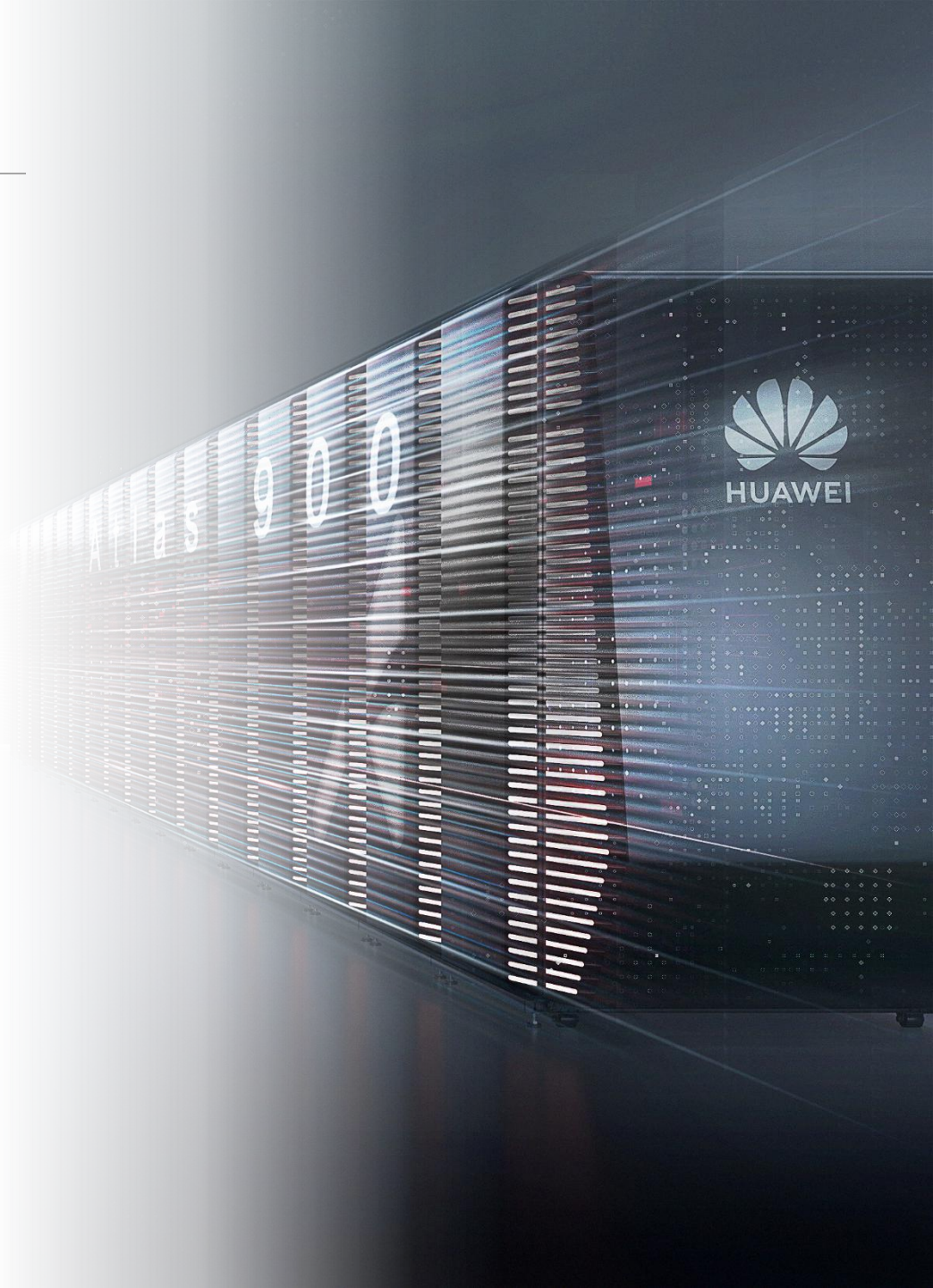
串行场景



callback场景

HUAWEI

目录 TABLE OF CONTENT



Event相关接口

接口名	说明
aclrtCreateEvent	创建一个Event。
aclrtDestroyEvent	销毁一个Event，只能销毁通过aclrtCreateEvent接口创建的Event，同步接口。销毁某个Event时，用户需确保等待aclrtSynchronizeEvent接口或aclrtStreamWaitEvent接口涉及的任务都结束后，再销毁。
aclrtRecordEvent	在Stream中记录一个Event，同步接口。 aclrtRecordEvent接口与aclrtStreamWaitEvent接口配合使用时，主要用于多Stream之间同步的场景，在调用aclrtRecordEvent接口时，系统内部会申请Event资源，在调用aclrtStreamWaitEvent接口之后，请及时调用aclrtResetEvent接口释放Event资源。 **接口调用顺序：**aclrtCreateEvent-->aclrtRecordEvent-->aclrtStreamWaitEvent-->aclrtResetEvent
aclrtResetEvent	复位一个Event。用户需确保等待Stream中的任务都完成后，再复位Event。 在复位Event时，涉及重置Event的状态，Event的状态是在调用aclrtRecordEvent接口时记录，因此在调用aclrtResetEvent接口前，需要先调用aclrtRecordEvent接口。 **接口调用顺序：**aclrtCreateEvent**-->**aclrtRecordEvent**-->**aclrtResetEvent

aclrtQueryEvent	查询指定Event的状态。
	typedef enum aclrtEventStatus {
	ACL_EVENT_STATUS_COMPLETE = 0, //完成
	ACL_EVENT_STATUS_NOT_READY = 1, //未完成
	ACL_EVENT_STATUS_RESERVED = 2, //预留
	} aclrtEventStatus;

aclrtSynchronizeEvent	阻塞应用程序运行，等待Event完成。
aclrtEventElapsedTime	统计两个Event之间的耗时。
aclrtStreamWaitEvent	阻塞指定Stream的运行，直到指定的Event完成。

回调场景相关接口

- **(*aclrtCallback)**
- 函数功能：
  > 被调用的回调函数，函数体由用户自己定义。
- 函数原型：
  > typedef void (*aclrtCallback)(void *userData)
- 参数说明：

参数名	输入/输出	说明
userData	输入	传递给回调函数的用户数据。

回调场景相关接口

- **aclrtSubscribeReport**
- 函数功能：
  > 指定处理Stream上回调函数的线程。同步接口。
- 函数原型：
  > **aclError aclrtSubscribeReport(uint64_t threadId, aclrtStream stream)**
- 参数说明：

参数名	输入/输出	说明
threadId	输入	指定线程的ID。
stream	输入	指定Stream。

- ==========割哥鸽歌嗝==========
- **aclError aclrtUnSubscribeReport(uint64_t threadId, aclrtStream stream)**
- 取消线程注册，Stream上的回调函数不再由指定线程处理。同步接口。

HUAWEI

回调场景相关接口

- **aclrtProcessReport**
- 函数功能：
  > 等待指定时间后，触发回调处理，由aclrtSubscribeReport接口指定的线程处理回调。同步接口。
  > 用户需新建一个线程，在线程函数内调用aclrtProcessReport接口。
- 函数原型：
  > **aclError aclrtProcessReport(int32_t timeout)**
- 参数说明：

参数名	输入/输出	说明
timeout	输入	超时时间，单位为ms。 取值范围： -1：表示无限等待 大于0（不包含0）：表示等待的时间

HUAWEI

回调场景相关接口

- **aclrtLaunchCallback**
- 函数功能：
  > 在Stream的任务队列中增加一个需要在Host/Device上执行的回调函数。异步接口。
- 函数原型：
  > **aclError aclrtLaunchCallback(aclrtCallback fn, void *userData, aclrtCallbackBlockType blockType, aclrtStream stream)**
- 参数说明：

参数名	输入/输出	说明
fn	输入	指定要增加的回调函数。
userData	输入	待传递给回调函数的用户数据。
blockType	输入	指定回调函数调用是否阻塞Device运行。 typedef enum aclrtCallbackBlockType { ACL_CALLBACK_NO_BLOCK, //非阻塞 ACL_CALLBACK_BLOCK, //阻塞 } aclrtCallbackBlockType;
stream	输入	指定Stream。

Thank you.

昇腾开发者社区

http://ascend.huawei.com

把数字世界带入每个人、每个家庭、
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home, and organization for a fully connected, intelligent world.