

全智能相机算法概要设计

算法框架

算法的框架如下图所示，分为四层：



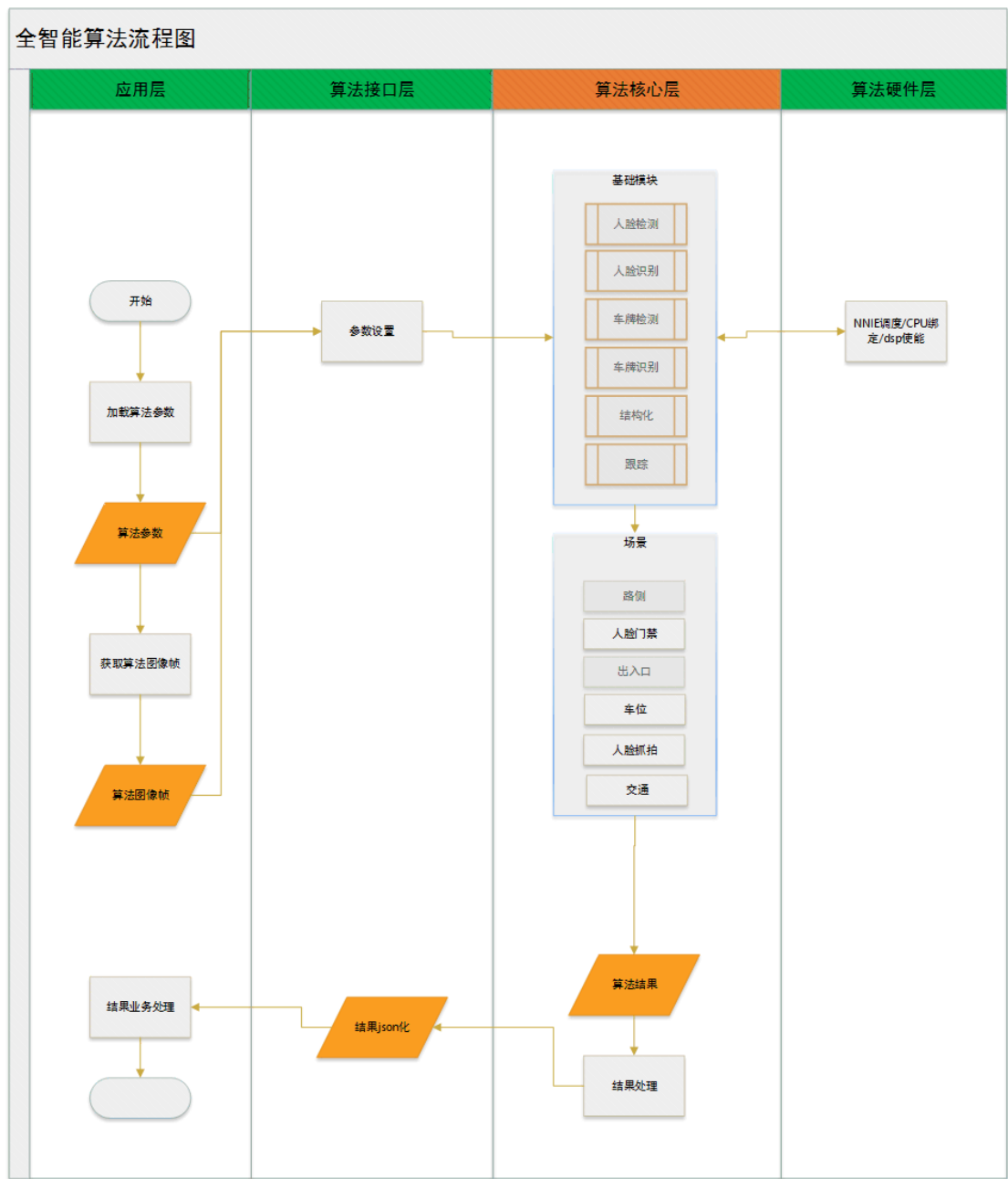
与以前的算法设计相比，本文的设计宗旨是增加算法的可移植性，降低与其他模块的耦合度。所以与以前的设计相比，会有以下的不同处：

区别	旧设计	新设计	优缺点
大小图编码	多媒体	算法	编码放到算法内部，由算法保证结果和图片不会遗漏，即便遗漏也由算法跟进问题。目的在于减少耦合度
算法结果形态	算法给出结果结构体	算法给出 json	平台可以更多的关注业务，减少结构体的转换工作，由算法关注结果输出是否正确。目的在于减少耦合度
算法属性	多媒体	算法	算法对外提供属性值，平台透传，只需要网页端和 sdk 负责解析。目的在于减少耦合度
算法参数	多媒体转换	算法转换	算法的参数，平台透

			传，只需要网页端和 sdk 负责设置和获取。目的也是减少耦合度
相同平台的新算法	涉及开发多	涉及开发少	旧平台上，要将整个算法业务逻辑跑通，需要网页-平台-多媒体-算法，多人介入。在新平台上，只需要网页-算法，即可实现；而算法的投入大多在新产品的算法上，能快速响应具体的算法业务
已有算法的新平台迁移	中	易	在迁移新的产品时，除了关注算法硬件层的迁移外，其他方面基本不会改变

算法数据流程图

框架上,将算法分为了四层,每一层处理的过程以及数据是不尽相同的。其具体展现如下图,将根据图做详细的描述。



注(绿色的泳道,表示新需求或者新产品上的修改比较少,大多工作量在橙色泳道的视频流层)

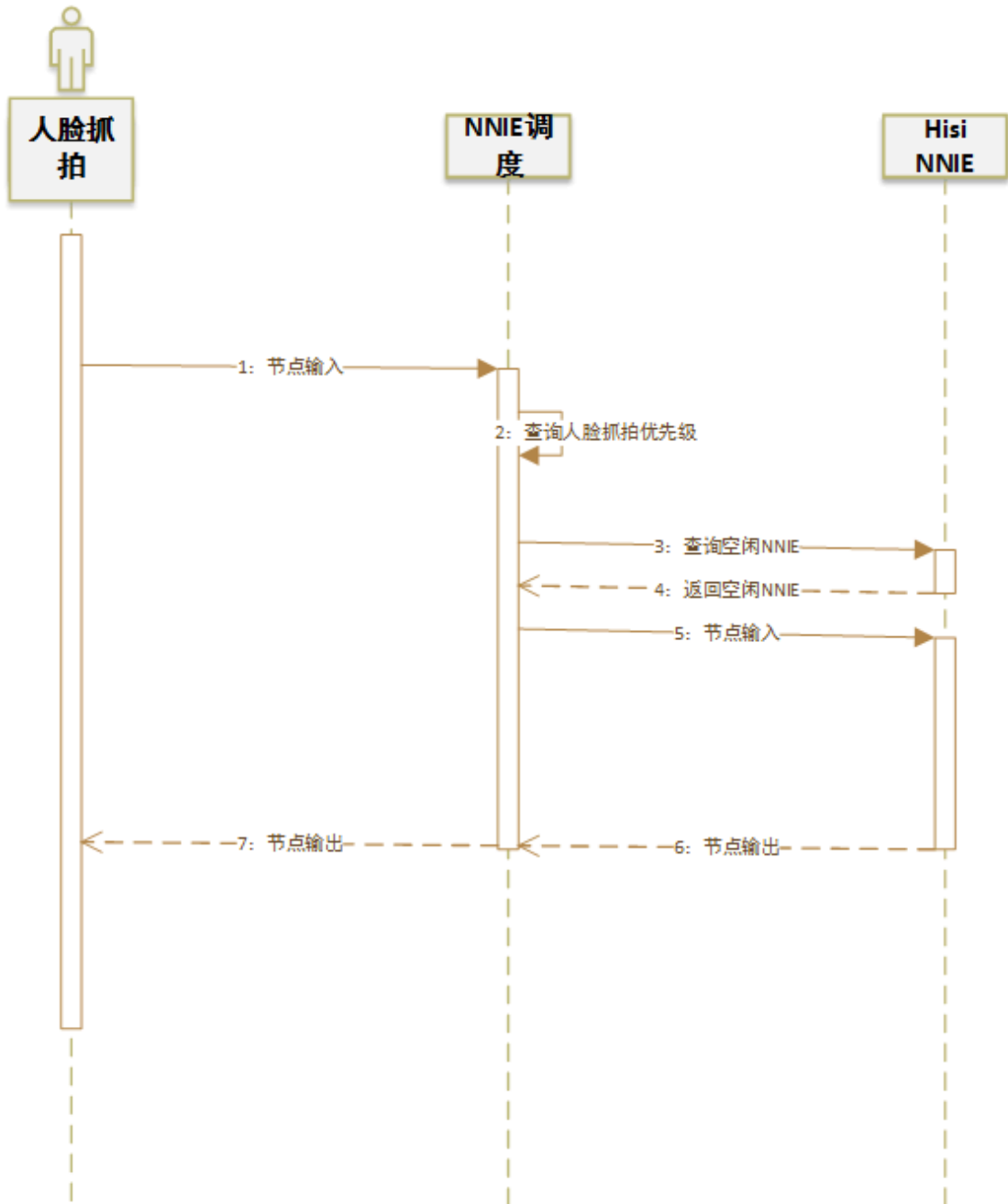
应用层: 初始化、传入算法参数与图像帧,以及算法结果回调处理。应用层只关注业务逻辑,将图片的处理,算法参数的保存、修改等都转移到算法。尽量做到平台化,降低与算法的耦合度。

算法接口层: 外部传入算法的参数为 json 格式。对于应用层来说,算法参数是透明的,无

需关心参数的具体含义。接口层的工作主要在，解析传入的参数，根据不同的类型，动态创建视频流层。并将算法参数传递给视频流层。

算法视频流层：执行算法逻辑。如车牌算法，进行车牌检测与识别；传入人脸抓拍，执行抓拍的流程。

● 算法视频流层时序图



算法硬件层：将 hisi svp 抽离出来，由算法硬件层统一调度 NNIE 与 DSP，以及提供 cpu 的绑定。算法视频流层，只关注传入的数据与传出的数据。硬件层的调度策略如下文描述，其中 NNIE/CPU/DSP 都可以采用优先级和 FSFS 两种方式：

- 算法硬件层调度策略-优先级：硬件资源的调度采用优先级调度的方式实现。维护一个优先级队列，优先级范围为[0,15]，15 为最大，0 为最小。每个 channel 对应自定义的优先级。以具体实例描述：当 channel 16 开始调度 NNIE 时，其优先级为 7。在优先级队里中，将 channel 16 插入到优先级比 7 小的 channel 前，同时将被插入的 channel 都

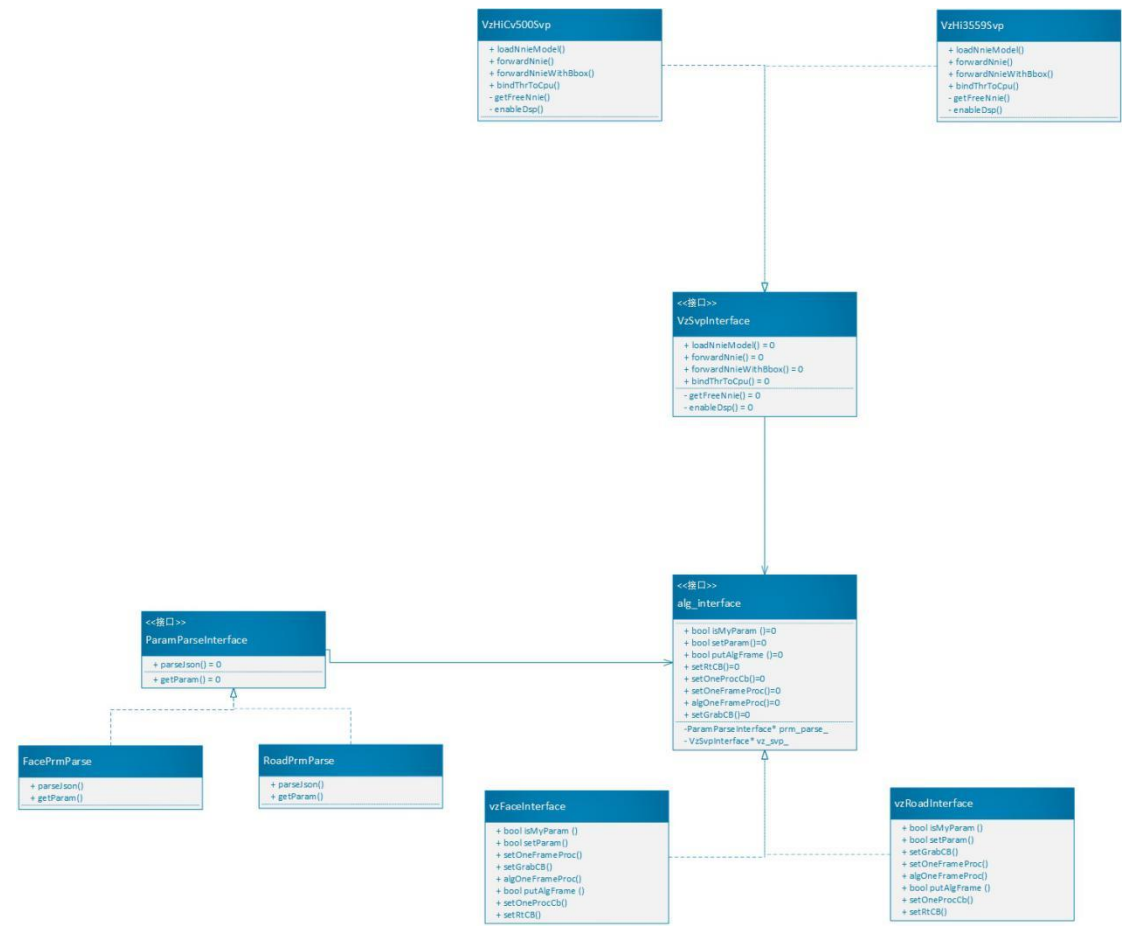
加 1。因此，队列头永远是优先级最高的一个，同时能保证某个 channel 最低的优先级，最多延迟 15 帧，就会被调度。

- 算法硬件层调度策略-FCFS：所有的 channel 抢占 NNIE 资源都是公平的

平台化

工作	应用层（算法相关）	算法接口层	算法视频流层	算法硬件层
芯片平台移植	无	无	无	有。IVE、DMA、NNIE、DSP 需要考虑移植。
新产品	有。网页、sdk、结果业务	无	有。新增符合业务的算法实现。	无

接口定义



如上图所示，算法分为三类接口：算法接口、参数接口、算法硬件接口。

算法接口：根据不同的产品形态，实现算法接口。在盒子 上，会把各类算法，如车牌、人脸抓拍和人脸识别都集成；在路侧上，只集成路侧的算法；

参数接口：根据不同的产品形态，实现参数的解析。提供两个接口，即参数设置并解析，获取参数的结构体；

算法硬件接口：根据不同的芯片，实现 CPU 的绑定、NNIE 的调用、Dsp 的启动；最主要的是 NNIE 的调用，对算法层提供接口，算法层只关注传入和传出的数据，不用关心如何使用 NNIE。

性能评估

Hi 3559 算法性能评估：

模块	1 个 NNIE 耗时 (ms)	1 个 A73-CPU 耗时 (ms)	IVE
人脸抓拍	3	1-2	
人脸跟踪		12	
人脸评分	1	1	
人脸识别(6Gmac)	21(提特征)+2(提特征点)	< 6 (warp)	
车牌检测(海外)	3		
车牌识别 (海外)	13	5	2

性能瓶颈：

在 Hi3559 上

人脸抓拍：人脸抓拍最大只能做到 16 路 10 帧

人脸识别：最大做到 16 路 5 帧

车牌检测：16 路 25 帧

车牌识别：16 路 6 帧

现有风险点：算法只能保证吞入量，不能保证实时性。比如同时做多张图的人脸识别，肯定有一张图会最后才做识别。