KNN Accelerator 设计器文档

## 1 概述

* 1. **模块功能**

设计一个KNN算法中计算图片间距离的加速电路。图片大小为37×22（行×列），二值图像，单个像素点用单个比特表示。接口采用ICB总线接口。时钟为60ns。

* 1. **本级系统在上级系统中的位置**



## 2功能描述

**2.1算法描述**

因为图像为二值图像，所以可以通过异或计算，求取两个图片对应像素点的差值，然后通过计算异或结果中1的个数就可以得到两个图片间的距离了。

二值化图片的存储方式为用37个32位寄存器存储，这样，37个寄存器的低22位就保留了图片的像素点信息。

整体的实现是通过状态机的方式：状态分为IDLE，XOR，COUNT，SUM1，SUM2，RSP。IDLE态等待CPU发出的命令；XOR态计算两组寄存器的异或并存住差值寄存器，COUNT态计算每个差值寄存器中1的数目；SUM1态以四个为一组对每个差值寄存器中1的数目进行累加，SUM2在上一次累加结果的基础上再以四个一组进行累加。最终累加的结果会再RSP态被缓存到结果寄存器中。

**2.2 模块总体实现框图**





## 3地址空间

KNN加速电路占据0x1004\_1000~0x1004\_1FFF的地址空间：其中0x1004\_1000到0x1004\_1025为测试图片的存储位置；0x1004\_1100到0x1004\_1125为训练图片的存储位置；0x1004\_1FF8为结果寄存器；0x1004\_1FFC为status寄存器。



Result reg 为32位只读寄存器，存储上一次运算的结果。

Status reg 位32位可读可写寄存器，只有最低比特位有效，表示系统的状态。为1表示系统忙碌，为0表示系统空闲。讲status写1会开启一次运算。

Test reg为37个32位只写寄存器，再status为1也就是系统忙碌时，写忽略。

Train reg 为37个32位只写寄存器，再status为1也就是系统忙碌时，写忽略。