Eigen3 To Spike Interface

1

制作者 Doxygen 1.8.13

Contents

Chapter 1

类索引

1.1 类列表

这里列出了所有类、结构、联合以及接口定义等，并附带简要说明:

Chapter 2

文件索引

2.1 文件列表

这里列出了所有文档化的文件，并附带简要说明:

Chapter 3

类说明

3.1 CustomInsns类 参考

custom扩展指令类

`#include <eigen3_ops.h>`

Public 成员函数

- CustomInsns ()
- int vecvt_hf_xu8_m (uint8_t *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int veadd_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int veadd_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int veadd_mf (half *rs1, half *rd, half rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vesub_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vesub_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vesub_mf (half *rs1, half *rd, half rs2, struct ShapeStride *ss)
- int veacc_m (half *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int veacc_m (half *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vemul_mm (half *rs1, half *rs2, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int vemul_mv (half *rs1, half *rs2, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int veemul_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int veemul_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int veemul_mf (half *rs1, half *rd, half rs2, struct ShapeStride *ss)
- int veemacc_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int veemacc_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int veemacc_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vemax_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vemax_m (half *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vemax_mf (half *rs1, half *rd, half rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vemax_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vemin_mm (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vemin_m (half *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int vemin_mf (half *rs1, half *rd, half rs2, struct ShapeStride *ss)
- int vemin_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int velkrelu_mf (half *rs1, half rs2, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int velkrelu_mv (half *rs1, half *rd, half *rs2, struct ShapeStride *ss, int dim)
- int velut_m (uint16_t *rs1, uint64_t rs2, half *rd, struct ShapeStride *ss)
- int vemv_m (half *rs1, half *rd, struct ShapeStride *ss)

Public 属性

- int **debug**

3.1.1 详细描述

custom扩展指令类

包含了全部的custom矩阵扩展指令 可以通过设置其实例的debug字段值来动态控制debug输出

3.1.2 构造及析构函数说明

3.1.2.1 CustomInsns()

```
CustomInsns::CustomInsns ( )
```

CustomInsns() 构造函数

默认不开启debug

3.1.3 成员函数说明

3.1.3.1 veacc_m() [1/2]

```
int CustomInsns::veacc_m (
            half * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

veacc_m() veacc.m

矩阵所有元素求和

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的向量基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.2 veacc_m() [2/2]

```
int CustomInsns::veacc_m (
            half * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

veacc_m() veacc.m

矩阵列元素(行向量)求和s=sum(M1i)， 矩阵行元素(列向量)求和 s=sum(M1j)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的向量基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 列向量求和， dim = 1 行向量求和

返回

执行结果

3.1.3.3 veadd_mf()

```
int CustomInsns::veadd_mf (
            half * rs1,
            half * rd,
            half rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

veadd_mf() veadd.mf

标量和矩阵元素广播加 M = M1 + f 如果要在原地进行，则rd的stride必须和rs1的stride相同

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	f,源标量操作数
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.4 veadd_mm()

```
int CustomInsns::veadd_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

veadd_mm() veadd.mm

同维度矩阵和矩阵元素加 M = M1 + M2 stride 一致的情况下运算还可以原地进行, 即rd = rs1 或 rd = rs2

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.5 veadd_mv()

```
int CustomInsns::veadd_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

veadd_mv() veadd.mv

同维度矩阵和矩阵元素加 M = M1 + v

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.6 vecvt_hf_xu8_m()

```
int CustomInsns::vecvt_hf_xu8_m (
            uint8_t * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

vecvt_hf_xu8_m() vecvt.hf.xu8.m

将矩阵中的元素由 uint8 格式转换为 fp16

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.7 veemacc_mm() [1/2]

```
int CustomInsns::veemacc_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

veemacc_mm() veemacc.mm

矩阵和矩阵元素乘，再所有元素求和 M = sum(M1ij∗M2ij)

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	s,目的数存放地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.8 veemacc_mm() [2/2]

```
int CustomInsns::veemacc_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

veemacc_mm() veemacc.mm dim = ?

矩阵和矩阵元素乘，再按照某个方向元素求和

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	s,目的向量存放地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.9 veemacc_mv()

```
int CustomInsns::veemacc_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

veemacc_mv() veemacc.mv

当dim=0时，列向量和矩阵元素广播乘，再列元素(行向量)求和； 当dim=1时，行向量和矩阵元素广播乘，再行元素(列向量)求和

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的向量基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.10 veemul_mf()

```
int CustomInsns::veemul_mf (
            half * rs1,
            half * rd,
            half rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

veemul_mf() veemul.mf

标量和矩阵元素广播乘 M = M1 * f

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	f,源标量操作数
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.11 veemul_mm()

```
int CustomInsns::veemul_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

veemul_mm() veemul.mm

矩阵和矩阵元素乘 M = M1*M2 stride 一致的情况下运算还可以原地进行, 即rd = rs1 或 rd = rs2

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.12 veemul_mv()

```
int CustomInsns::veemul_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

veemul_mv() veemul.mv

向量和矩阵元素广播乘 M = V∗M1

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.13 velkrelu_mf()

```
int CustomInsns::velkrelu_mf (
            half * rs1,
            half rs2,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

velkrelu_mf() velkrelu.mf

矩阵元素与0比较，小于标量则乘一常数系数

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	k, 源标量浮点操作数
rd	V,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.14 velkrelu_mv()

```
int CustomInsns::velkrelu_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

velkrelu_mv() velkrelu.mv

当dim = 0 时，矩阵行元素与0比较，小于标量则乘以一常数行向量； 当dim = 1时，矩阵列元素与0比较，小于标量则乘以一常数列向量

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.15 velut_m()

```
int CustomInsns::velut_m (
            uint16_t * rs1,
            uint64_t rs2,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

velut_m() velut.m

以矩阵中所有元素为索引(二进制),查找表中对应的值 M=LUT(M1ij)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	A_base, LUT基地址
rd	V,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.16 vemax_m()

```
int CustomInsns::vemax_m (
            half * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

vemax_m() vemax.m

矩阵列元素(行向量)求最大值s=max(M1i)， 矩阵行元素(列向量)求最大值s=max(M1j)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的向量基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 列向量求最大值， dim = 1 行向量求最大值

返回

执行结果

3.1.3.17 vemax_mf()

```
int CustomInsns::vemax_mf (
            half * rs1,
            half * rd,
            half rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemax_mf() vemax.mf

矩阵元素与标量比较求最大值 M = max(M1ij, f) 如果要在原地进行，则rd的stride必须和rs1的stride相同

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	f,源标量浮点操作数
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.18 vemax_mm()

```
int CustomInsns::vemax_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemax_mm() vemax.mm

两个矩阵对应元素间求最大值 M = max(M1, M2) stride 一致的情况下运算还可以原地进行, 即rd = rs1 或 rd = rs2

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.19 vemax_mv()

```
int CustomInsns::vemax_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

vemax_mv() vemax.mv

当dim=0时， 矩阵列元素(行向量)与行向量元素比较求最大值 M=max(M1i, V); 当dim=1时， 矩阵行元素(列向量)与列向量元素比较求最大值 M=max(M1j, V)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.20 vemin_m()

```
int CustomInsns::vemin_m (
            half * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

vemin_m() vemin.m

矩阵列元素(行向量)求最小值s=min(M1i)， 矩阵行元素(列向量)求最小值s=min(M1j)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的向量基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 列向量求最小值， dim = 1 行向量求最小值

返回

执行结果

3.1.3.21 vemin_mf()

```
int CustomInsns::vemin_mf (
            half * rs1,
            half * rd,
            half rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemin_mf() vemin.mf

矩阵元素与标量比较求最小值 M = min(M1ij, f) 如果要在原地进行，则rd的stride必须和rs1的stride相同

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	f,源标量浮点操作数
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.22 vemin_mm()

```
int CustomInsns::vemin_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemin_mm() vemin.mm

两个矩阵对应元素间求最小值 M = min(M1, M2) stride 一致的情况下运算还可以原地进行, 即rd = rs1 或 rd = rs2

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.23 vemin_mv()

```
int CustomInsns::vemin_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

vemin_mv() vemin.mv

当dim=0时，矩阵列元素(行向量)与行向量元素比较求最小值 M=min(M1i, V); 当dim=1时，矩阵行元素(列向量)与列向量元素比较求最小值 M=min(M1j, V)

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

3.1.3.24 vemul_mm()

```
int CustomInsns::vemul_mm (
            half * rs1,
            half * rs2,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemul_mm() vemul.mm

矩阵和矩阵算术乘，正常算术运算 M = M1.M2 源操作矩阵一的列值必须和源操作矩阵二的行值相等，如果不等则直接返回错误

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.25 vemul_mv()

```
int CustomInsns::vemul_mv (
            half * rs1,
            half * rs2,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemul_mv() vemul.mv

向量和矩阵算数乘 V = V1.M1

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的向量基地址
rs2	V1,源操作向量基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.26 vemv_m()

```
int CustomInsns::vemv_m (
            half * rs1,
            half * rd,
            struct ShapeStride * ss )
```

vemv_m() vemv.m

将矩阵从一个地方搬移到另一个地方

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	V,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.27 vesub_mf()

```
int CustomInsns::vesub_mf (
            half * rs1,
            half * rd,
            half rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vesub_mf() vesub.mf

标量和矩阵元素广播减 M = M1 - f 如果要在原地进行，则rd的stride必须和rs1的stride相同

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rd	M,目的矩阵基地址
rs2	f,源标量操作数
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.28 vesub_mm()

```
int CustomInsns::vesub_mm (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss )
```

vesub_mm() vesub.mm

同维度矩阵和矩阵元素减 M = M1 - M2 stride 一致的情况下运算还可以原地进行, 即rd = rs1 或 rd = rs2

参数

rs1	M1,源操作矩阵一基地址
rs2	M2,源操作矩阵二基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述

返回

执行结果

3.1.3.29 vesub_mv()

```
int CustomInsns::vesub_mv (
            half * rs1,
            half * rd,
            half * rs2,
            struct ShapeStride * ss,
            int dim )
```

vesub_mv() vesub.mv

同维度矩阵和矩阵元素减 M = M1 - v

参数

rs1	M1,源操作矩阵基地址
rs2	M2,源操作向量基地址
rd	M,目的矩阵基地址
ss	矩阵形状描述
dim	方向 dim = 0 v为行向量， dim = 1 v为列向量

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h
- eigen3_ops.cc

3.2 ShapeStride结构体 参考

矩阵形状描述结构

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 属性

- unsigned short **shape1_column**
- unsigned short **shape1_row**
- unsigned short **shape2_column**
- unsigned short **shape2_row**
- unsigned short **stride_rd**
- unsigned short **stride_rs2**
- unsigned short **stride_rs1**

3.2.1 详细描述

矩阵形状描述结构

按照 CSR shape1, shape2, stride1, stride2 进行设计 用于提供输入矩阵和输出矩阵的形状和存储方式的描述

该结构体的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.3 Vadd< Type > 模板类 参考

单宽度向量加法指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< Type, 1, Dynamic > > **VaddVecMap**

Public 成员函数

- int vadd_vf (Type *vs2, Type rs1, Type *vd, int num)
- int vadd_vv (Type *vs2, Type *vs1, Type *vd, int num)

3.3.1 详细描述

template<typename Type>
class Vadd< Type >

单宽度向量加法指令

目的元素的宽度和源操作数中的元素宽度保持一致， 可以通过Type指定数据类型

3.3.2 成员函数说明

3.3.2.1 vadd_vf()

```
template<typename Type >
int Vadd< Type >::vadd_vf (
             Type * vs2,
             Type rs1,
             Type * vd,
             int num )  [inline]
```

vadd_vf() vfadd.vf

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	源标量操作数
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

3.3.2.2 vadd_vv()

```
template<typename Type >
int Vadd< Type >::vadd_vv (
```

```
            Type * vs2,
            Type * vs1,
            Type * vd,
            int num )  [inline]
```

vadd_vv() vfadd.vv

参数

vs2	源操作向量二基地址
vs1	源操作向量一基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.4 Vext< Type > 模板类 参考

整数提取指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< Type, 1, Dynamic > > **VextVecMap**

Public 成员函数

- int vext_x_v (Type *vs2, Type *rd, uint16_t rs1, int num)

3.4.1 详细描述

template<typename Type>
class Vext< Type >

整数提取指令

选取源向量寄存器中的一个元素

3.4.2 成员函数说明

3.4.2.1 vext_x_v()

```
template<typename Type >
int Vext< Type >::vext_x_v (
            Type * vs2,
            Type * rd,
            uint16_t rs1,
            int num )  [inline]
```

vext_x_v() vext.x.v rd = vs2[rs1]

如果索引超出范围则rd会被置为0，不会认为指令错误

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	元素索引
vd	目的数存放地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.5 Vfwcvt类 参考

加宽浮点/整数类型转换指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 成员函数

- int **vfwcvt_f_x_v** (int8_t *vs2, half *vd, int num)
- int vfwcvt_f_xu_v (uint8_t *vs2, half *vd, int num)

3.5.1 详细描述

加宽浮点/整数类型转换指令

实现整数或浮点数到两倍宽度的转换,九章处理器只支持int8/uint8 到 fp16的转换

3.5.2 成员函数说明

3.5.2.1 vfwcvt_f_xu_v()

```
int Vfwcvt::vfwcvt_f_xu_v (
            uint8_t * vs2,
            half * vd,
            int num )
```

vfwcvt_f_xu_v() vfwcvt.f.xu.v

convert uinsigned integer to fp16 (uint8 -> fp16)

参数

vs2	源操作向量基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h
- eigen3_ops.cc

3.6 Vma< Type > 模板类 参考

单宽度向量乘加(FMA)指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< Type, 1, Dynamic > > **VmaVecMap**

Public 成员函数

- int vmacc_vf (Type *vs2, Type rs1, Type *vd, int num)
- int vmacc_vv (Type *vs2, Type *vs1, Type *vd, int num)

3.6.1 详细描述

template<typename Type>
class Vma< Type >

单宽度向量乘加(FMA)指令

包含乘累加(macc), 乘累减(msac), 乘加(madd)， 乘减(msub) 支持任意数据类型

3.6.2 成员函数说明

3.6.2.1 vmacc_vf()

```
template<typename Type >
int Vma< Type >::vmacc_vf (
            Type * vs2,
            Type rs1,
            Type * vd,
            int num )  [inline]
```

vmacc_vf() vfmacc.vf

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	源标量操作数
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

3.6.2.2 vmacc_vv()

```
template<typename Type >
int Vma< Type >::vmacc_vv (
            Type * vs2,
            Type * vs1,
            Type * vd,
            int num )  [inline]
```

vmacc_vv() vfmacc.vv

参数

vs2	源操作向量二基地址
vs1	源操作向量一基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.7 Vmax< Type > 模板类 参考

单宽度向量乘加(FMA)指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< Type, 1, Dynamic > > **VmaxVecMap**

Public 成员函数

- int vmax_vf (Type *vs2, Type rs1, Type *vd, int num)
- int vmax_vv (Type *vs2, Type *vs1, Type *vd, int num)

3.7.1 详细描述

template<typename Type>
class Vmax< Type >

单宽度向量乘加(FMA)指令

包含乘累加(macc), 乘累减(msac), 乘加(madd)， 乘减(msub) 支持任意数据类型

3.7.2 成员函数说明

3.7.2.1 vmax_vf()

```
template<typename Type >
int Vmax< Type >::vmax_vf (
            Type * vs2,
            Type rs1,
            Type * vd,
            int num )  [inline]
```

vmax_vf() vmax.vf

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	源标量操作数
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

3.7.2.2 vmax_vv()

```
template<typename Type >
int Vmax< Type >::vmax_vv (
             Type * vs2,
             Type * vs1,
             Type * vd,
             int num )  [inline]
```

vmax_vv() vmax.vv

参数

vs2	源操作向量二基地址
vs1	源操作向量一基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.8 Vmerge< TypeData, TypeMask > 模板类 参考

向量浮点合并指令类

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< TypeData, 1, Dynamic > > **VmergeDataVecMap**
- typedef Map< Matrix< TypeMask, 1, Dynamic > > **VmergeMaskVecMap**

Public 成员函数

- int vmerge_vf (TypeData *vs2, TypeData rs1, TypeData *vd, int vm, TypeMask *v0, int num)

3.8.1 详细描述

template<typename TypeData, typename TypeMask>
class Vmerge< TypeData, TypeMask >

向量浮点合并指令类

虽然目前设计文档中仅有一个操作，但本接口实际支持任意数据类型的merge 当然，从接口格式上限制了输入向量，输出向量，输入标量这三者的数据类型必须一致 mask向量数据类型可以独立指定

TypeData 输入向量，输出向量，输入标量的数据类型 TypeMask mask向量的数据类型

3.8.2 成员函数说明

3.8.2.1 vmerge_vf()

```
template<typename TypeData , typename TypeMask >
int Vmerge< TypeData, TypeMask >::vmerge_vf (
             TypeData * vs2,
             TypeData rs1,
             TypeData * vd,
             int vm,
             TypeMask * v0,
             int num )  [inline]
```

vmerge_vf() vfmerge.vf

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	源标量操作数
vd	目的向量基地址
vm	不可屏蔽标识， vm=0 可屏蔽， vm=1不可屏蔽
v0	mask向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

3.9 Vmul< Type > 模板类 参考

单宽度向量乘法指令

```
#include <eigen3_ops.h>
```

Public 类型

- typedef Map< Matrix< Type, 1, Dynamic > > **VmulVecMap**

Public 成员函数

- int vmul_vf (Type *vs2, Type rs1, Type *vd, int num)
- int vmul_vv (Type *vs2, Type *vs1, Type *vd, int num)

3.9.1 详细描述

template<typename Type>
class Vmul< Type >

单宽度向量乘法指令

目的元素的宽度和源操作数中的元素宽度保持一致， 支持任意数据类型的乘法，可以通过Type指定数据类型

3.9.2 成员函数说明

3.9.2.1 vmul_vf()

```
template<typename Type >
int Vmul< Type >::vmul_vf (
             Type * vs2,
             Type rs1,
             Type * vd,
             int num )  [inline]
```

vmul_vf() vfmul.vf

参数

vs2	源操作向量基地址
rs1	源标量操作数
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

3.9.2.2 vmul_vv()

```
template<typename Type >
int Vmul< Type >::vmul_vv (
             Type * vs2,
             Type * vs1,
             Type * vd,
             int num )  [inline]
```

vmul_vv() vfmul.vv

参数

vs2	源操作向量二基地址
vs1	源操作向量一基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

该类的文档由以下文件生成:

- eigen3_ops.h

Chapter 4

文件说明

4.1 eigen3_ops.cc 文件参考

The Source Code About Eigen3 To Spike Interface

```
#include "eigen3_ops.h"
```

eigen3_ops.cc 的引用(Include)关系图:

宏定义

- #define **MY_MATRIX_DEFINE**(Type)

类型定义

- typedef Stride< Dynamic, Dynamic > **DynStride**

函数

- int vfwcvt_f_x_v (int8_t *vs2, half *vd, int num)

4.1.1 详细描述

The Source Code About Eigen3 To Spike Interface

Class CustomInsns 包含了所有的custom定制指令，但不包含vector指令， custom指令具有数据类型明确的特点，不需要模板类就能轻松实现，所以这些都放在 一个类里面（实际上没有任何抽象的意义）。vector指令更多的没有指定被操作数的数据 类型，所以为了使代码简洁，使用了大量的模板类，同时，因为无法统一每一个vector指令 的模板参数，所以基本上一类vector指令的实现封装在一个类中（实际上也没有经过抽象，纯粹是 按照不同的vector指令去区分该不该放在一个类里面）

作者

chenhao

4.1.2 宏定义说明

4.1.2.1 MY_MATRIX_DEFINE

```
#define MY_MATRIX_DEFINE(
              Type )
```

值:

```
typedef Matrix<Type, Dynamic, Dynamic, RowMajor> Matrix_##Type;               \
typedef Map<Matrix_##Type, Unaligned, Stride<Dynamic, Dynamic> > Map_##Type;
```

4.1.3 函数说明

4.1.3.1 vfwcvt_f_x_v()

```
int vfwcvt_f_x_v (
             int8_t * vs2,
             half * vd,
             int num )
```

vfwcvt_f_x_v() vfwcvt.f.x.v

convert signed integer to fp16 (int8 -> fp16)

参数

vs2	源操作向量基地址
vd	目的向量基地址
num	向量长度(准确的说应该是个数)

返回

执行结果

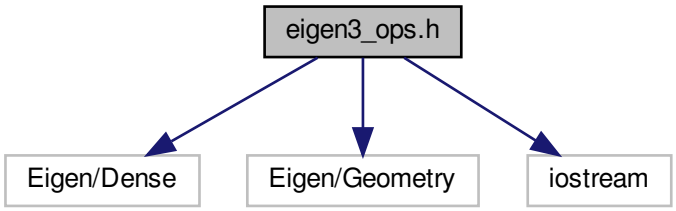
4.2 eigen3_ops.h 文件参考

The Source Code About Eigen3 To Spike Interface

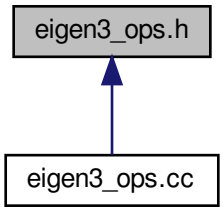
```
#include <Eigen/Dense>
#include <Eigen/Geometry>
```

```
#include <iostream>
```

eigen3_ops.h 的引用(Include)关系图:



此图展示该文件直接或间接的被哪些文件引用了:



类

- struct ShapeStride
  矩阵形状描述结构
- class CustomInsns
  *custom*扩展指令类
- class Vfwcvt
  加宽浮点/整数类型转换指令
- class Vmul< Type >
  单宽度向量乘法指令
- class Vadd< Type >
  单宽度向量加法指令
- class Vmerge< TypeData, TypeMask >
  向量浮点合并指令类
- class Vext< Type >
  整数提取指令
- class Vma< Type >
  单宽度向量乘加*(FMA)*指令
- class Vmax< Type >
  单宽度向量乘加*(FMA)*指令

枚举

- enum { **BR_OK** = 0, **BR_EPARAM** }
  返回值枚举

4.2.1 详细描述

The Source Code About Eigen3 To Spike Interface

Class CustomInsns 包含了所有的custom定制指令，但不包含vector指令， custom指令具有数据类型明确的特点，不需要模板类就能轻松实现，所以这些都放在 一个类里面（实际上没有任何抽象的意义）。vector指令更多的没有指定被操作数的数据 类型，所以为了使代码简洁，使用了大量的模板类，同时，因为无法统一每一个vector指令 的模板参数，所以基本上一类vector指令的实现封装在一个类中（实际上也没有经过抽象，纯粹是 按照不同的vector指令去区分该不该放在一个类里面）

作者

chenhao