
Algorithm 1: 卷积运算函数实现

Input: 卷积运算参数、输入特征图地址、输出特征图地址、卷积核参数地址、下一层存储参数

Output: 无

```

1  初始化参数及配置片外存储功能单元;
2  for  $input_{depth} = 0; input_{depth} \leq input_{max\_depth}; input_{depth} = input_{depth} + input_{para}$  do
3      向片外存储功能单元发送读请求读取输入特征图数据;
4      将数据读入输入缓存功能单元中;
5      for  $kernel_{depth} = 0; kernel_{depth} \leq kernel_{max\_depth}; kernel_{depth} = kernel_{depth} + output_{para}$  do
6          向片外存储功能单元发送读请求读取卷积核参数;
7          将卷积核参数从片外存储功能单元读入内存中;
8          for  $kernel_{height} = 0; kernel_{height} \leq kernel_{max\_height}; kernel_{height} = kernel_{height} + 3$  do
9              for  $kernel_{width} = 0; kernel_{width} \leq kernel_{max\_width}; kernel_{width} = kernel_{width} + 3$  do
10                 从内存中加载参数到卷积运算单元中;
11                 for  $h = 0; h \leq input_{max\_height} - kernel_{max\_height} + kernel_{height}; h = h + stride$  do
12                     for  $w = 0; w \leq input_{max\_width} - kernel_{max\_width} + kernel_{width}; w = w + stride$ 
13                         do
14                             从输入缓存功能单元中使用旋转存储结构读取数据, 若为偏置层则全读为1;
15                             将数据输入到卷积运算单元中计算;
16                             将计算结果写入输出缓存功能单元中, 更新模式选择初始化或累加;
17                         end
18                     end
19                 end
20             end
21         end
22  根据下一层存储参数将输出缓存中的计算结果写入片外存储中;
23  return;

```

Algorithm 2: 池化运算函数实现

Input: 池化运算参数、输入特征图地址、输出特征图地址、下一层存储参数

Output: 无

```

1  初始化参数及配置片外存储功能单元;
2  for  $input_{depth} = 0; input_{depth} \leq input_{max\_depth}; input_{depth} = input_{depth} + input_{para}$  do
3      向片外存储功能单元发送读请求读取输入特征图数据;
4      将数据从片外存储功能单元读入输入缓存功能单元中;
5      for  $pool_{height} = 0; pool_{height} \leq pool_{max\_height}; pool_{height} = pool_{height} + 3$  do
6          for  $pool_{width} = 0; pool_{width} \leq pool_{max\_width}; pool_{width} = pool_{width} + 3$  do
7              for  $h = 0; h \leq input_{max\_height} - pool_{max\_height} + pool_{height}; h = h + stride$  do
8                  for  $w = 0; h \leq input_{max\_width} - pool_{max\_width} + pool_{width}; w = w + stride$  do
9                      从输入缓存功能单元中使用旋转存储结构读出数据;
10                     将数据输入到池化运算单元中计算, 根据参数选择最大化或者平均池化;
11                     将计算结果写入输出缓存功能单元中, 更新模式选择初始化或根据参数选择累加与最大化;
12                 end
13             end
14         end
15     end
16 end
17 根据下一层存储参数将输出缓存中的计算结果写入片外存储中;
18 return;
```

Algorithm 3: 激活函数层函数实现

Input: 激活函数层参数、输入特征图地址、输出特征图地址、下一层存储参数

Output: 无

```

1  初始化参数及配置片外存储功能单元;
2  for  $input_{depth} = 0; input_{depth} \leq input_{max\_depth}; input_{depth} = input_{depth} + input_{para}$  do
3      向片外存储功能单元发送读请求读取输入特征图数据;
4      for  $l = 0; l \leq input_{max\_length}; l = l + fc_{para}$  do
5          从片外存储功能单元中读出输入特征图数据;
6          将输入特征图数据输入到激活函数运算单元中计算, 根据参数选择激活函数;
7          将计算结果写入输出缓存功能单元中, 更新模式选择初始化;
8      end
9  end
10 根据下一层存储参数将输出缓存中的计算结果写入片外存储中;
11 return;
```

Algorithm 4: 批量归一化层函数实现

Input: 批量归一化层参数, 输入特征图地址、输出特征图地址、参数地址、下一层存储参数

Output: 无

```

1  初始化参数及配置片外存储功能单元;
2  向片外存储功能单元发送读请求读取参数;
3  将参数从片外存储功能单元读入内存中;
4  for  $input_{depth} = 0; input_{depth} \leq input_{max\_depth}; input_{depth} = input_{depth} + input_{para}$  do
5      向片外存储功能单元发送读请求读取输入特征图数据;
6      将数据从片外存储功能单元读入输入缓存功能单元中;
7      for  $l = 0; l \leq input_{max\_length}; l = l + fc_{para}$  do
8          从输入缓存功能单元中使用顺序存储结构读出数据;
9          将数据输入到更新均值单元中
10     end
11     计算均值;
12     for  $l = 0; l \leq input_{max\_length}; l = l + fc_{para}$  do
13         从输入缓存功能单元中使用顺序存储结构读出数据;
14         将数据输入到更新方差单元中
15     end
16     计算方差;
17     for  $l = 0; l \leq input_{max\_length}; l = l + fc_{para}$  do
18         从输入缓存功能单元中使用顺序存储结构读出数据;
19         将数据输入到归一化与变换重构运算单元中进行计算;
20         将计算结果写入输出缓存功能单元中, 更新模式选择初始化;
21     end
22 end
23 根据下一层存储参数将输出缓存中的计算结果写入片外存储中;
24 return;

```

Algorithm 5: 全连接层函数实现

Input: 全连接层运算参数、输入特征图地址、输出特征图地址、参数地址、下一层存储参数

Output: 无

```

1  初始化参数及配置片外存储功能单元;
2  向片外存储功能单元发送读请求读取输入数据;
3  将输入数据从片外存储功能单元读入输入缓存中;
4  for  $l = 0; l \leq input_{max\_length}; l = l + 1$  do
5      从输入缓存功能单元中使用顺序存储结构读取数据;
6      向片外存储功能单元发送读请求读取参数;
7      for  $d = 0; d \leq para_{max\_depth}; d = d + fc_{para}$  do
8          从片外存储功能单元中读出参数数据;
9          将参数数据与输入数据输入到全连接层运算单元中计算;
10         将计算结果写入输出缓存功能单元中, 更新模式选择初始化或累加;
11     end
12 end
13 根据下一层存储参数将输出缓存中的计算结果写入片外存储中;
14 return;
  
```
