



国家知识产权局

100162

北京市丰台区汽车博物馆东路6号3号楼1单元12层1201-D86(园区) 北京华智则铭知识产权代理有限公司
陈向敏(010-56420846)

发文日:

2020年03月18日



申请号或专利号: 201710691146.9

发文序号: 2020031301646850

申请人或专利权人: 电子科技大学

发明创造名称: 一种片上学习神经网络处理器

第一次审查意见通知书

1. ☒ 应申请人提出的实质审查请求, 根据专利法第35条第1款的规定, 国家知识产权局对上述发明专利申请进行实质审查。

☐ 根据专利法第35条第2款的规定, 国家知识产权局决定自行对上述发明专利申请进行审查。

2. ☐ 申请人要求以其在:

☐ 申请人已经提交了经原受理机构证明的第一次提出的在先申请文件的副本。

☐ 申请人尚未提交经原受理机构证明的第一次提出的在先申请文件的副本, 根据专利法第30条的规定视为未要求优先权要求。

3. ☐ 经审查, 申请人于____提交的修改文件, 不符合专利法实施细则第51条第1款的规定, 不予接受。

4. 审查针对的申请文件:

☐ 原始申请文件。 ☐ 分案申请递交日提交的文件。 ☒ 下列申请文件:

申请日提交的说明书摘要、权利要求第1-10项、说明书第1-76, 78-145段、说明书附图、摘要附图;
2017年9月14日提交的说明书第77段

5. ☐ 本通知书是在未进行检索的情况下作出的。

☒ 本通知书是在进行了检索的情况下作出的。

☒ 本通知书引用下列对比文件(其编号在今后的审查过程中继续沿用):

编号	文件号或名称	公开日期 (或抵触申请的申请日)
1	CN 105681628A	20160615
2	CN 106650931A	20170510

6. 审查的结论性意见:

关于说明书:

☐ 申请的内容属于专利法第5条规定的不授予专利权的范围。

☐ 说明书不符合专利法第26条第3款的规定。

☐ 说明书不符合专利法第33条的规定。



☐ 说明书的撰写不符合专利法实施细则第 17 条的规定。

☐ _____

关于权利要求书：

☐ 权利要求_____不符合专利法第 2 条第 2 款的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法第 9 条第 1 款的规定。

☐ 权利要求_____不具备专利法第 22 条第 2 款规定的新颖性。

☒ 权利要求 1-10 不具备专利法第 22 条第 3 款规定的创造性。

☐ 权利要求_____不具备专利法第 22 条第 4 款规定的实用性。

☐ 权利要求_____属于专利法第 25 条规定的不授予专利权的范围。

☐ 权利要求_____不符合专利法第 26 条第 4 款的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法第 31 条第 1 款的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法第 33 条的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第 19 条的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第 20 条的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第 21 条的规定。

☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第 22 条的规定。

☐ _____

☐ 申请不符合专利法第 26 条第 5 款或者实施细则第 26 条的规定。

☐ 申请不符合专利法第 20 条第 1 款的规定。

☐ 分案申请不符合专利法实施细则第 43 条第 1 款的规定。

上述结论性意见的具体分析见本通知书的正文部分。

7. 基于上述结论性意见，审查员认为：

☐ 申请人应当按照通知书正文部分提出的要求，对申请文件进行修改。

☐ 申请人应当在意见陈述书中论述其专利申请可以被授予专利权的理由，并对通知书正文部分中指出的不符合规定之处进行修改，否则将不能授予专利权。

☒ 专利申请中没有可以被授予专利权的实质性内容，如果申请人没有陈述理由或者陈述理由不充分，其申请将被驳回。

☐ _____

8. 申请人应注意下列事项：

(1) 根据专利法第 37 条的规定，申请人应在收到本通知书之日起的 4 个月内陈述意见，如果申请人无正当理由逾期不答复，其申请被视为撤回。

(2) 申请人对其申请的修改应当符合专利法第 33 条的规定，不得超出原说明书和权利要求书记载的范围，同时申请人对专利申请文件进行的修改应当符合专利法实施细则第 51 条第 3 款的规定，按照本通知书的要求进行修改。

(3) 申请人的意见陈述书和/或修改文本应邮寄或递交国家知识产权局专利局受理处，凡未邮寄或递交给受理处的文件不具备法律效力。

(4) 未经预约，申请人和/或代理人不得前来国家知识产权局专利局与审查员举行会晤。

(5) 对进入实质审查阶段的发明专利申请，在第一次审查意见通知书答复期限届满前（已提交答复意见的除外），主动申请撤回的，可以请求退还 50% 的专利申请实质审查费。

9. 本通知书正文部分共有 4 页，并附有下列附件：

☐ 引用的对比文件的复印件共_____份_____页。

☐ _____

审查员：刘志军

联系电话：020-28958939

审查部门：专利审查协作广东中心电学发明审查部



第一次审查意见通知书

申请号:2017106911469

该申请涉及一种片上学习神经网络处理器,经审查,现提出如下审查意见。

1、权利要求1要求保护一种片上学习神经网络处理器,对比文件1(CN 105681628 A,公开日期2016.06.15)涉及一种卷积网络运算单元及可重构卷积神经网络处理器和实现图像去噪处理的方法,并具体公开了如下技术特征:

权利要求中公开了,

一种可重构卷积神经网络处理器,其特征在于:包括总线接口、前处理单元、可重构硬件控制器、SRAM、SRAM控制模块、输入缓存模块、输出缓存模块、存储器、数据存储器控制器和卷积网络运算单元;总线接口连接前处理单元、数据存储器控制器、可重构硬件控制器和输入缓存、输出缓存;存储器连接数据存储器控制器;输入缓存连接可重构硬件控制器和SRAM控制模块;卷积网络运算单元连接输入缓存模块、输出缓存模块;

所述的前处理单元的输入为图像或者视频信号;完成白平衡、噪声过滤等前处理操作;

所述的输入缓存模块、输出缓存模块分别用于缓存卷积网络运算单元的输入和输出;

所述的可重构硬件控制器对卷积网络运算模块进行配置,控制其运算过程;在运算过程中或者结束时发送中断请求完成与外部系统的交互;

所述的SRAM控制模块用于控制卷积网络权重参数的传输(相当于“权值缓存区模块”);

包括2个可重构分离卷积模块、非线性激活函数单元和乘累加器单元;

说明书第[0025]段中还公开了,本发明利用深度学习(相当于“神经网络学习算法控制模块”)的方法,实现了可去除图像雨滴和灰尘的去噪处理,处理效果满足需求;

因此,即公开了“一种片上学习神经网络处理器、数据接口模块、神经网络学习算法控制模块、神经运算单元模块、神经元权值缓存区模块、激活函数模块以及数据缓存区模块连接”;

因此,权利要求与对比文件1相比,区别技术特征是:(1)没有公开神经状态控制器模块,因此,也没有公开相关的连接关系,以及,所述神经状态控制器模块控制数据接口模块进行数据交互,并监控所述神经网络前向运算控制模块、神经网络学习算法控制模块的工作状态,同时产生当前的神经工作状态,并控制所述神经运算单元模块、神经网络前向运算控制模块、神经网络学习算法控制模块根据当前神经工作状态进行同步工作

(2)没有公开神经网络前向运算控制模块,以及该模块于其他模块的连接关系;

基于上述区别技术特征,可以确定该权利要求实际所要解决的技术问题是:(1)如何控制系统运行,(2)限定何种运算方式;

对于上述区别技术特征(1),对比文件1中,也是神经网络处理器,通常而言,其运算过程都需要控制,因此,即使对比文件1中没有明确公开,设置一个神经状态控制器模块,以及限定其连接关系,用途,是很容易想到的;

对于上述区别技术特征(2),对比文件2(CN 106650931 A,公开日期2017.05.10)涉及混合精度深度学习算法,并具体公开了如下技术特征:包括以下步骤:S101、利用单精度众核处理器进行前向传播计算,对每一网络层计算出每一个神经元的值;S102、利用单精度众核处理器进行后向传播计算,对每一网络层计算出误差残量值;S103、利用单精度众核处理器计算权值的增量;S104、将单精度众核处理器计算出的增量权值更新到高精度众核处理器计算出的增量权值上,完成一次迭代计算;由此可见,对比文件2中公开了前向计算的神经网络计算方法,上述技术特征在对比文件2中所起的作用和在本申请中一样,即对比文件2给出了技术启示,在这种技术启示下,本领域技术人员有动机结合对比文件2和公知常识,改进对比文件1,得到该相应技术特征;相应连接关系,也是显而易见的,因此,该区别是很容易想到的;

因此,在对比文件1的基础上,结合公知常识,得到该权利要求所要求保护的技术方案,对本领域技术人员而言,是显而易见的,该权利要求不具备突出的实质性特点和显著的进步,不符合专利法第22条第3



款的规定。

2、权利要求 2 是权利要求 1 的从属权利要求，附加技术特征是：

还包括数据预处理模块；

所述数据预处理模块将神经网络输入、输出数据进行预处理；

其中对神经网络输入数据可采用零均值化、归一化、中心化、白化的方法进行预处理；对神经网络输出数据可采用线性回归、逻辑回归、多项式回归的方法进行预处理；

对比文件 1 摘要附图中，公开了，对视频信号进行处理的前处理模块，在此基础之上，该附加技术特征中限定的均是常规的预处理方法，

另外，对输出数据进行统计分析处理，也是通用的方法；

因此，在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

3、权利要求 3 是权利要求 2 的从属权利要求，附加技术特征是：所述神经运算单元模块根据系统配置的运算类型及运算规模对输入数据进行神经运算，可采用基于 Booth 算法设计的一种高速低功耗流水线乘法器构成一种二维运算阵列结构，可进行高速低功耗的神经网络卷积运算及矩阵乘累加运算，可通过编程配置神经运算类型及运算规模；

对本领域技术人员而言，booth 算法是已有的算法，基于该算法设计相应的阵列结构，得到该附加技术特征，是很容易想到的；

因此，在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

4、权利要求 4 是权利要求 3 的从属权利要求，附加技术特征是：

所述神经网络学习算法控制模块分别与所述神经运算单元模块、神经网络前向运算控制模块、神经状态控制器模块连接；

所述片上学习神经网络处理器通过将神经网络学习算法进行硬件映射，所述神经网络学习算法控制模块根据系统配置的算法进行控制神经网络进行学习；

所述神经网络学习算法控制模块采用误差反向传播算法；

所述误差反向传播算法采用可变步长学习，加入动态最优学习因子、动量因子及自适应学习率，并且对算法进行硬件映射，可编程选择训练算法；

对本领域技术人员而言，负责控制的模块和其他相应功能模块连接，这是公知的，将算法进行映射到相应硬件模块，这是硬件正常运算的基础，

另外，对比文件 2 中，公开了反向传播，并且对每一网络层计算出误差残量值；

而该附加技术特征中限定的具体的反向传播算法的手段，也是常见的，

因此，该附加技术特征是很容易想到的；

在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

5、权利要求 5 是权利要求 4 的从属权利要求，附加技术特征是：

所述神经网络前向运算控制模块分别与所述神经运算单元模块、神经网络学习算法控制模块、神经状态控制器模块连接；

所述神经网络前向运算控制模块通过数据总线将神经元权值缓存区、数据缓存区内的数据载入到神经运算单元模块进行神经元运算，并将神经运算单元的运算结果载入到激活函数模块进行神经元激活运算，神经元激活运算完成后将运算结果缓存入数据缓存区模块中；

所述神经网络前向运算与神经网络反向传播运算复用同一神经运算单元模块，且所述神经运算单元模块



的运算类型及运算规模可以通过编程配置；

对比文件 1 中，已经公开了权值、缓存、激活函数，在此基础之上，该附加技术特征中限定的均是常规的神经网络计算流程，限定相应的硬件执行流程，是很容易想到的；

因此，在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

6、权利要求 6 是权利要求 5 的从属权利要求，附加技术特征是：随机初始化模块；

所述随机初始化模块与所述神经元权值缓存区模块相连，所述随机初始化模块产生随机数据对神经元权值缓存区进行随机初始化；

所述随机初始化模块采用线性同余法 LCG、梅森旋转法、线性反馈移位寄存器的方法实现；

对本领域技术人员而言，神经网络初始计算通常都需要进行初始化权重，因此，该附加技术特征是很容易想到的；

在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

7、权利要求 7 是权利要求 6 的从属权利要求，附加技术特征是：所述神经元权值缓存区模块与所述数据接口模块、随机初始化模块、数据预处理模块连接，离线推理模式下所述神经元权值缓存区模块从数据接口模块载入神经元权值与偏置数据，片上学习模式下，所述神经元权值缓存区读取所述随机初始化模块输出的随机数据作为输入数据；

对本领域技术人员而言，从缓存区读取权重以及偏置数据，或者读取初始化权值，均是常规的方法，因此，该附加技术特征是很容易想到的；

在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

8、权利要求 8 是权利要求 7 的从属权利要求，附加技术特征是：所述激活函数模块对神经运算结果进行非线性映射，采用数字电路方法来拟合神经网络运算中所需的激活函数；

所述数字电路方法由高效的组合逻辑电路实现，可由多输入与门、或门实现；

对本领域技术人员而言，基于数字电路实现函数，这是常规的硬件实现方法；

因此，在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

9、权利要求 9 是权利要求 8 的从属权利要求，附加技术特征是：所述数据接口模块与所述神经状态控制器模块、数据缓存区模块、神经元权值缓存区模块连接，离线推理模式下所述数据接口模块负责将预测数据及神经网络配置参数载入数据缓存区中，将神经元权值与偏置数据载入至神经元权值缓存区中，片上学习模式下，所述数据接口模块负责将训练样本数据及神经网络配置参数载入到数据缓存区中；

该附加技术特征中限定的均是常规的数据接口的数据处理流程，是很容易想到的；在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。

10、权利要求 10 是权利要求 9 的从属权利要求，附加技术特征是：所述数据缓存区模块与所述数据接口模块、数据预处理模块、激活函数模块连接，所述数据缓存区模块负责缓存从数据接口模块输入的数据及神经运算结果数据；

所述数据缓存区模块采用乒乓缓存设计，加入缓存数据预取技术；

该附加技术特征中限定的缓冲区的常规功能，并且，乒乓设计也是常规的手段；

因此，在其引用的权利要求不具备创造性的基础上，该权利要求不具备创造性，不符合专利法第 22 条第 3 款的规定。



基于上述理由，本申请的独立权利要求以及从属权利要求都不具备【创造性】，同时说明书中也没有记载其他任何可以授予专利权的实质性内容，因而即使申请人对权利要求进行重新组合和 / 或根据说明书记载的内容作进一步的限定，本申请也不具备被授予专利权的前景。如果申请人不能在本通知书规定的答复期限内提出表明本申请具有创造性的充分理由，本申请将被驳回。

审查员姓名:刘志军
审查员代码:280509



国家知识产权局

检索报告

申请号： 2017106911469		申请日： 20170814		首次检索	
申请人： 电子科技大学		最早的优先权日：			
权利要求项数： 10		说明书段数： 145+3			
审查员确定的 IPC 分类号： G06N3/063					
检索记录信息： CN105681628A: incopat:语义检索					
CN106650931A: incopat:语义检索					
CN106228238A: AUTO					
相 关 专 利 文 献					
类型	国别以及代码[11] 给出的文献号	代码[43]或[45] 给出的日期	IPC 分类号	相关的段落 和 / 或图号	涉及的权 利要求
Y	CN105681628A	20160615	H04N5/21	说明书第 [0025]段、权 利要求书	1-10
Y	CN106650931A	20170510	G06N3/08	摘要，摘要 附图	1-10
A	CN106228238A	20161214	G06N3/06	全文	1-10



国家知识产权局

相 关 非 专 利 文 献					
类型	书名(包括版本号和卷号)	出版日期	作者姓名和出版者名称	相关页数	涉及的权利要求
类型	期刊或文摘名称 (包括卷号和期号)	发行日期	作者姓名和文章标题	相关页数	涉及的权利要求

表格填写说明事项:

1. 审查员实际检索领域的 IPC 分类号应当填写到大组和 / 或小组所在的分类位置。
2. 期刊或其它定期出版物的名称可以使用符合一般公认的国际惯例的缩写名称。
3. 相关文件的类型说明:
 - X: 一篇文件影响新颖性或创造性;
 - Y: 与本报告中的另外的 Y 类文件组合而影响创造性;
 - A: 背景技术文件;
 - R: 任何单位或个人在申请日向专利局提交的、属于同样的发明创造的专利或专利申请文件。
 - P: 中间文件, 其公开日在申请的申请日与所要求的优先权日之间的文件;
 - E: 抵触申请。

审 查 员: 刘志军
2020 年 03 月 07 日

审查部门: 专利审查协作广东中心电学发明审查部