



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110322853 A

(43)申请公布日 2019. 10. 11

(21)申请号 201910531200.2

(22)申请日 2019.06.19

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 刘洋 艾凯旋 胡绍刚 韦虹宇
于奇

(74)专利代理机构 电子科技大学专利中心
51203

代理人 闫树平

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

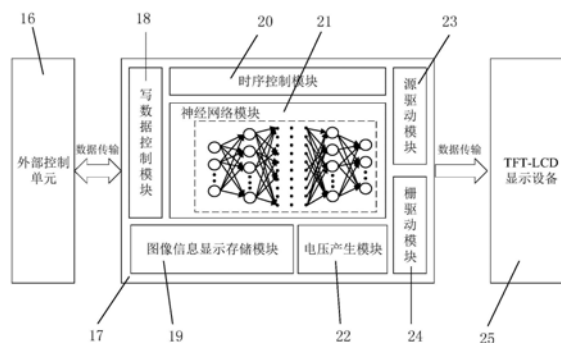
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种基于神经网络的智能显示驱动系统

(57)摘要

本发明涉及神经网络硬件技术领域,尤其涉及一种基于神经网络的智能显示驱动系统。本发明针对现在显示设备系统显示的机械式调整显示对比度和色彩渲染程度这一问题,通过在现有的显示驱动电路架构中引入了神经网络结构,大幅度增强了显示设备的智能化程度,通过神经网络智能控制充放电到液晶的对应电压,在不影响人眼识别效果的情况下智能调节同样数据信息下的像素的灰阶变化,不仅有效的降低显示功耗,同样提高处理器的处理效率,增强显示设备的显示效果。



1. 一种基于神经网络的智能显示驱动系统,其特征在于:

包括写数据控制模块、时序控制模块、图像信息显示存储模块、神经网络模块、电压产生模块、源驱动模块和栅驱动模块;

所述写数据控制模块,用于在智能显示驱动系统运行时接收外部控制单元的指令,并依据外部控制单元的指令向图像信息显示存储模块中写入数据信息;

所述时序控制模块,用于在智能显示驱动系统运行时将需显示的数据信息根据运用需求依序送到互相连接的源驱动模块中,并进行智能显示驱动系统运行阶段时序的控制,保证数据信息的显示和数据信息的传送同步进行,并对违规时序进行重新传输;

所述图像信息显示存储模块,用于保存写数据控制模块控制输入的数据信息,并依据外部控制单元的指令将保存的数据信息传输到源驱动模块;

所述神经网络模块用于智能控制显示驱动系统中的栅驱动模块的输出电压,进而动态控制TFT-LCD显示设备的像素灰阶;其包含输入模块、逻辑运算模块、权重存储模块、归一化模块和输出模块;

所述神经网络模块的输入模块,用于将接收到的外部控制单元的指令进行数据预处理和向权重存储模块传输神经网络权重值;

所述神经网络模块的逻辑运算模块,用于进行神经网络中预处理后数据与权重值的加减乘除;

所述神经网络模块的权重存储模块,用于进行神经网络中训练好的权重值的存储;

所述神经网络模块的归一化模块,用于进行神经网络中输出逻辑运算结果的归一化处理;

所述神经网络模块的输出模块,用于将神经网络的最终计算结果输出到电压产生模块,进行输出电压的控制;

外部控制单元首先通过输入模块向权重存储模块传输训练好的神经网络的权重值,然后外部控制单元向输入模块传输不同应用的指令数据,输入模块将接收到的数据传输到逻辑运算模块与权重存储模块中的权重值进行运算,最终将计算后的结果通过归一化模块归一化后传输到输出层模块,进而传输到电压产生模块中;

所述电压产生模块,用于接收神经网络输出的指令,并依据神经网络的输出指令产生对应的栅驱动模块所需的电压;

所述源驱动模块,用于将接收到的图像信息显示存储模块的显示数据转化成对应的灰阶电压驱动TFT-LCD显示设备的液晶。

所述栅驱动模块,用于接收来自电压产生模块的电压,并将接收到的电压产生模块的电压依序传送到的TFT-LCD显示设备的TFT栅端进行驱动。

2. 如权利要求1所述基于神经网络的智能显示驱动系统,其工作流程如下:

步骤1,神经网络的训练,在PC上确定神经网络的结构并以不同应用的外部控制单元的指令以及所需显示的像素灰阶为训练数据进行训练,并依据实际情况对神经网络参数进行调节,当神经网络的准确率达到所要求后导出神经网络的权重值;

步骤2,全局复位,将系统中所有模块的状态初始化,其中包括硬件化神经网络模块的初始状态;

步骤3,加载步骤1已训练好的神经网络权重值,并导入神经网络中,然后存入权重存储

模块中；

步骤4,发送数据信息显示指令,外部控制单元向写数据控制模块发送写指令,并同时将要执行的应用的显示指令的数据发送到神经网络模块,将准备显示的数据信息以二进制的形式存储到图像显示信息存储模块；

步骤5,写数据控制模块接收到外部控制单元的指令后,发送指令到图像信息显示存储模块,图像信息显示存储模块接收到指令后在时序控制模块的控制下依序向源驱动模块发送数据；

步骤6,源驱动模块接收到图像信息显示存储模块的图像信息后转化为对应的灰阶电压值驱动TFT的源端；

步骤7,神经网络模块接收到来自外部控制单元的将要执行的应用的显示指令的数据后,将该数据通过神经网络的输入模块进行预处理；

步骤8,神经网络模块的逻辑运算模块将接收到的预处理后的数据和步骤3存储在权重存储模块的权重值进行运算；

步骤9,神经网络模块的归一化模块将逻辑运算模块的输出结果进行归一化处理后向电压产生模块输出产生相应电压的指令；

步骤10,电压产生模块接收到相应电压的产生指令后,其内部多路选择器对相应电压的产生指令处理后选通相应电压大小的输出通道；

步骤11,栅驱动模块接收到电压产生模块输出的电压后,将该输出电压以方波的形式依序传输到的TFT的栅端；

步骤12,TFT-LCD显示设备中的TFT的源端接收到对应源驱动模块产生的灰阶电压后,在栅驱动模块产生的不同的输出电压作用下对液晶进行充电产生相应的渲染度像素点。

一种基于神经网络的智能显示驱动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及神经网络硬件技术领域,尤其涉及一种基于神经网络的智能显示驱动系统。

背景技术

[0002] LCD显示模式出现于20世纪60年代,在20世纪70年代形成扭曲相列型液晶显示屏(TN-LCD),并应用于基本电子产品,比如电子手表。到20世纪80年代中期开发的超扭曲相列型液晶显示屏(STN-LCD)产品,在显示品质上相比TN-LCD有了很大进步。随着应用领域的不断扩大,TN和STN显示模式固有的不足已经无法适应显示技术的发展,其缺陷主要表现在交叉效应严重、显示容量小、响应速度慢等。

[0003] TFT-LCD显示技术彻底克服了上述两种显示方式的不足,由于将薄膜晶体管(TFT)与LCD技术相结合,薄膜晶体管很好地把显示像素和扫描电极分隔开来,在显示过程中,由于在某一时刻只有一行单元被选中,其他行都为非选状态,从而彻底消除了交叉效应;同时,由于液晶显示像素的存储效应,只要TFT单元的泄漏电流足够小,写入的显示电荷在一帧时间内可基本保持不变,这也催生了TFT-LCD驱动技术的发展。

[0004] 经过对显示设备的显示驱动系统的驱动过程研究,发现显示驱动系统在显示驱动的过程中,显示设备只能机械式调整显示对比度和色彩渲染程度,且该功能的实现主要依赖于处理器本身,而栅驱动模块只是机械式地扫描TFT-LCD的基板,这无疑会增大处理器的处理压力,增加处理器的功耗,不仅会降低处理器的处理效率,且显示效果调节范围有限。

发明内容

[0005] 针对现在显示设备系统显示的机械式调整显示对比度和色彩渲染程度,本发明提出了一种基于神经网络的智能显示驱动系统,该架构在现有的显示驱动电路架构中引入了神经网络结构,针对不同的复杂应用对显示器对比度以及色彩渲染度的不同的复杂要求,采用神经网络结构有效的降低了针对不同应用设置不同显示对比度和色彩渲染度的一对一应用复杂度,通过大量数据训练进行自我归纳不同应用输出的动态TFT的栅驱动电压变化,在不影响人眼识别效果的情况下智能调节同样数据信息下的像素的灰阶变化,不仅有效的降低显示功耗,并且增强了显示设备的显示效果和显示柔和感。

[0006] 本发明基于神经网络的智能显示驱动系统,包括写数据控制模块、时序控制模块、图像信息显示存储模块、神经网络模块、电压产生模块、源驱动模块和栅驱动模块。

[0007] 所述写数据控制模块,用于在智能显示驱动系统运行时接收外部控制单元的指令,并依据外部控制单元的指令向图像信息显示存储模块中写入数据信息。

[0008] 所述时序控制模块,用于在智能显示驱动系统运行时将需显示的数据信息根据运用需求依序送到互相连接的源驱动模块中,并进行智能显示驱动系统运行阶段时序的控制,保证数据信息的显示和数据信息的传送同步进行,并对违规时序进行重新传输。

[0009] 所述图像信息显示存储模块,用于保存写数据控制模块控制输入的数据信息,并

依据外部控制单元的指令将保存的数据信息传输到源驱动模块。

[0010] 所述神经网络模块用于智能控制显示驱动系统中的栅驱动模块的输出电压,进而动态控制TFT-LCD显示设备的像素灰阶。其包含输入模块、逻辑运算模块、权重存储模块、归一化模块和输出模块。

[0011] 外部控制单元首先通过输入模块向权重存储模块传输训练好的神经网络的权重值,然后外部控制单元向输入模块传输不同应用的指令数据,输入模块将接收到的数据传输到逻辑运算模块与权重存储模块中的权重值进行运算,最终将计算后的结果通过归一化模块归一化后传输到输出层模块,进而传输到电压产生模块中。

[0012] 所述神经网络模块的输入模块,用于将接收到的外部控制单元的指令进行数据预处理和向权重存储模块传输神经网络权重值。

[0013] 所述神经网络模块的逻辑运算模块,用于进行神经网络中预处理后数据与权重值的加减乘除。

[0014] 所述神经网络模块的权重存储模块,用于进行神经网络中训练好的权重值的存储。

[0015] 所述神经网络模块的归一化模块,用于进行神经网络中输出逻辑运算结果的归一化处理。

[0016] 所述神经网络模块的输出模块,用于将神经网络的最终计算结果输出到电压产生模块,进行输出电压的控制。

[0017] 所述电压产生模块,用于接收神经网络输出的指令,并依据神经网络的输出指令产生对应的栅驱动模块所需的电压。

[0018] 所述源驱动模块,用于将接收到的图像信息显示存储模块的显示数据转化成对应的灰阶电压驱动TFT-LCD显示设备的液晶。

[0019] 所述栅驱动模块,用于接收来自电压产生模块的电压,并将接收到的电压产生模块的电压依序传送到的TFT-LCD显示设备的TFT栅端进行驱动。

[0020] 本发明基于神经网络的智能显示驱动系统的工作流程如下:

[0021] 步骤1,神经网络的训练,在PC上确定神经网络的结构并以不同应用的外部控制单元的指令以及所需显示的像素灰阶为训练数据进行训练,并依据实际情况对神经网络参数进行调节,当神经网络的准确率达到所要求后导出神经网络的权重值;

[0022] 步骤2,全局复位,将系统中所有模块的状态初始化,其中包括硬件化神经网络模块的初始状态;

[0023] 步骤3,加载步骤1已训练好的神经网络权重值,并导入神经网络中,然后存入权重存储模块中;

[0024] 步骤4,发送数据信息显示指令,外部控制单元向写数据控制模块发送写指令,并同时将要执行的应用的显示指令的数据发送到神经网络模块,将准备显示的数据信息以二进制的形式存储到图像显示信息存储模块;

[0025] 步骤5,写数据控制模块接收到外部控制单元的指令后,发送指令到图像信息显示存储模块,图像信息显示存储模块接收到指令后在时序控制模块的控制下依序向源驱动模块发送数据;

[0026] 步骤6,源驱动模块接收到图像信息显示存储模块的图像信息后转化为对应的灰

阶电压值驱动TFT的源端；

[0027] 步骤7,神经网络模块接收到来自外部控制单元的将要执行的应用的显示指令的数据后,将该数据通过神经网络的输入模块进行预处理；

[0028] 步骤8,神经网络模块的逻辑运算模块将接收到的预处理后的数据和步骤3存储在权重存储模块的权重值进行运算；

[0029] 步骤9,神经网络模块的归一化模块将逻辑运算模块的输出结果进行归一化处理后向电压产生模块输出产生相应电压的指令；

[0030] 步骤10,电压产生模块接收到相应电压的产生指令后,其内部多路选择器对相应电压的产生指令处理后选通相应电压大小的输出通道；

[0031] 步骤11,栅驱动模块接收到电压产生模块输出的电压后,将该输出电压以方波的形式依序传输到的TFT的栅端；

[0032] 步骤12,TFT-LCD显示设备中的TFT的源端接收到对应源驱动模块产生的灰阶电压后,在栅驱动模块产生的不同的输出电压作用下对液晶进行充电产生相应的渲染度像素点。

[0033] 本发明针对现在显示设备系统显示的机械式调整显示对比度和色彩渲染程度这一问题,通过在现有的显示驱动电路架构中引入了神经网络结构,不仅有效的降低显示功耗,同样增强显示设备的显示效果,增强显示柔和感。

附图说明

[0034] 图1是本发明提出的神经网络基本运算模型结构示意图；

[0035] 图2是本发明提出的神经网络模块硬件结构示意图；

[0036] 图3是本发明中使用的TFT-LCD基板示意图；

[0037] 图4是本发明基于神经网络的智能显示驱动系统的应用结构示意图；

[0038] 图5是本发明提出的智能显示驱动系统的工作示意图；

[0039] 图6是本发明提出的神经网络训练以及工作流程图。

具体实施方式

[0040] 经过对现有显示设备驱动电路进行研究发现,可以对TFT-LCD显示设备的TFT的栅驱动模块加入神经网络处理功能的模块,实现通过智能控制TFT的栅端电压进而控制TFT-LCD显示设备的源驱动模块对液晶所需的灰阶进行充电的功能,达到有效的降低显示功耗,同样增强显示设备的显示效果,增强显示柔和感的目的。

[0041] 采用神经网络的智能驱动系统,外部控制单元只需将特定的指令的数据传输到智能驱动系统中的神经网络模块中,神经网络模块就会根据输入的指令数据进行内部计算判断进而输出相应的动态电压,实现智能动态控制栅驱动模块输出电压,进而实现控制液晶上的灰阶电压微调的功能。

[0042] 为了更清楚地说明本发明中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作进一步地介绍。

[0043] 图1为实施例的神经网络基本运算模型结构示意图。该神经网络由三层组成,1为该神经网络的输入层,共k个输入,2为该神经网络的隐藏层,共有(n-1)个隐藏层,每个隐藏

层有m个隐藏单元,3为该神经网络的输出层,为第n层,共一个神经元,4为该输出神经元的激活函数,此处为ReLu激活函数,5为神经网络的输出预测结果。输入层1接收到数据后传输到隐藏层2进行计算并将计算结果传输到输出层3,最终通过激活函数4得到最终预测结果5。

[0044] 图2是本发明的神经网络模块硬件结构示意图,由输入模块6、逻辑运算模块7、权重存储模块8、归一化模块9和输出层模块10组成。外部控制单元16首先通过输入模块6向权重存储模块8传输训练好的神经网络的权重值,然后外部控制单元16向输入模块6传输不同应用的指令数据,输入模块6将接收到的数据传输到逻辑运算模块7与权重存储模块8中的权重值进行运算,最终将计算后的结果通过归一化模块9归一化后传输到输出层模块10,进而传输到电压产生模块22中。

[0045] 图3是本实施例中使用的TFT-LCD基板示意图。本发明中以该TFT-LCD基板结构为显示设备的内部结构。TFT-LCD基板由栅驱动线11、源控制线12、薄膜晶体管13 (TFT)、液晶14和存储电容15组成。存储电容15用来存储电荷保证液晶14所需灰阶电压。

[0046] 图4是本发明基于神经网络的智能显示驱动系统的应用结构示意图。智能显示驱动系统由写数据控制模块18、图像信息显示存储模块19、时序控制模块20、神经网络模块21、电压产生模块22、源驱动模块23、栅驱动模块24组成。外部控制单元16向写数据控制模块18发送写指令,并同时将要执行的应用的显示指令的数据发送到神经网络模块21,将准备显示的数据信息以二进制的形式存储到图像显示信息存储模块19中,神经网络模块21接收到指令数据后进行计算输出相应的动态电压指令到电压产生模块22,电压产生模块23将动态电压传输到栅驱动模块24,图像信息显示存储模块19将图像数据信息传输源驱动模块23,源驱动模块23和栅驱动模块24共同驱动TFT-LCD显示设备25实现智能显示。

[0047] 图5是本发明提出的智能显示驱动系统的工作示意图。IN为智能显示驱动系统与外部控制单元16数据信息相接的输入端口,由写数据控制模块18以及时序控制模块20控制。IN输入端的输入信息分别包含图像数据信息以及不同的应用指令信息。图像数据信息会以二进制的形式存储到图像信息显示存储模块19,而不同应用的指令信息会传输到神经网络模块21中。神经网络模块21依据计算结果输出相应的指令到电压产生模块22,电压产生模块22将对应的动态电压传输到栅驱动模块24,图像信息显示存储模块19将对应的信息传输到源驱动模块23中,源驱动模块23将对应图像信息转换为液晶的对应灰阶电压,在栅驱动模块24的动态栅驱动电压智能驱动TFT-LCD显示设备25。

[0048] 图6是本发明提出的神经网络训练以及工作流程图。在训练过程部分,首先初步定义神经网络的结构和前向传播的输出结果,然后向PC中导入提前准备的训练数据并进行神经网络的训练,当神经网络的准确率达到所要求后导出训练好的神经网络的权重值,并将导出的神经网络权重值导入硬件神经网络的权重存储单元中,此时硬件神经网络已经训练完成;在工作过程部分,外部控制单元向硬件神经网络输入相应数据,训练后的硬件神经网络通过输入数据与训练好的权重值进行计算,硬件神经网络将输出结果输出到电压产生模块,栅驱动模块接收到电压产生模块产生的动态电压后输出对应大小的TFT的栅极电压,最后TFT-LCD显示设备智能显示对应灰阶的像素点。

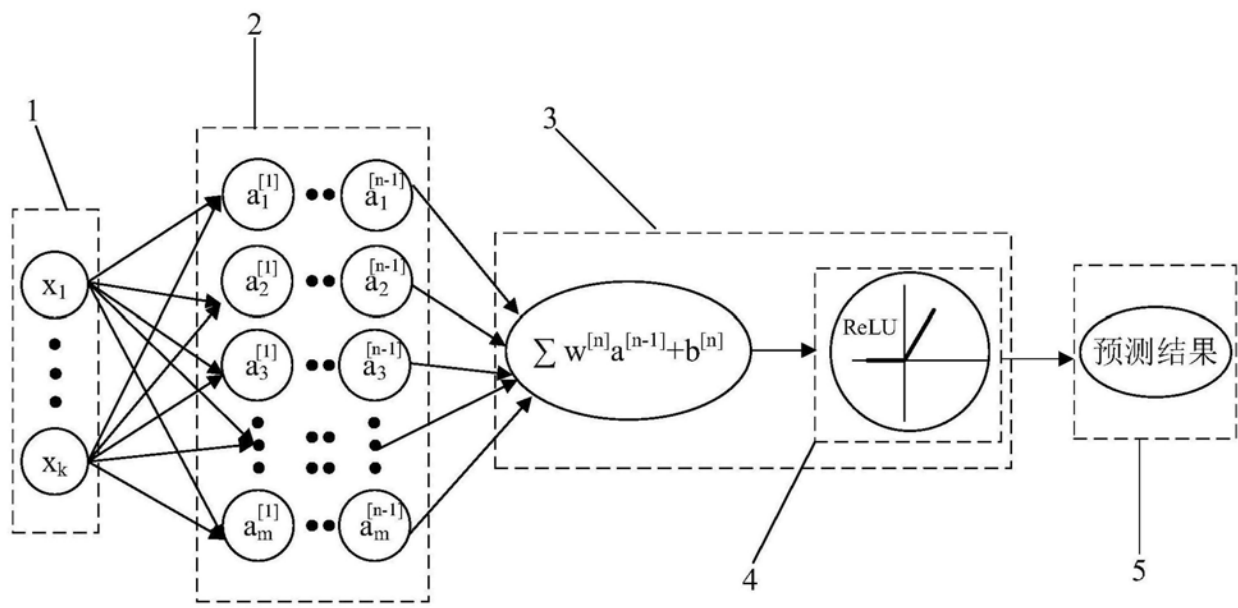


图1

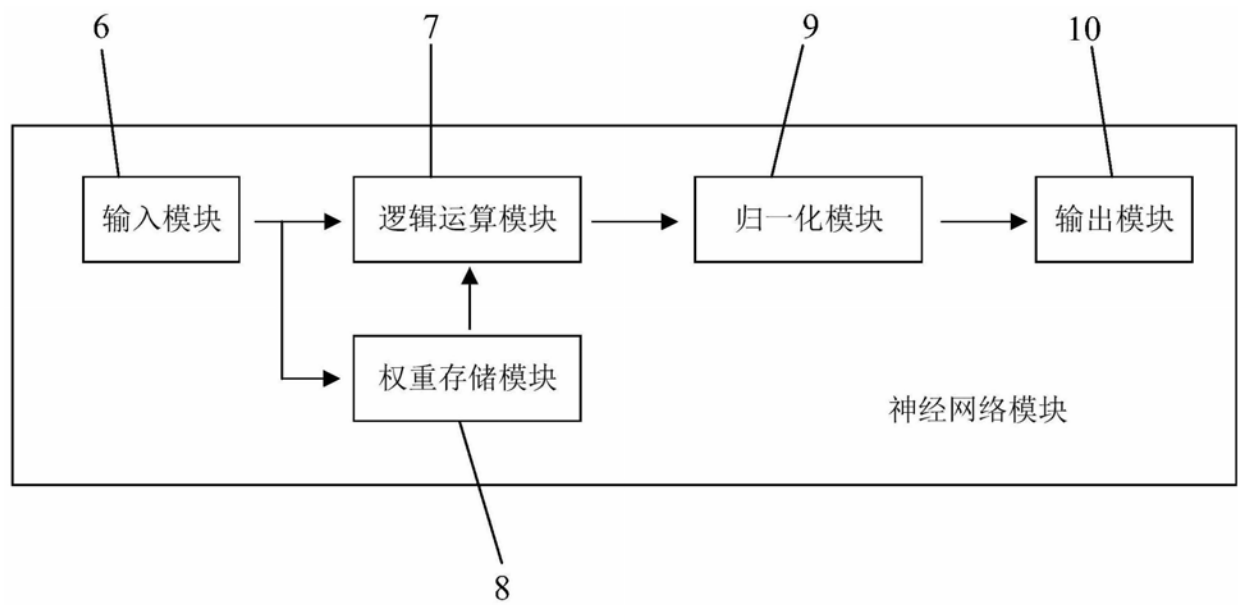


图2

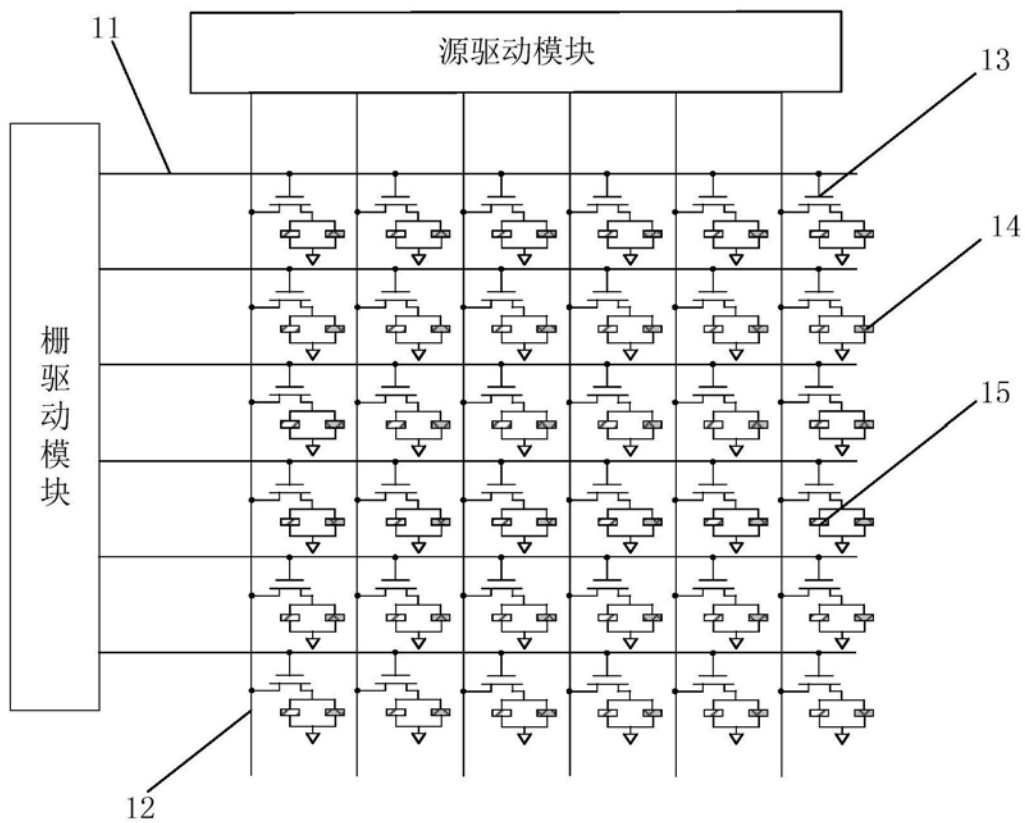


图3

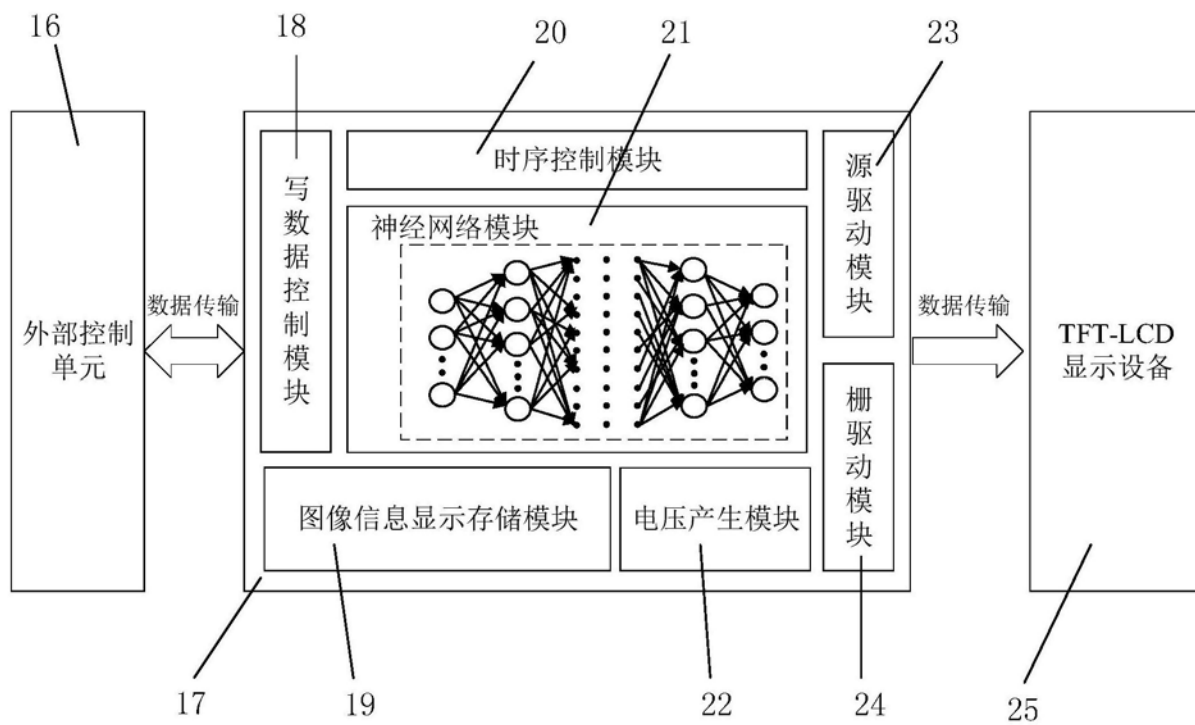


图4

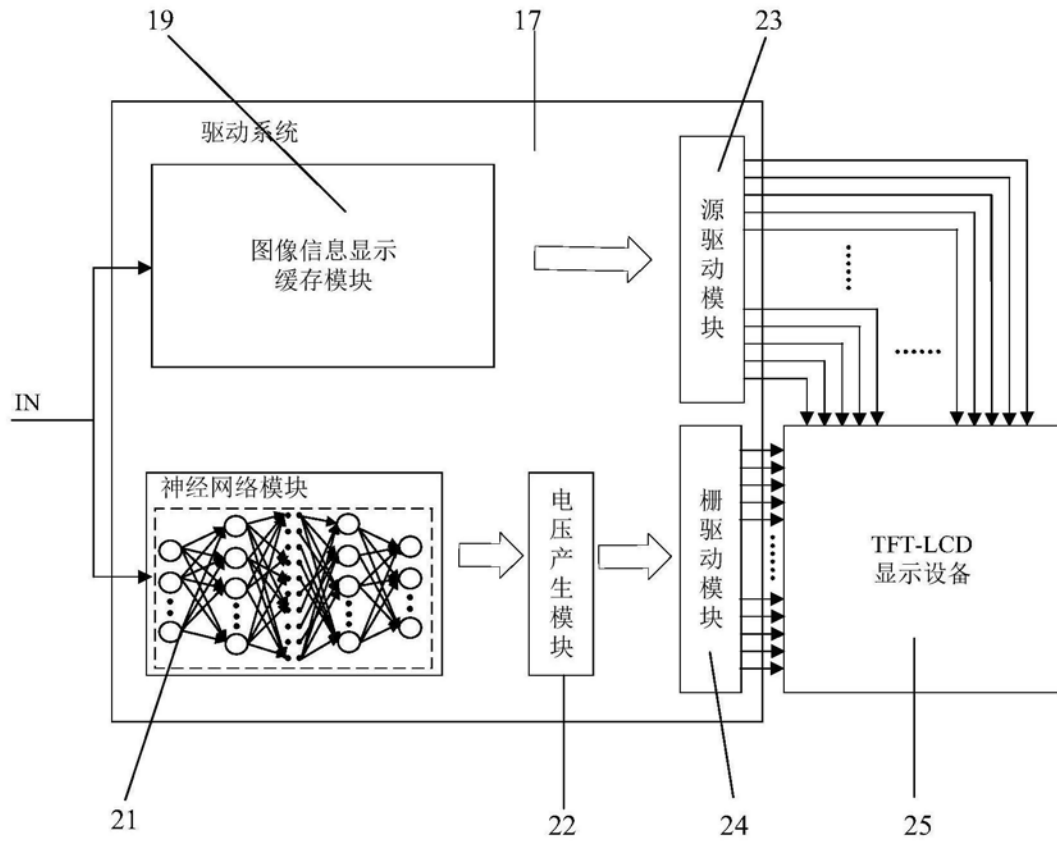


图5

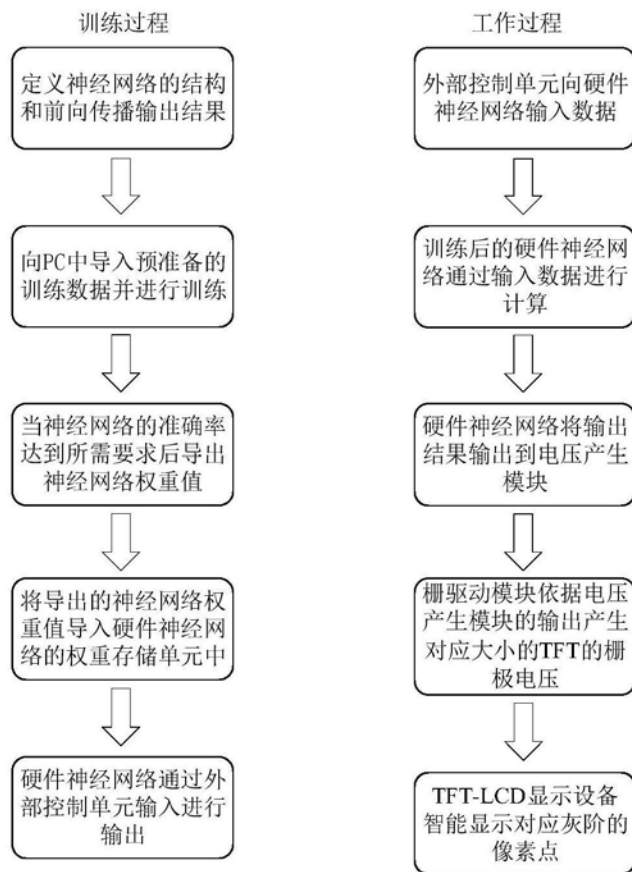


图6

专利名称(译)	一种基于神经网络的智能显示驱动系统		
公开(公告)号	CN110322853A	公开(公告)日	2019-10-11
申请号	CN201910531200.2	申请日	2019-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	电子科技大学		
[标]发明人	刘洋 胡绍刚 韦虹宇 于奇		
发明人	刘洋 艾凯旋 胡绍刚 韦虹宇 于奇		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3696 G09G2320/0271		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及神经网络硬件技术领域，尤其涉及一种基于神经网络的智能显示驱动系统。本发明针对现在显示设备系统显示的机械式调整显示对比度和色彩渲染程度这一问题，通过在现有的显示驱动电路架构中引入了神经网络结构，大幅度增强了显示设备的智能化程度，通过神经网络智能控制充放电到液晶的对应电压，在不影响人眼识别效果的情况下智能调节同样数据信息下的像素的灰阶变化，不仅有效的降低显示功耗，同样提高处理器的处理效率，增强显示设备的显示效果。

