



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111121239 B

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 201811294888.9

审查员 张姝婷

(22) 申请日 2018.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111121239 A

(43) 申请公布日 2020.05.08

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 黄智刚 陈翀

(74) 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限

责任公司 12203

代理人 钱凯

(51) Int.Cl.

F24F 11/62 (2018.01)

F24F 120/14 (2018.01)

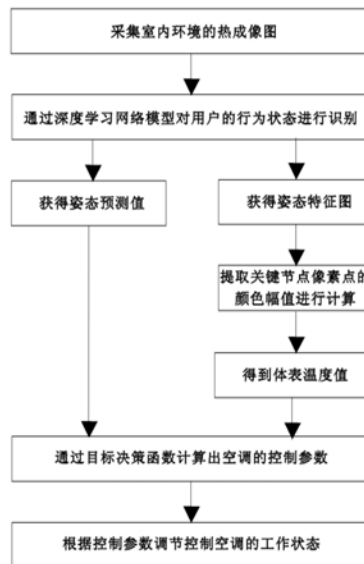
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电

(57) 摘要

本发明公开了一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电,识别用户的行为状态;获取用户体表温度值信息;根据所述行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数;根据控制参数调节控制智能家电的工作状态。本发明通过识别用户的行为状态,获取用户体表温度值信息,根据行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数,根据控制参数调节控制智能家电的工作状态,实现环境温度随行为状态及体表温度的自动控制,提高了室内环境的舒适度,用户体验效果好。



1. 一种智能家电智能控制方法,其特征在于,方法如下:

识别用户的行为状态,采集室内环境的热成像图,通过深度学习网络模型对用户的行为状态进行识别,对室内热成像图样本进行卷积运算,提取得到初步特征图,进行卷积分解,再提取人体的关键节点位置,得到姿态概率图,再结合提取的初步特征图,对初步特征图中人体的姿态进行判定,得到姿态预测值和姿态特征图;

获取用户体表温度值信息,通过将姿态特征图输入到体温计算函数得到人体体表温度值信息;

根据所述行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数;

根据控制参数调节控制智能家电的工作状态。

2. 根据权利要求1所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:所述体温计算函数的计算方法包括:对姿态特征图中每一人体的关键节点的每个像素点的颜色幅值进行提取,剔除幅值较低的数值后求取平均值,再进行加权平均值计算,得到人体的体表温度值。

3. 根据权利要求2所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:所述关键节点包括头部、躯干、手臂、腿部中的一处或多处。

4. 根据权利要求1所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:所述根据行为状态及体表温度值信息进行计算的计算方法包括:根据姿态预测值和体表温度值通过目标决策函数计算出智能家电的控制参数。

5. 根据权利要求4所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:所述目标决策函数基于实验数据和/或互联网相关数据库所得出的关于人体行为状态和体表温度值与智能家电工作状态所形成一一对应的函数关系。

6. 根据权利要求1所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:当用户手动调节控制智能家电时,根据用户的调整数据结合计算出的控制参数重新调节控制空调的工作状态。

7. 根据权利要求6所述的智能家电智能控制方法,其特征在于:当用户手动调节控制智能家电时,将用户的调节参数加入到深度学习网络模型,再对深度学习网络模型进行重新训练,实现网络模型更新,再将目标决策函数进行重新拟合,更新目标决策函数。

8. 一种智能家电智能控制系统,其特征在于:采集装置、服务器、控制器,所述采集装置、服务器、控制器之间进行通讯实现数据对接,

所述采集装置包括热成像模块,用于采集室内环境的热成像图输入到服务器中;

所述服务器包括识别模块、获取模块、计算模块,所述识别模块包括深度学习网络模型,所述深度学习网络模型对室内热成像图样本进行卷积运算,提取得到初步特征图,进行卷积分解,再提取人体的关键节点位置,得到姿态概率图,再结合提取的初步特征图,对初步特征图中人体的姿态进行判定,得到姿态预测值和姿态特征图,以识别用户的行为状态,所述获取模块通过将姿态特征图输入到体温计算函数得到人体体表温度值信息,所述计算模块用于根据所述行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数发送到智能家电控制器;

所述控制器用于根据控制参数调节控制智能家电的工作状态。

9. 一种智能家电,其特征在于:包括权利要求8所述的智能家电智能控制系统,所述智能家电包括空调、电风扇、加湿器中一种或多种。

10. 根据权利要求9所述的智能家电,其特征在于:所述控制器集成于智能家电上。

11. 根据权利要求9所述的智能家电,其特征在于:采集装置集成于智能家电上。

一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电

技术领域

[0001] 本发明涉及家电控制领域,具体的涉及一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电。

背景技术

[0002] 随着生活质量的提高,空调逐渐普及成为家居生活中一件不可或缺的家用电器,空调的形式也正在多元化的发展之中。空调从单一的制冷模式到可变频的多模式,再到如今的语音控制,每一步的发展都无一例外地方便了人们的生活。同时,空调对室内环境的控制显得极为重要。

[0003] 目前,家用空调的制冷/制热方法是通过测量当前环境下的温度值来进行调控,当环境温度与预设温度值存在差异时,空调按照设定的制冷/制热模式开始运作,直至环境温度达到预设值时停止并保持待机状态。然而,人体对室温的感知随着自身体温的变化而变化,而人体体温与人体行为状态存在莫大关系,如运动时,人体体温升高,静坐时,人体体温处于中等水平,睡眠时,人体体温随着睡眠深入逐渐降低,尤其是在进入深度睡眠后人体体温达到最低值,此时空调单一的温度设置模式使得人体对环境温度的感受逐渐趋于恶劣,从而影响到人体的睡眠质量和舒适程度,传统的空调控温方法已不能满足人们对健康的需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中空调控制方式单一、不能根据人体行为状态、体温进行识别,根据人体行为状态、体温进行空调调节,用户体验较差的技术问题,提供一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:一种智能家电智能控制方法,方法如下:

[0006] 识别用户的行为状态;

[0007] 获取用户体表温度值信息;

[0008] 根据所述行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数;

[0009] 根据控制参数调节控制智能家电的工作状态。

[0010] 进一步的,采集室内环境的热成像图,通过深度学习网络模型对用户的行为状态进行识别,获得姿态预测值和姿态特征图。

[0011] 进一步的,通过将姿态特征图输入到体温计算函数得到人体体表温度值信息。

[0012] 进一步的,所述体温计算函数的计算方法包括:对姿态特征图中每一人体的关键节点的每个像素点的颜色幅值进行提取,剔除幅值较低的数值后求取平均值,再进行加权平均值计算,得到人体的体表温度值。

[0013] 进一步的,所述关键节点包括头部、躯干、手臂、腿部中的一处或多处。

[0014] 进一步的,所述根据行为状态及体表温度值信息进行计算的计算方法包括:根据

姿态预测值和体表温度值通过目标决策函数计算出智能家电的控制参数。

[0015] 进一步的,所述目标决策函数基于实验数据和/或互联网相关数据库所得出的关于人体行为状态和体表温度值与智能家电工作状态所形成一一对应的函数关系。

[0016] 进一步的,当用户手动调节控制智能家电时,根据用户的调整数据结合计算出的控制参数重新调节控制空调的工作状态。

[0017] 进一步的,当用户手动调节控制智能家电时,将用户的调节参数加入到深度学习网络模型,再对深度学习网络模型进行重新训练,实现网络模型更新,再将目标决策函数进行重新拟合,更新目标决策函数。

[0018] 进一步的,通过卷积算法计算提取室内热成像图样本的视觉特征和姿态预估数据进行综合评估,得到姿态预测值和姿态特征图。

[0019] 进一步的,所述卷积算法的计算方法包括:室内热成像图样本进行卷积运算,提取得到初步特征图,进行卷积分解,再提取人体的关键节点位置,得到姿态概率图,再结合提取的初步特征图,对初步特征图中人体的姿态进行判定,得到姿态预测值和姿态特征图。

[0020] 一种智能家电智能控制系统,采集装置、服务器、控制器,所述采集装置、服务器、控制器之间进行通讯实现数据对接,

[0021] 所述采集装置用于采集用户的行为状态图输入到服务器中;

[0022] 所述服务器包括识别模块、获取模块、计算模块、所述识别模块根据采集装置采集的行为状态图识别用户的行为状态,所述获取模块用于获取用户体表温度值信息,所述计算模块用于根据所述行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数发送到智能家电控制器;

[0023] 所述控制器根据控制参数调节控制智能家电的工作状态。

[0024] 进一步的,所述采集装置包括热成像模块。

[0025] 进一步的,所述识别模块包括深度学习网络模型。

[0026] 一种智能家电,包括上述的智能家电智能控制系统,所述智能家电包括空调、电风扇、加湿器中一种或多种。

[0027] 进一步的,所述控制器集成于智能家电上。

[0028] 进一步的,采集装置集成于智能家电上。

[0029] 由上述对本发明的描述可知,与现有技术相比,本发明提供一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电,通过识别用户的行为状态,获取用户体表温度值信息,根据行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数,根据控制参数调节控制智能家电的工作状态,实现环境温度随行为状态及体表温度的自动控制,提高了室内环境的舒适度,用户体验效果好。

附图说明

[0030] 图1为本发明具体实施例一智能家电智能控制流程图;

[0031] 图2为本发明具体实施例一智能家电智能具体控制流程框图;

[0032] 图3为本发明智能家电智能系统框图;

[0033] 图4为本发明深度学习网络模型结构图;

[0034] 图5为本发明Incep.V4网络结构图;

[0035] 图6为本发明具体实施例二智能家电智能控制流程图；

[0036] 图7为本发明具体实施例二智能家电智能控制反馈流程图。

具体实施方式

[0037] 以下将结合本发明实施例中的附图对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0038] 具体实施例一:

[0039] 如图1、图2所示,一种智能家电智能控制方法,智能家电包括空调、电风扇、加湿器等,本实施例中的智能家电以空调为例,包括以下步骤:

[0040] S1:识别用户的行为状态,

[0041] 具体的,采集室内环境的热成像图,通过深度学习网络模型对用户的行为状态进行识别,获得姿态预测值和姿态特征图,通过卷积算法计算提取室内热成像图样本的视觉特征和姿态预估数据进行综合评估,得到姿态预测值和姿态特征图,卷积算法的计算方法包括:室内热成像图样本进行卷积运算,提取得到初步特征图,进行卷积分解,再提取人体的关键节点位置,得到姿态概率图,再结合提取的初步特征图,对初步特征图中人体的姿态进行判定,得到姿态预测值和姿态特征图。

[0042] S2:获取用户体表温度值信息,

[0043] 具体的,通过将姿态特征图输入到体温计算函数得到人体体表温度值信息,体温计算函数的计算方法包括:对姿态特征图中每一人体的关键节点的每个像素点的颜色幅值进行提取,剔除幅值较低的数值后求取平均值,再进行加权平均值计算,得到人体的体表温度值,关键节点包括头部、躯干、手臂、腿部中的一处或多处。

[0044] S3:根据所述行为状态及体表温度值信息计算出空调的控制参数,

[0045] 具体的,根据姿态预测值和体表温度值通过目标决策函数计算出空调的控制参数,目标决策函数基于实验数据或互联网相关数据库所得出的关于人体行为状态和体表温度值与空调工作状态所形成一一对应的函数关系

[0046] S4:根据控制参数调节控制空调的工作状态,控制参数包括模式控制、温度控制、湿度控制等,

[0047] 例如,用户在室内的行为状态大致可以分为三类:运动、静坐和睡眠,以制冷情况为例:运动时,人体体温升高、耗氧量增大,对环境干燥度要求较大,此时空调需要进行强送风、强制冷的模式,温度要低于一般值;静坐时,人体体温处于中等水平,此时空调需要进行柔和的制冷模式;睡眠时,人体体温随着睡眠深入逐渐降低,此时空调需要进行适当升温、保持送风和静音的模式。

[0048] 如图3所示,一种智能家电智能控制系统,智能家电包括空调、电风扇、加湿器等,本实施例中的智能家电以空调为例,包括采集装置1、服务器2、控制器3,所述采集装置1、服务器2、控制器3之间进行通讯实现数据对接,

[0049] 所述采集装置1采集用户的行为状态图输入到服务器中,所述采集装置包括热成像模块,可以将热成像模块安装在空调上,节省空间,可以采用红外线成像仪;

[0050] 所述服务器2包括识别模块21、获取模块22、计算模块23,所述识别模块21根据采集装置1采集的行为状态图识别用户的行为状态,所述获取模块22获取用户体表温度值信

息,所述计算模块23根据所述行为状态及体表温度值信息计算出空调的控制参数发送到控制器3,

[0051] 所述识别模块21包括深度学习网络模型 (Multitask CNN),如图4所示,深度学习网络模型 (Multitask CNN) 包括Incep.V4网络、识别网络Aggregation,热成像模块采集的室内热成像图样本由输入端输入至Incep.V4网络进行卷积运算,输出提取的初步特征图 (Visual feature)。同时,提取初步特征图经过一个Prediction block进行卷积分解,通过Soft-argmax layer提取出人体的关键节点位置,得到姿态概率图 (Probability map),在结合Incep.V4提取出的初步特征图 (Visual feature),经过识别网络Aggregation对图像中人体的姿态进行判定,输出姿态预测值和姿态特征图,姿态特征图中对头部、躯干、手臂、腿部等关键节点用矩形框进行标出,用于后续的部位体温测量,如图5所示,通过Incep.V4网络作为图像特征提取工具,图像样本由输入端Data Input送入Incep.V4网络中的卷积层进行卷积计算,此时图像数据的特征随着卷积层的深入逐渐抽象化,最后输出图像的初步特征图 (Visual feature),此时人体的关键部位在特征图中已经具有一定的区分性,Incep.V4网络结构分述如下:共配置8层卷积神经网络,其中第一组卷积层conv.1配置3x3卷积核;第二组卷积层conv.2配置1x1卷积核;第三组卷积层conv.3配置1x1卷积核;第四组卷积层conv.4配置3x3卷积核;第五组卷积层conv.5配置5x5卷积核;第六组卷积层conv.6配置1x1卷积核;图像数据经过conv.6层之前还需要经过一个最大池化层Max-pooling,配置3x3卷积核;最后经由全链接层FC送入输出端Output进行后续计算,

[0052] 采集的热成像图经由深度学习网络模型 (Multitask CNN) 后得出的姿态特征图后,需要对人体部位的体温数据进行提取,将姿态特征图输入到获取模块22中,获取模块22为体温测量函数,该函数对姿态特征图中目标矩形框内的每个像素点的颜色幅值 (RGB值0-255) 进行提取,筛选掉其中较低的数值 (即矩形框中可能包含的环境背景),求取筛选后的数值的平均值。所有矩形框计算完毕后汇总进行加权平均值计算,得到人体的体表温度值信息,

[0053] 将姿态预测值与体表温度值信息作为输入值,输入到计算模块23中,计算模块23为目标决策函数,由目标决策函数计算出空调的控制参数,控制参数包括模式控制和温度控制。

[0054] 所述控制器3根据控制参数调节控制空调的工作状态,将控制器集成于空调上,方便控制。

[0055] 一种智能家电,包括上述的智能家电智能控制系统。

[0056] 具体实施例二:

[0057] 如图6所示,本实施例与实施例一具有相同步骤S1、S2、S3、S4,与实施例一的区别在于:还包括

[0058] S5:当用户手动调节空调时,根据用户的调整数据数据结合计算出的控制参数重新调节控制空调的工作状态,

[0059] 由于用户的实际体验与模拟计算数据会有一定的误差,因此本实施例设计了反馈回路以尽可能地贴近用户的实际体验。如图7所示,当空调模式及温度控制结束后,若用户手动调节控制空调时,将用户的调节参数加入到深度学习网络模型 (Multitask CNN),即记录此时调整数据,并加入训练集再对深度学习网络模型 (Multitask CNN) 进行重新训练,实

现网络模型更新,再将目标决策函数进行重新拟合,更新目标决策函数。

[0060] 由上述对本发明的描述可知,与现有技术相比,本发明提供了一种智能家电智能控制方法、控制系统、智能家电,通过识别用户的行为状态,获取用户体表温度值信息,根据行为状态及体表温度值信息计算出智能家电的控制参数,根据控制参数调节控制智能家电的工作状态,实现环境温度随行为状态及体表温度的自动控制,提高了室内环境的舒适度,用户体验效果好。

[0061] 上述仅为本发明的若干具体实施方式,但本发明的设计构思并不局限于此,凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均应属于侵犯本发明保护范围的行为。

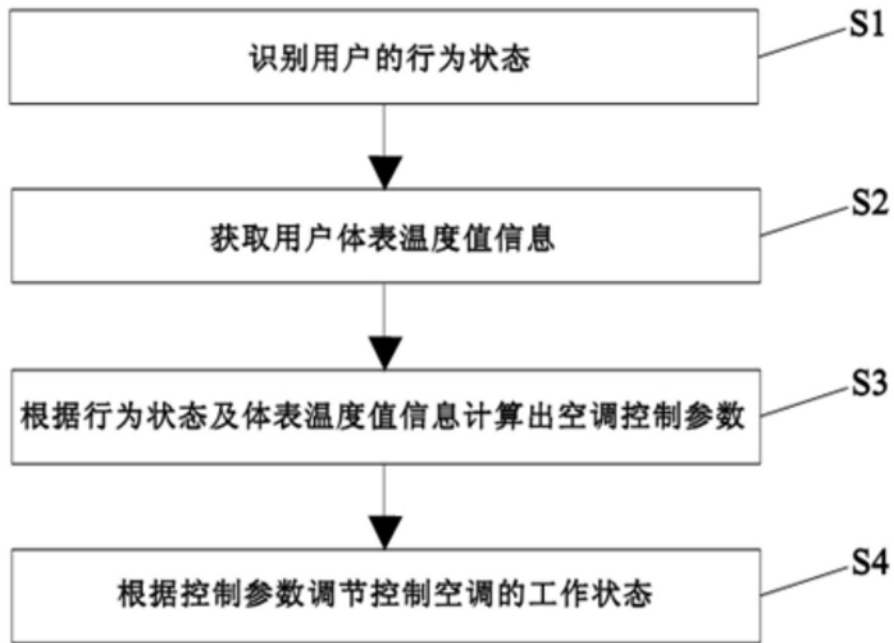


图1

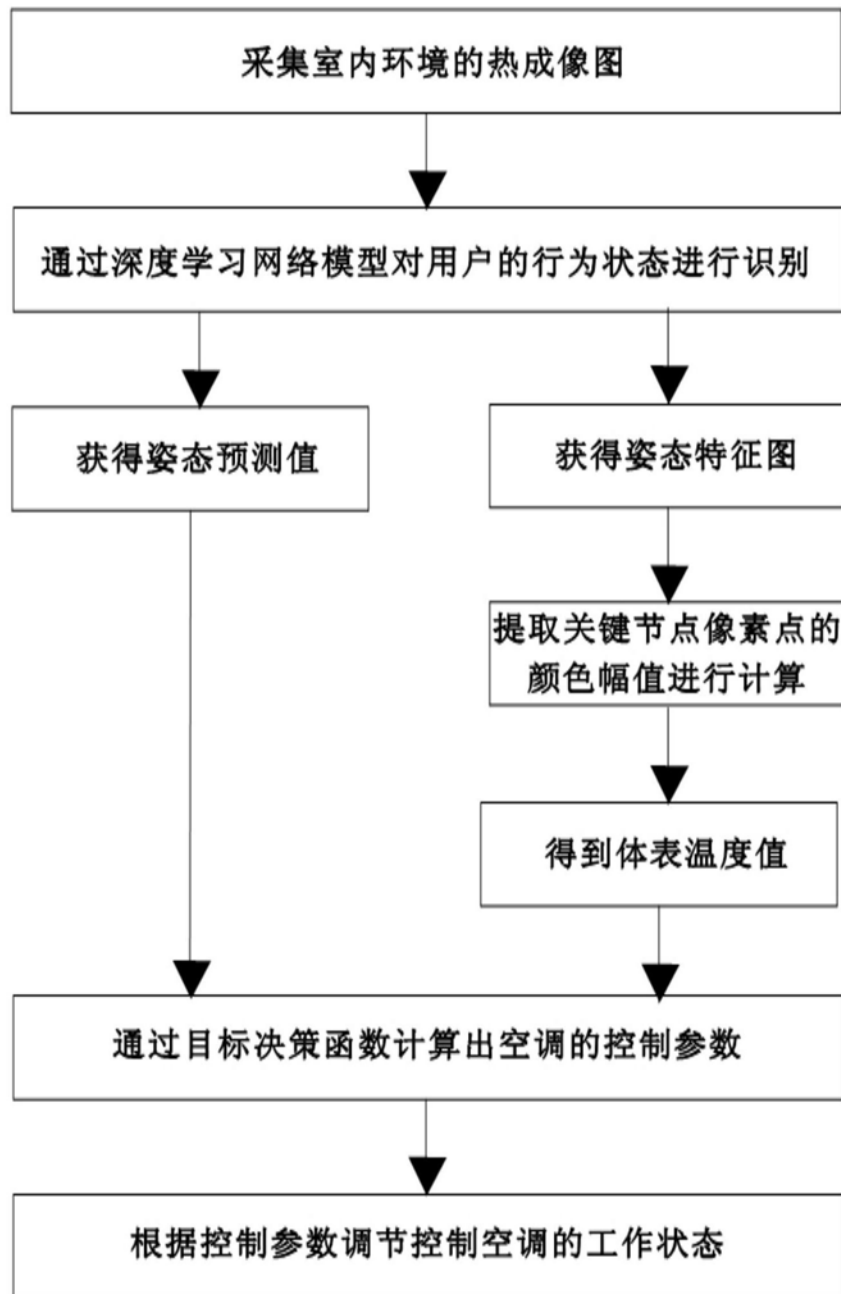


图2

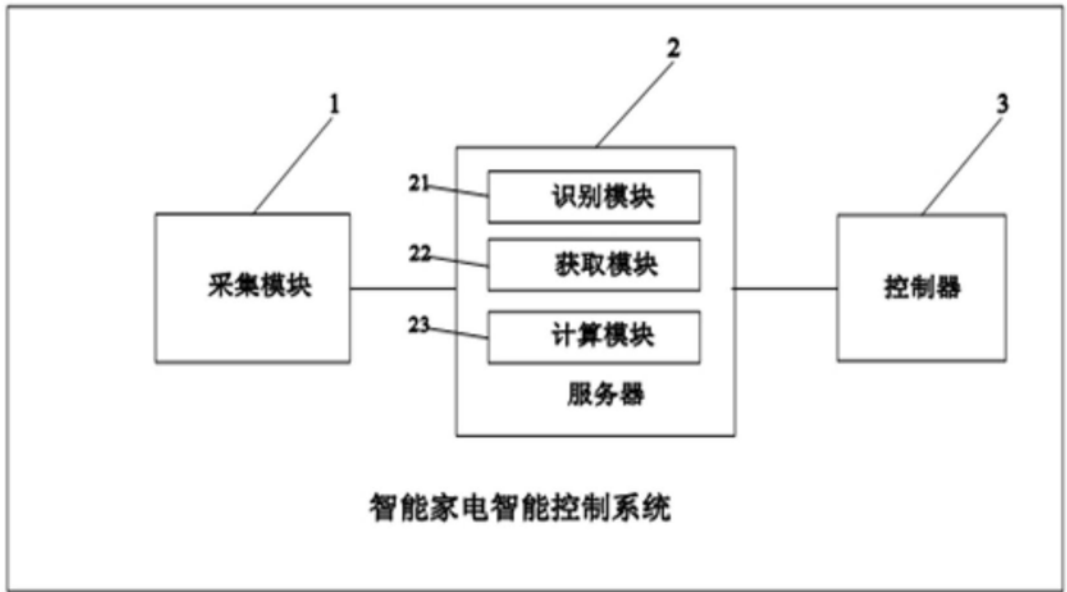


图3

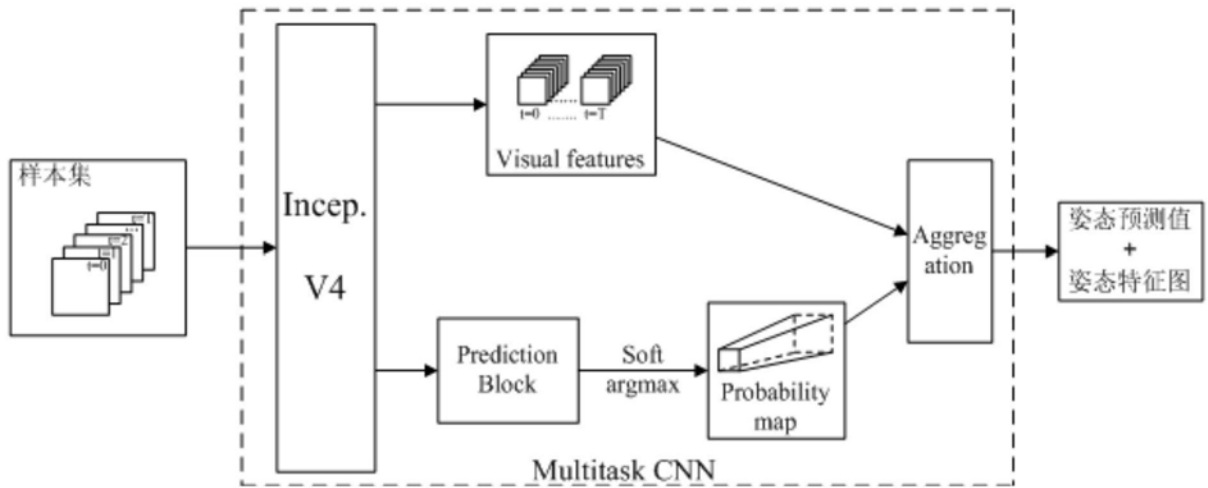


图4

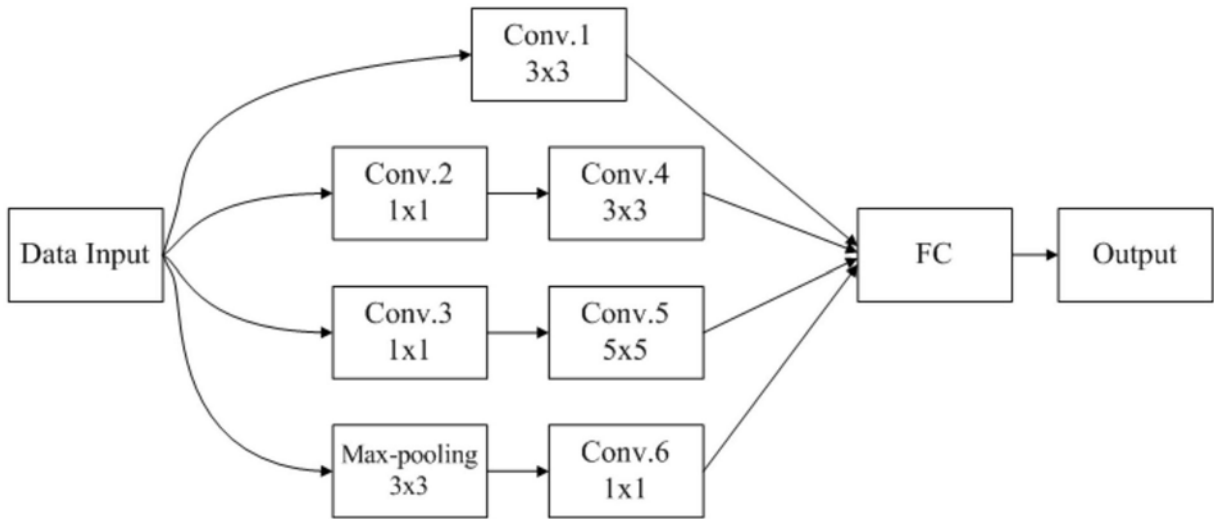


图5

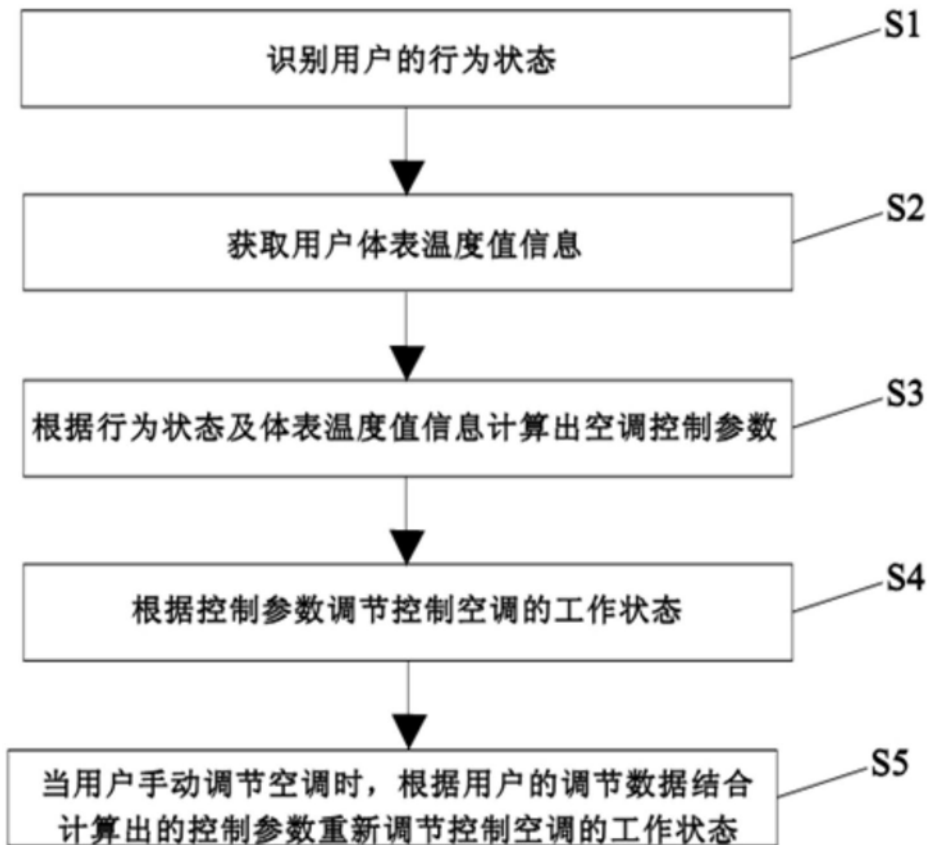


图6

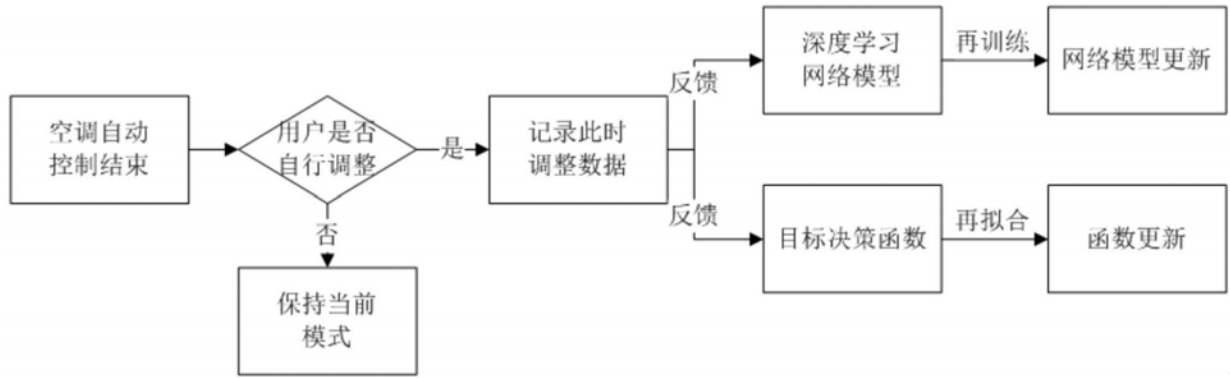


图7