

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101458560 B

(45) 授权公告日 2011.06.29

(21) 申请号 200810243475.8

(22) 申请日 2008.12.25

(73) 专利权人 南京壹进制信息技术有限公司

地址 210012 江苏省南京市白下区苜蓿园大街 67 号金陵御庭园 H 幢 101 室

(72) 发明人 李翼 张有成

(74) 专利代理机构 南京中新达专利代理有限公司 32226

代理人 孙鸥 吴澄

(51) Int. Cl.

G06F 1/32(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

审查员 武文琛

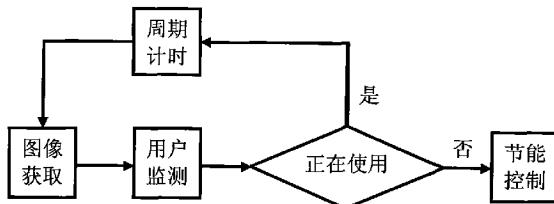
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种计算机智能节能方法

(57) 摘要

本发明涉及一种计算机节能方法。本发明是将图像获取模块采集的图像信息送至用户监测模块，用户监测模块对图像信息进行扫描，将结果输送至节能控制模块，没有人脸图像，则节能控制模块对计算机进行节能控制，有人脸图像，则节能控制模块保持计算机正常工作状态。本发明解决了现有技术计算机电源管理系统存在的计算机正使用时用户被其他事情打断而没有关闭机器或者调整到待机、休眠模式，计算机依然在消耗电能，和待机或休眠时间间隔过长，及用户采用手动切换节能模式带来的使用不便等缺陷。本发明具有人机交流方式节电功能，计算机前无人或有人但未使用计算机均节电控制，且人走即节能控制，人来即使用计算机，方便、有效节能。



B

CN 101458560

1. 一种计算机智能节能方法,其步骤包括 :

- (1) 将图像获取模块采集得到的图像送至用户监测模块 ;
- (2) 用户监测模块对图像进行扫描,将结果输送至节能控制模块 ;如果没有人脸图像,则所述节能控制模块对计算机进行节能控制 ;如果有人脸图像,则所述节能控制模块保持计算机处于正常工作状态 ;

所述步骤(2)中用户监测模块对图像获取模块采集得到的图像进行扫描包括以下步骤 :

①收集人脸样本和非人脸样本,做出相应的类别标记,除了人脸之外的一切景象都可视为非人脸样本 ;

②对人脸样本和非人脸样本提取特征 ;

③通过对人脸样本的特征和非人脸样本的特征正反两个方面的统计分析和机器学习,生成用户监测模块中的分类器 ;

④用户监测模块对采集的图像检测时,对一块未知的图像区域,采用与步骤②中相同的方法提取图像特征,将提取到的特征输入到步骤③中生成的分类器中,分类器经过分析,输出该区域是否是人脸的检测结果,将检测结果输送到节能控制模块 ;

其特征在于 :

对图像扫描时,如果有人脸图像,则进一步检测人脸的成像角度,所述成像角度包括水平成像角度或俯仰角度 ;人脸正对着计算机显示屏,计算机保持正常工作状态 ;人脸侧对着或俯仰对着计算机显示屏,计算机进行节能控制 ;

在对计算机进行相应的节能控制之后,用户监测模块还将继续按照一定的频率周期性获取图像,并对图像进行人脸检测的分析 ;如果检测到人脸、并且成像角度满足一定的条件,则能够判断其注意力在该计算机上,则通过人脸识别程序确认是否是之前的使用用户 ;如果是所述之前的使用用户,则节能控制模块自动切换计算机到正常的工作模式 ;否则,继续保持锁定状态和当前的节能模式,重复周期性的监测用户的工作 ;

在将计算机切换到相应的节能模式之后,用户监测模块周期性获取图像的频率设置成动态变化的,随着切换到节能模式下的时间变长,逐渐降低抓取图像的频率,即抓取图像由快到慢,以进一步降低监测用户所占用的能耗。

2. 根据权利要求 1 所述的一种计算机智能节能方法,其特征在于 :所述步骤(2) 对图像扫描时,当人脸水平转动对着计算机显示屏的角度大于等于 60 度时,计算机进行节能控制。

3. 根据权利要求 1 所述的一种计算机智能节能方法,其特征在于 :所述步骤(2) 对图像扫描时,检测人脸的俯仰角度 ;当人脸俯仰对着计算机显示屏的角度大于等于 60 度时,计算机进行节能控制。

## 一种计算机智能节能方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种节能方法,特别涉及一种计算机节能方法。

### 背景技术

[0002] 随着全球信息化、数字化进程的加快,计算机在各领域被广泛使用。但资源与环境形势日趋严峻又使得计算机领域节约资源与能源的问题日渐突出,因为成千上万台计算机消耗的电能不是一个小数目。

[0003] 在本发明之前,常见的系统级解决方案是对计算机采用电源管理系统,即根据用户设置的时间间隔,通过在工作、待机、休眠等模式之间自动切换,实现计算机能耗的控制。当计算机正在被使用时,用户有可能被其他事情打断或者离开,而没有关闭机器或者调整到待机、休眠模式,计算机依然在消耗电能,只有在过了一段时间后才切换到节能模式。如果上述电源管理系统设置的待机或休眠时间间隔过长,就不能有效节能。为了解决这个问题,有的用户采用手动切换节能模式。但是,频繁的手动调整会让用户使用不便,并且某些特定的应用也不适合改变节能模式。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就在于克服上述缺陷,设计研制一种计算机智能节能方法。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 一种计算机智能节能方法,其主要技术步骤包括:

[0007] (1) 将图像获取模块采集得到的图像信息送至用户监测模块;

[0008] (2) 用户监测模块对图像信息进行扫描,将结果输送至节能控制模块;没有人脸图像,则节能控制模块对计算机进行节能控制;有人脸图像,则节能控制模块保持计算机正常工作状态。

[0009] 本发明更进一步的技术方案是:

[0010] 用户监测模块对图像获取模块采集得到的图像进行扫描:

[0011] ①收集人脸样本和非人脸样本,做出相应的类别标记,除了人脸之外的一切景象都可视为非人脸样本;

[0012] ②对人脸样本和非人脸样本提取特征;

[0013] ③通过对人脸样本的特征和非人脸样本的特征正反两个方面的统计分析和机器学习,生成在用户监测模块中的分类器;

[0014] ④用户监测模块对采集的图像检测时,对一块未知的图像区域,采用与步骤②中相同的方法提取图像特征,将提取到的特征输入到步骤③中生成的分类器中,分类器经过分析,输出该区域是否是人脸的检测结果,将检测结果输送到节能控制模块。

[0015] 本发明的优点和效果在于能够实时的监测用户的使用状态,动态、有效的对计算机系统实现智能节能。除了用于获取图像的摄像头等图像采集设备外,不需要添加其他任何设备。人脸检测的运算量小,用户监测模块额外占用的设备资源少,消耗的能源低。

[0016] 具体如下：

[0017] 1、本发明能够显著的控制计算机系统不需要的能耗，大幅度降低用户的使用成本，有效的节约资源和能源，有力的改善由使用计算机带来的环境污染问题。

[0018] 2、通过用户监测来对计算机进行节能管理，能够根据用户行为做出更加直接有效的智能节能控制，带给用户更强的交互感，即人机交流，更好的使用体验。

[0019] 3、多视角人脸检测可以在毫秒级时间内完成，对用户行为变化做出实时判断，从而能够设置较短的时间周期，及时对计算机进行节能控制。

[0020] 4、使用多视角人脸检测的方法监测用户，在保证准确度的同时，不会带来不合理的额外消耗。除了用于获取图像的图像采集设备外，本发明不需要添加其他任何设备。人脸检测的运算量小，用于监测用户额外占用的设备资源少，消耗的能源低。

[0021] 5、在对计算机能耗控制的同时，结合使用了基于人脸识别的用户身份确认，能够有效的保障用户数据安全，拒绝非法用户访问数据。

## 附图说明

[0022] 图 1——本发明正常工作模式下周期性获取实时图像示意图。

[0023] 图 2——本发明多视角人脸水平旋转的各种状态示意图。

[0024] 图 3——本发明多视角人脸检测判断计算机使用情况示意图。

[0025] 图 4——本发明节能模式下用户监测模块周期性工作示意图。

## 具体实施方式

[0026] 本发明通过采用多视角检测人脸的方法确定当前是否存在使用者，分析检测到的人脸成像角度，对用户的使用状态做出合理判断，相应的调整计算机各部件的工作状态，有效控制计算机系统消耗的能源。

[0027] 实现这一智能节能功能的技术原理的主要思想和具体内容如下：

[0028] 1、本发明由三个部分构成：图像获取、用户监测、节能控制。

[0029] 2、计算机正常工作模式下，周期性地通过摄像头或者摄像机等图像采集设备获取该计算机前的实时图像，如图 1 所示。图像采集设备可以是一个嵌入计算机的图像感知器，也可以是一个通过外接接口连接的图像采集设备。正常工作模式下的计算机以 1-10 秒的周期监测用户。

[0030] 3、将获取到的图像输入到多视角人脸检测器中，检测器输出图像中是否存在人脸的检测结果。若存在人脸，还将进一步输出人脸的成像角度，以对用户当前的注意力是否集中在计算机上做出判断。

[0031] 人脸水平成像角度包括用户正面对着计算机，用户半侧面对着计算机，用户全侧面对着计算机等情况，类似如图 2 所示的情况。人脸垂直成像角度即仰、俯角度，与人脸水平转动角度相似。

[0032] 多视角人脸检测技术属于模式分类领域研究的问题。人脸检测的任务是通过分析一张图片中的某一块区域是否具有脸部的某些特征来确定这块区域是否是人脸。基于人脸外观 (Appearance-based)，依靠统计分析和机器学习技术找到相应的人脸图像特征的检测方法是实现人脸检测最为有效的途径。

[0033] 具体步骤如下：

[0034] ①、收集大量的人脸样本和非人脸样本，并做出相应的类别标记（即人脸或者是非人脸）。除了人脸之外的一切景象都可视为非人脸样本。

[0035] ②、对人脸样本和非人脸样本提取特征。

[0036] ③、通过对人脸样本的特征和非人脸样本的特征正反两个方面的统计分析和机器学习，生成一个在收集的样本上具有很强判别力的分类器。除此之外，该分类器还应该具有很强的普适性和推广性，在更广泛的未知样本上对是否是人脸能够做出合理的预测。

[0037] ④、人脸检测时，不需要重复步骤①至③中的操作。只需要对一块未知的图像区域，采用与②中相同的方法提取图像特征，将提取到的特征输入到③中生成的分类器中，分类器经过分析，做出判断，输出是否是人脸的检测结果。

[0038] ⑤、通常，由于图像中即使存在人脸，人脸的位置和大小也是未知的，因此还需要使用滑动窗口的方法，以不同的比例在图像中的所有位置上遍历，对每一块区域采用④中的方法检测人脸。

[0039] ⑥、多视角人脸检测的一般方法和步骤同上述①至⑤，只需要将人脸样本再细分为各个视角，如正面人脸、半侧面人脸、全侧面人脸等；检测时，分类器若判断是人脸时，还进一步输出人脸的成像角度。

[0040] 多视角人脸的定义如下：

[0041] 正面人脸：包括水平旋转、俯仰角度在内，人脸直接面对的平面与图像采集平面之间的角度，小于 30 度的情况；

[0042] 半侧面人脸：包括水平旋转、俯仰角度在内，人脸直接面对的平面与图像采集平面之间的角度，大于 30 度且小于 60 度的情况；

[0043] 全侧面人脸：包括水平旋转、俯仰角度在内，人脸直接面对的平面与图像采集平面之间的角度，大于 60 度且小于 90 度的情况。

[0044] 经过多年的发展，基于神经网络 (Neural Network) 的多层次感知器、基于主成分分析 (PCA)、基于支持向量机 (SVM)、基于贝叶斯分类器 (BayesClassifier)、基于 AdaBoost 算法等诸多的多视角人脸检测方法已日趋成熟。不少方法在达到了理想检测率的同时，还可满足实时的速度要求，这使得多视角人脸检测技术完全具备了在工程应用中用来监测用户的要求。

[0045] 4、根据多视角人脸检测的输出结果，对用户当前的使用状态做出合理的分析。如果人脸检测得到的成像角度满足一定的条件，则可判断用户目前注意力集中在计算机上，计算机的当前状态为正常使用，不做进一步的节能处理；若判断当前没有用户或者用户不在使用计算机，则相应的进行节能控制，如图 3 所示。对人脸图像扫描时，检测得到人脸的水平旋转角度或者俯仰角度大于等于 60 度时，则计算机进行节能控制。

[0046] 5、在对计算机进行相应的节能设置之后，用户监测程序还将继续按照一定的频率周期性获取图像，并对图像进行人脸检测的分析。如果检测到人脸，并且可以判断其注意力在该计算机上，则通过人脸识别程序确认是否是之前的使用用户。如果是该用户，则节能控制模块自动切换计算机到正常的工作模式；否则，继续保持锁定状态和当前的节能模式，重复周期性的监测用户的工作，如图 4 所示。

[0047] 在对计算机切换到相应的节能模式设置之后，用户监测程序周期性获取图像的频

率设置成动态变化的,随着切换到节能模式下的时间变长,逐渐降低抓取图像的频率,即抓取图像由快到慢,以进一步降低监测用户所占用的能耗。节能控制下的计算机以 1-30 秒的动态周期监测用户。

[0048] 6、节能控制指的是根据用户正在运行的任务性质和用户离开计算机的时间,将不在使用的计算机能耗部件有选择的关闭,或者切换到计算机的节能模式下,如待机、休眠等,以降低能耗。

[0049] 在工程实践中,可以在计算机系统的多个层面上使用多种方法实现对计算机能耗部件的有效管理。一些常用的方法举例如下:在芯片组级,通过控制芯片的高级电源管理引脚的输入信号实现控制;在 BIOS 级,通过编程对 BIOS 的电源管理设置部分进行控制;在操作系统级,通过 APM(高级电源管理)软件接口实现一种综合了应用程序、操作系统、设备驱动、BIOS 的节能管理,也可以通过 ACPI(高级配置和电源管理接口)让系统全面控制电源管理,实现能耗控制。

[0050] 以应用 ACPI 规范为例,在一台兼容 ACPI 的计算机系统上实现智能节能控制的一种可行方案是:

[0051] ①、将 CPU 的电源状态切换到 ACPI 规范定义的 C1 状态(通常又称为 Halt 状态)。除 CPU 之外的一些其他设备,若没有被使用,也可根据设备的不同定义,切换到比正常工作模式下能耗更低的设备电源状态 D1。

[0052] ②、将 CPU 的电源状态切换到 ACPI 规范定义的 C2 状态(通常又称为 Stop-Clock 状态)。除 CPU 之外的一些其他设备,若没有被使用,也可根据设备的不同定义,切换到比 D1 能耗更低的设备电源状态 D2。

[0053] ③、将 CPU 的电源状态切换到 ACPI 规范定义的 C3 状态(通常又称为 Sleep 状态)。除 CPU 之外的一些其他设备,若没有被使用,同样可切换到 ACPI 规范定义的低能耗的设备电源状态 D3。

[0054] ④、将计算机系统切换到最耗电的睡眠状态 S1 状态。CPU 和内存的电源一直维持着,一些设备如果没有被使用那么就会被停止供电。

[0055] ⑤、将计算机系统切换到 ACPI 规范中的 S3 状态。在这个状态下,主存储器有电源供给。

[0056] ⑥、将计算机系统切换到 ACPI 规范中的 S4 状态。系统主电源关闭,硬盘仍然带电并可以被唤醒。

[0057] 根据具体的节能要求,节能控制模块可以在上述六种节能状态下选择切换。在 CPU 关闭的情况下,可以周期性的通过实时时钟(RTC)唤醒计算机来监测用户或切换节能状态。

[0058] 总之,为了实现计算机系统的智能节能,在计算机系统各个层面上管理能耗部件的所有方法,都可视具体情况选择使用。

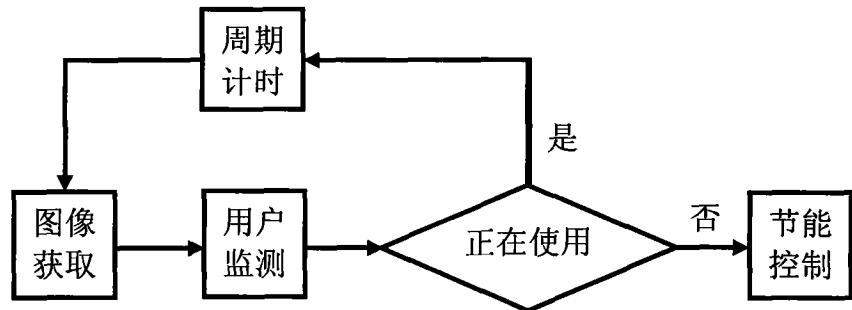


图 1



图 2

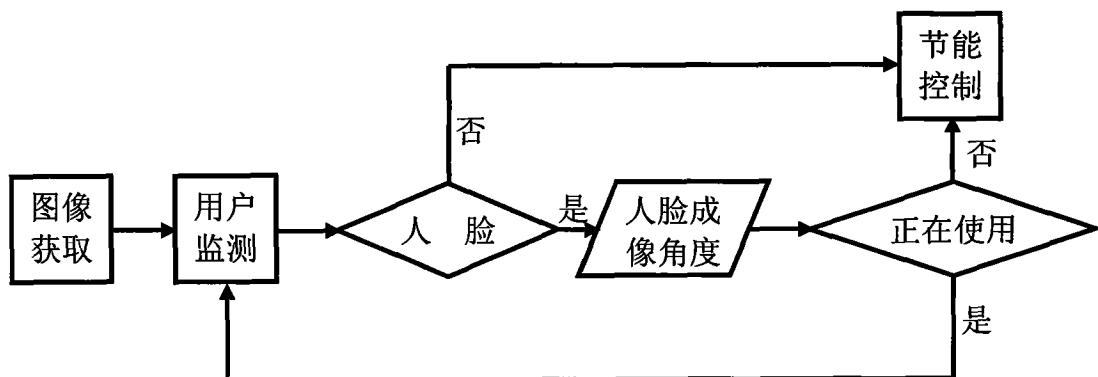


图 3

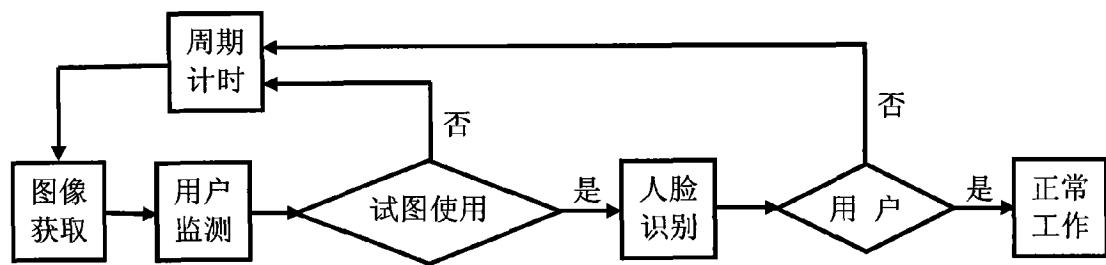


图 4