



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111582152 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010376777.3

(22)申请日 2020.05.07

(71)申请人 微特技术有限公司

地址 443000 湖北省宜昌市中国(湖北)自
贸区宜昌片区港城路6号

(72)发明人 高钰敏 聂道静 张艳波 李彬
刘艳 屈斌 曹志勇 谢邦天
蔡小雨 沈毅祥 孙翠翠

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事
务所(普通合伙) 50213

代理人 廖天云

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

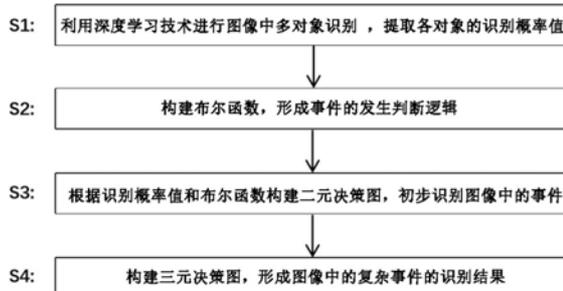
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种识别图像中复杂事件的方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种识别图像中复杂事件的方法,涉及图像识别领域,包含以下步骤:S1、识别图像内所包含的对象,并提取各对象的识别概率值;S2、将各对象通过布尔逻辑进行联系,形成若干判断图像中表达的事件是否发生的布尔函数;S3、结合识别概率值逐一计算S2步骤中不同布尔函数所对应事件的发生概率值,以此判断事件是否发生,并形成事件是否发生、是否可识别的识别结果;S4、将事件作为根节点,事件的识别结果作为输出边构建决策图,对包含多个事件的复杂事件进行判断,以识别图像中复杂事件是否发生、是否可识别;本发明解决了对图像中的复杂事件识别时运算复杂操作难度大的问题,使本发明在图像识别技术上具有更强的适应性。



1. 一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,包含以下步骤:

S1、识别对象:识别图像内所包含的对象,并提取各对象的识别概率值;

S2、构建事件的发生判断逻辑:将各对象通过布尔逻辑进行联系,形成若干判断图像中表达的事件是否发生的布尔函数;

S3、事件识别:结合识别概率值逐一计算S2步骤中不同布尔函数所对应事件的发生概率值,以此判断事件是否发生,并形成事件是否发生、是否可识别的识别结果;

S4、复杂事件识别:将事件作为根节点,事件的识别结果作为输出边构建决策图,对包含多个事件的复杂事件进行判断,以识别图像中复杂事件是否发生、是否可识别。

2. 如权利要求1所述的一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,所述事件包含对象或对象组合之间的状态或相互关系,用以反映动态或过程描述的事情。

3. 如权利要求1所述的一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,所述决策图包括二元决策图和/或三元决策图。

4. 如权利要求3所述的一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,所述二元决策图节点间的运算关系采用二元“与/或”逻辑运算。

5. 如权利要求3所述的一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,所述三元决策图对事件的识别结果分为三类:识别结果为真、假、不可识别,多个所述三元决策图通过二元逻辑运算合并为一个新的三元决策图,该新的三元决策图节点间的运算遵循所述二元决策图节点间的运算表达式。

6. 如权利要求1所述的一种识别图像中复杂事件的方法,其特征在于,所述布尔函数建立前先对图像中的各对象赋予“与/或”逻辑关系。

7. 一种电子装置,其特征在于,所述电子装置包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器被设置为运行时执行上述权利要求1-6中任一项所述一种识别图像中复杂事件的方法的步骤。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序被设置为运行时执行上述权利要求1-6中任一项所述一种识别图像中复杂事件的方法的步骤。

9. 一种识别图像中复杂事件的系统,其特征在于,包括权利要求7所述的电子装置或权利要求8所述的计算机可读存储介质。

一种识别图像中复杂事件的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像识别技术领域,特别涉及一种识别图像中复杂事件的方法及系统。

背景技术

[0002] 随着物联网、云计算、大数据、人工智能等新兴信息技术的飞速发展,使得通过智能电子产品来监控物理环境成为可能。通过在物理环境中布置一系列的传感器或监控仪器,可以根据传感数据或图像视频数据了解物理环境的状态,这样的环境为智能环境,其中的事件反映了观测对象的状态变化。传感器及监控仪器等每时每刻都在产生大量的数据,以一种智能的方式反映着周围的环境。通过准确地统计、分析、综合这些数据,提取出其中隐含的信息,并在信息层面进行推理,识别出环境中正在发生的事件,以此能更好地进行决策和快速地采取反应。

[0003] 对于这些信息的处理通常采用人工智能分析,利用人工智能技术可以对海量的传感数据、视频、图片、声音等数据进行分类和挖掘且准确率及效率都非常高,但是在视频图像数据处理过程中,通常会遇到如视频图像数据损坏、数据被污染、数据中包含复杂类型复杂场景、或某些复杂环境下形成的未曾出现过的数据等,这些复杂情形下的应用通常需要大量和高质量的数据集积累学习以及长时间对学习模型进行训练优化,才能适应在复杂环境下或复杂事件中的应用,保证识别准确率。这就限制了其在实际应用场景下的使用便利性和通用性,且在这种复杂场景下机器学习算法的运算复杂度和操作难度将成倍增加。

[0004] 二元决策图是一个有向无环图,包含根节点和子节点,节点之间靠1或0分支连接,子节点分别用1和0表示两种不交的逻辑状态,是被用来表达一个布尔函数的一种数据结构,是一种评价项目风险,判断其可行性的决策分析方法,在许多领域都能广泛使用,包括数字芯片设计和系统可靠性分析,可以用于分析数据,也可以用来作预测。尤其是用于在系统可靠性领域来解决故障树时,二元决策图技术显示了较低的运算复杂度和高效率的优点,但决策图主要应用于可靠性和工程控制领域,因为图像数据间不存在逻辑运算关系,因此决策图在图像识别领域还没有具体的应用。

发明内容

[0005] 针对现有技术中所存在的不足,本发明提供了一种识别图像中复杂事件的方法,其解决了现有技术在识别图片中的事件时运算复杂,操作难度大的问题。

[0006] 根据本发明的实施例,一种识别图像中复杂事件的方法,包含以下步骤:

[0007] S1、识别对象:识别图像内所包含的对象,并提取各对象的识别概率值;

[0008] S2、构建事件的发生判断逻辑:将各对象通过布尔逻辑进行联系,形成若干判断图像中表达的事件是否发生的布尔函数;

[0009] S3、事件识别:结合识别概率值逐一计算S2步骤中不同布尔函数所对应事件的发生概率值,以此判断事件是否发生,并形成事件是否发生、是否可识别的识别结果;

[0010] S4、复杂事件识别：将事件作为根节点，事件的识别结果作为输出边构建决策图，对包含多个事件的复杂事件进行判断，以识别图像中复杂事件是否发生、是否可识别。

[0011] 进一步的，所述事件包含对象或对象组合之间的状态或相互关系，用以反映动态或过程描述的事情。进一步的，所述决策图包括二元决策图和/或三元决策图。

[0012] 进一步的，所述决策图包括二元决策图和/或三元决策图。

[0013] 更进一步的，所述二元决策图节点间的运算关系采用二元“与/或”逻辑运算。

[0014] 更进一步的，所述三元决策图对图像的识别结果分为三类：识别结果为真、假、不可识别，所述多个三元决策图通过二元逻辑运算合并为一个更复杂的三元决策图，其节点间的运算遵循所述二元决策图节点间的运算表达式。

[0015] 进一步的，所述布尔函数建立前先对图像中的各对象赋予“与/或”逻辑关系，以此来形成判断事件是否发生的布尔函数。

[0016] 根据本发明实施例，还提供了一种电子装置，其包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为运行时执行上述所述一种识别图像中复杂事件的方法的步骤中的任一项。

[0017] 根据本发明实施例，还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序被设置为运行时执行上述所述一种识别图像中复杂事件的方法的步骤中的任一项。

[0018] 根据本发明实施例，还提供了一种识别图像中复杂事件的系统，所述系统包括上述的电子装置或上述的计算机可读存储介质。

[0019] 本发明的技术原理为：利用决策图的逻辑运算，利用深度学习技术提取图像数据中各对象的特征值，此特征值代表了各对象本身的概率值，再通过对各事件建立对应的布尔函数，使图像数据中的复杂事件能够被机器识别，最后根据提取的特征值和建立的布尔函数构建出具有图像识别功能的决策图，通过决策图的节点运算最终判断出图像数据中的复杂事件发生的概率。

[0020] 相比于现有技术，本发明具有如下有益效果：通过将图像数据中的各对象赋予逻辑关系，将这种逻辑关系用决策图表示出来，最终识别出图像数据中的复杂事件发生概率，通过运用决策图的逻辑运算简化了图像识别技术在复杂事件中的运算复杂度，提高了识别运算速率，操作简单，且本发明方法不需要预先准备大量的数据集做学习训练，因此在各种复杂多变的场景下具有更强的适应性。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一种识别图像中复杂事件的方法流程示意图。

[0022] 图2为本实施例UCF101数据集事件识别演示图。

[0023] 图3为本发明另一实施例的2个三元决策图根据“与”、“或”二元逻辑运算合并为一个新的三元决策图的示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明中的技术方案进一步说明。

[0025] 实施例1：

[0026] 本发明实施例提出了一种识别图像中复杂事件的方法,如图1所示是根据本发明实施例的图像中的复杂事件识别方法流程图,包含以下步骤:

[0027] 步骤S1,利用深度学习VGGNet-19深度模型对标准数据集“UCF101”进行多对象识别,并提取出不同对象的识别概率值,所述事件包含对象或对象组合之间的状态或相互关系,用以反映动态或过程描述的事情;

[0028] 如本实施例的复杂事件为数据集“UCF101”中每张图像数据中包含的“轮滑表演”、“婚礼”、“喂食动物”、“木匠工艺”、“钓鱼”、“生日宴会”等事件,图像识别的对象为图像中的每一个对象。

[0029] 本实施例从数据集“UCF101”中识别提取出的其中一些对象的识别概率值分别为:人($X_1=0.984$)、婚纱($X_2=0.876$)、蜡烛($X_3=0.765$)、花($X_4=0.897$)、气球($X_5=0.654$)、草坪($X_6=0.786$)、车($X_7=0.976$)、摄像机($X_8=0.689$)。

[0030] 步骤S2,运用启发式方法,将各对象通过布尔逻辑进行联系,形成若干判断图像中表达的事件是否发生的布尔函数;

[0031] 由于在可靠性领域故障判断的布尔表达式一般由技术人员通过长期经验总结获取,因此本实施例选取布尔表达式首先通过知识库及技术人员的常规经验,视实际情况选取与该事件有关联的对象,并将选取出的对象赋予布尔逻辑关系,然后选取大量复杂事件图像数据正样本,在已有的布尔逻辑条件关系下,列出所有可能出现的布尔函数,逐一计算不同布尔函数对应的事件发生的概率,选取对应概率值最高的布尔表达式作为最终的布尔函数。

[0032] 本实施例为了选取“婚礼”事件合适的布尔函数,将图像中的所有对象由“与或”逻辑关系进行组合形成布尔函数,并计算出了所有能形成的布尔函数的组合,通过考虑“婚礼”事件发生的基本对象、可能出现的对象和干扰因素,利用步骤S1得出的各对象的识别概率值计算所有可能的布尔函数,然后选取对应概率值最高的布尔表达式作为“婚礼”事件最终的布尔函数 $F=(X_1+(X_1*X_2*X_8)+X_4+X_5+X_6)+(X_1*X_2*X_7*X_8)$ 。

[0033] 步骤S3,结合识别概率值逐一计算S2步骤中不同布尔函数所对应事件的发生概率值,以此判断事件是否发生,并形成事件是否发生、是否可识别的识别结果;

[0034] 本实施例首先根据上述步骤的识别特征值和布尔函数利用相容方程建立二元决策图,本实施例二元决策图拥有两个输出分支,为它的两种互斥状态,分别为不可识别、可识别,即二元决策图中的“0”边、“1”边,根节点表示事件,子节点用0或1表示。

[0035] 本实施例建立的决策图节点间的运算均遵循二元逻辑运算 $F*1=F, F*0=0, F+1=1, F+0=F$,式中“+”表示或关系,“*”表示与关系。

[0036] 步骤S4,将事件作为根节点,事件的识别结果作为输出边构建决策图,对包含多个事件的复杂事件进行判断,以识别图像中复杂事件是否发生、是否可识别;

[0037] 基于步骤S3建立的图像识别的二元决策图构建具有图像识别功能的三元决策图,本实施例构建的三元决策图的识别结果为不可识别、识别为真、识别为假,即三元决策图中的“0”边、“1”边、“2”边。三元决策图的根节点X表示事件,三条分支分别是它的三种互斥状态,子节点用0或1表示。

[0038] 本实施例三元决策图逻辑结构表达式用一个四元组CASE表示 $F=x_0 \cdot F_{x=0}+x_1 \cdot F_{x=1}+x_2 \cdot F_{x=2}=0 \cdot F_{x=0}+1 \cdot F_{x=1}+0 \cdot F_{x=2}=0+1+0=CASE(X,0,1,0)$,其中 x_0, x_1, x_2 分别表示

根节点X的“0”边、“1”边、“2”边所对应的状态， F_0 、 F_1 、 F_2 分别表示根节点X在“0”边、“1”边、“2”边状态下所对应的子节点，本实施例中 $x_0=0$ 、 $x_1=1$ 、 $x_2=0$ 。

[0039] 如图2所示，根据上述三元决策图节点间的运算，计算出各边所对应的事件的发生概率值，使用者根据事件发生概率将数据集“UCF101”每张图像中的事件按事件类别分类出来，例如本实施通过步骤S2得到“婚礼”事件布尔函数再构建出决策图，然后根据决策图节点间的运算计算出“婚礼”事件的识别结果为“不可识别=0.870”、“识别为真=0.100”、“识别为假=0.030”。

[0040] 本实施例在进行步骤S2之前，先对图像中的各对象赋予“与或”逻辑关系，来表达图像中对象之间的关系，以此来形成判断事件是否发生的布尔函数。

[0041] 实施例2：

[0042] 根据需要，本实施可以与实施例1结合，在需要识别更为复杂事件的情况下，按照启发式方法，通过递归操作结合二元逻辑运算，可以将多个三元决策图合并为一个更复杂的三元决策图，本实施例中两个待识别事件G和H，两个事件的三元决策图的CASE表达式 $G = \text{CASE}(X, G_0, G_1, G_2)$ 、 $H = \text{CASE}(Y, H_0, H_1, H_2)$ ， $W = G \diamond H = \text{CASE}(X, G_0, G_1, G_2) \diamond \text{CASE}(Y, H_0, H_1, H_2) =$

$$\begin{cases} \text{CASE}(X, G_0 \diamond H_0, G_1 \diamond H_1, G_2 \diamond H_2) & \text{Index}(X) = \text{Index}(Y) \\ \text{CASE}(X, G_0 \diamond H, G_1 \diamond H, G_2 \diamond H) & \text{Index}(X) < \text{Index}(Y), \text{式中“}\diamond\text{”表示任意一种“与或”二} \\ \text{CASE}(X, \oslash H_0, \oslash H_1, G \diamond H_2) & \text{Index}(X) > \text{Index}(Y) \end{cases}$$

元逻辑运算，W表示合成的事件，X、Y分别表示事件G和H的根节点， H_0 、 H_1 、 H_2 、 G_0 、 G_1 、 G_2 分别表示事件G和H的子节点， $\text{index}(X)$ 、 $\text{index}(Y)$ 表示X、Y在合成三元决策图中的节点索引值，本实施例对此处节点索引值的排序方式采用文献[1] Sasao T. Ternary decision diagrams. Survey[C] International Symposium on Multiple-valued Logic. IEEE, 2002. 中所提及的方法。如图3所示，本实施例在 $\text{index}(X) < \text{index}(Y)$ 条件下，二个事件G和H经过“与/或”二元逻辑运算合并的示意图。

[0043] 需要说明的是，上述各个步骤是可以通过软件或硬件来实现的，对于后者，可以通过以下方式实现，但不限于此：上述方法步骤均位于同一处理器中；或者，上述方法步骤以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0044] 本发明的实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。在本实施例中，上述计算机可读存储介质可以包括但不限于：U盘、只读存储器(Read-Only Memory, 简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, 简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0045] 本发明的实施例还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备，其中，该传输设备和上述处理器连接，该输入输出设备和上述处理器连接。

[0046] 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，或者它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中

由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行实施例中描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个步骤制作成单个集成电路模块来实现,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0047] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质如ROM、RAM、磁碟、光盘中,包括若干指令用以使得一台终端设备如手机、计算机、服务器或者网络设备等,执行本发明各个实施例所述的方法。

[0048] 在上述的实施例中,由于本发明在图像中的事件识别时的程序运算只涉及二元逻辑运算,简化了图像中对象之间复杂的逻辑关系,使整个运算过程更简洁,提高了识别速率,且本发明方法对于识别“不可识别”图像数据相比其他图像识别方法具有更好的识别结果,另一方面,本发明提供了一种新的图像识别方法,对图像中的信息有了更全面的理解。

[0049] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

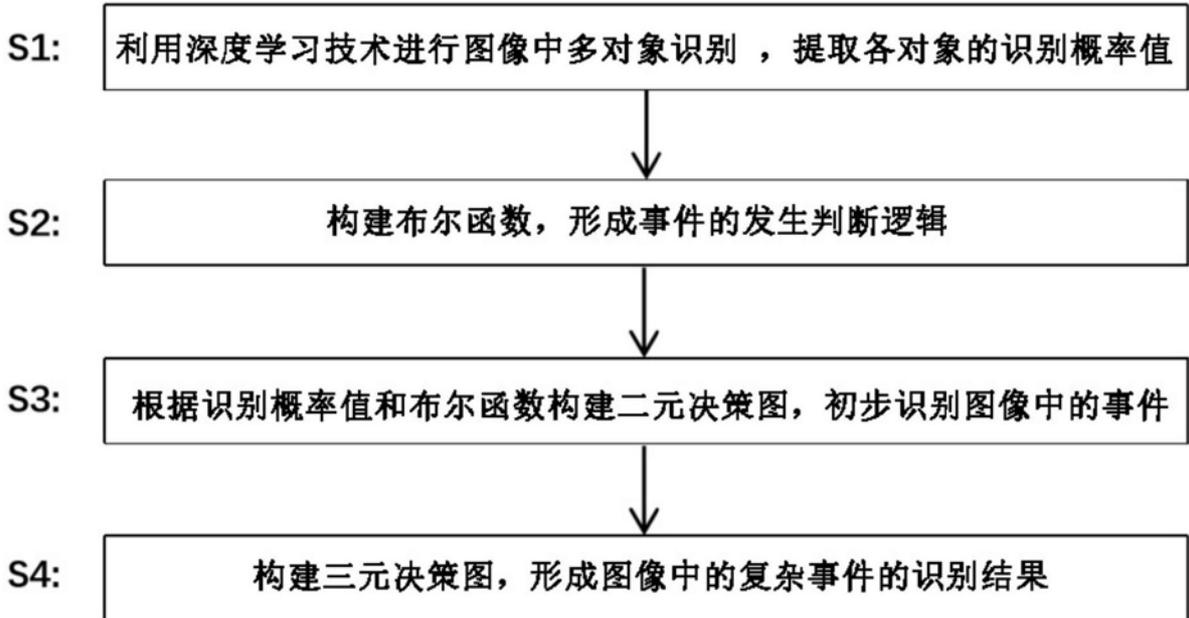


图1



图2

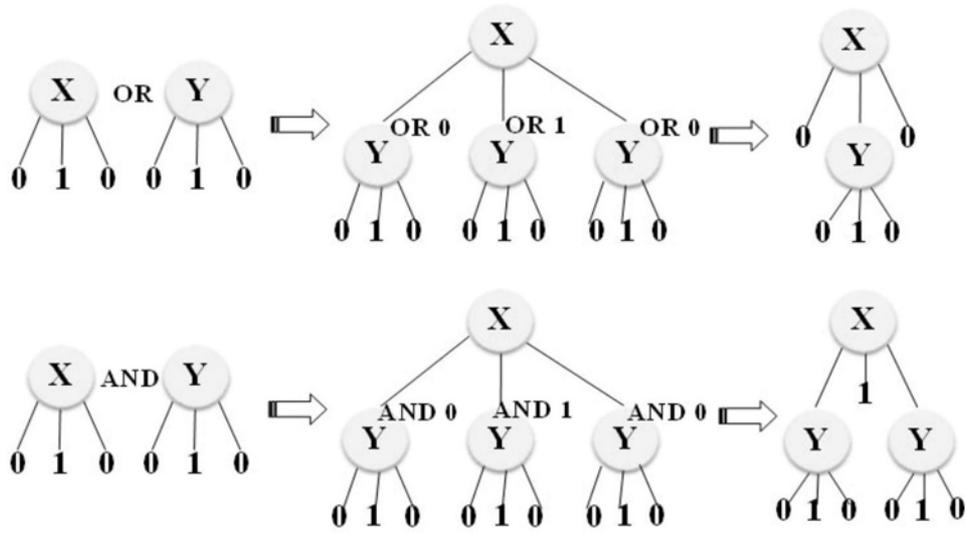


图3