



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109376635 B

(45)授权公告日 2019.08.30

(21)申请号 201811196986.9

G06K 9/62(2006.01)

(22)申请日 2018.10.15

G06K 17/00(2006.01)

G16H 40/20(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109376635 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(73)专利权人 常州市第二人民医院

地址 213000 江苏省常州市武进区滆湖中路68号

(72)发明人 杭琤 徐宇红 秦丽丽

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 李浩

(56)对比文件

CN 103258113 A,2013.08.21,

CN 101154277 A,2008.04.02,

CN 105005869 A,2015.10.28,

US 2013/0179182 A1,2013.07.11,

苏力.“物联网技术在农村基层医疗卫生管理应用的研究与实践”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 医药卫生科技辑》.2014,(第07期),

审查员 姚希

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/46(2006.01)

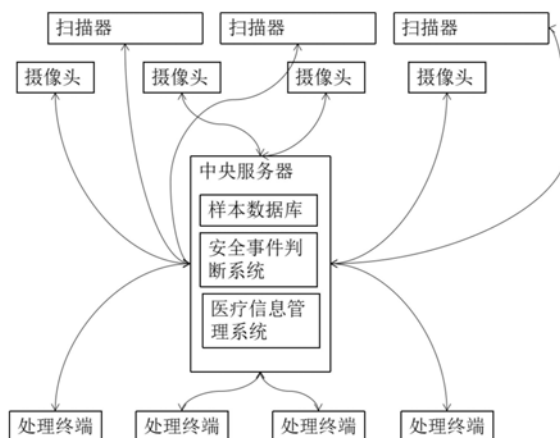
权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种护理质量考核系统及安全事件上报方法

(57)摘要

本发明公开了一种护理质量考核系统,包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端和多个扫描器,中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端、多个扫描器相连接。通过多种方式建立正负样本,并优选使用患者本人的样本图像进行分类器训练,提高了分类器的准确性;同时,对于样本稀少时,能够生成模拟样本图像,增大了训练数据,提高了分类器的训练效果。



1. 一种护理质量考核系统,包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端和多个扫描器,中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端、多个扫描器相连接;

多个摄像头能够被中央服务器远程控制,多个摄像头设置在病床、病房门口、诊室、手术室和走廊位置;多个摄像头能够接收中央服务器的采集指令,并根据采集指令进行图像采集,并将采集的图像传送给中央服务器;

多个扫描器,其与中央服务器通过物联网连接,且多个扫描器安装在病房、诊室、手术室和走廊;在带有条形码或二维码标签的患者将条形码或二维码标签对准多个扫描器中的其中一个时,多个扫描器中的其中一个能够识别条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过物联网传送给中央服务器,其中该条形码或二维码标签信息包含患者信息;

多个处理终端连接有打印机,当医生通过多个处理终端的一个来为患者办理住院手续时,通过医生的打印操作,根据患者信息来控制打印机打印生成一包含患者信息的条形码或二维码标签,并将该条形码或二维码标签粘贴在患者衣服或者手环上;

中央服务器,其包含样本数据库、护理质量考核判断系统和医疗信息管理系统,中央服务器能够接收多个摄像头传送的采集图像并将其保存到样本数据库或传送给护理质量考核判断系统进行护理质量考核判断;还能够接收多个扫描器传送的条形码或二维码标签信息,并记录通过条形码或二维码标签信息获得的患者信息以及识别该条形码或二维码的扫描器的ID,且中央服务器事先记录了每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系;

护理质量考核判断系统能够对其接收的图像判断图像中是否有安全事件发生,并在判断发生安全事件时,将安全事件报警信息、当前判断的图像、患者信息和安全事件类型发送给医疗信息管理系统;

医疗信息管理系统接收并记录安全事件,并查询安全事件对应的患者所对应的人员,然后将安全事件、患者信息发送给对应的人员,同时对安全事件进行保存和统计;

其中,样本数据库包括负样本图像和正样本图像;

负样本图像根据以下方式建立:带有条形码或二维码标签的患者将条形码或二维码对准病床上设置的扫描器时识别该条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央服务器;中央服务器识别出该条形码或二维码标签信息包括的患者信息和识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID,并进一步地根据事先记录的每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系,获得识别该条形码或二维码标签信息的射频识别扫描器的安装位置,然后中央服务器判断该识别出的患者信息是否是首次被识别且该扫描器的安装位置是否是病床,如果该识别出的患者信息是首次被识别且该扫描器的安装位置是病床,则中央服务器发送图像采集命令到扫描器的安装位置对应的摄像头,摄像头开始采集图像并将采集的图像传送给中央服务器,中央服务器将采集的图像保存为患者信息对应的负样本图像到样本数据库;

正样本图像按照以下方式建立:当护理质量考核判断系统判断发生安全事件时的图像保存到样本数据库中并作为正样本图像;通过其他图像数据库获取发生安全事件的正样本图像。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于:护理质量考核判断系统具体包括以下装置:

训练模块,其从样本数据库中选择正、负样本图像,使用选择的负样本图像和正样本图像训练得到一分类器;

判断模块,将接收的图像输入上述训练的分类器,输出分类结果,并在分类结果为存在安全事件时,发送报警信息给医疗信息管理系统;

其中训练模块具体包括:

预处理模块,将负样本图像和正样本图像进行预处理,预处理包括将图像大小归一化并将其转换成灰度图像;

特征提取模块,提取预处理后的每一灰度图像的SIFT特征、SURF特征;

分类器获得模块,使用特征提取模块提取的SIFT特征、SURF特征进行有监督的支撑向量机训练,得到训练好的分类器。

3. 一种利用护理质量考核系统的安全事件识别上报方法,其中,安全事件识别上报系统包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端和多个扫描器,中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端、多个扫描器相连接;其特征在於,所述方法包括:

S1、建立样本数据库:

建立负样本图像:带有条形码或二维码标签的患者靠近病床后,病床设置的扫描器识别该条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央服务器;中央服务器识别出该条形码或二维码标签信息包括的患者信息和识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID,并进一步地根据事先记录的每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系,获得识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的安装位置,然后中央服务器判断该识别出的患者信息是否是首次被识别且该扫描器的安装位置是否是病床,如果该识别出的患者信息是首次被识别且该扫描器的安装位置是病床,则中央服务器发送图像采集命令到扫描器的安装位置对应的摄像头,摄像头开始采集图像并将采集的图像传送给中央服务器,中央服务器将采集的图像保存为患者信息对应的负样本图像到样本数据库;

建立正样本图像:当护理质量考核判断系统判断发生安全事件时的图像保存到样本数据库中并作为正样本图像;通过其他图像数据库获取发生安全事件的正样本图像;

S2、采集患者实时图像:

护理质量考核判断系统自动通过中央服务器向所有患者对应的病床的摄像头发送实时图像采集指令,摄像头将采集到的实时图像发送给中央服务器的护理质量考核判断系统,护理质量考核判断系统对于每一副实时图像,均执行以下S3训练步骤和S4判断步骤;

S3、训练步骤:

S31,从样本数据库中选择样本图像:

从S1中建立的样本数据库中选择第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像:根据步骤S2中获得的实时图像,获得该实时图像对应的当前患者信息,根据该当前患者信息,从样本数据库中选择该当前患者信息对应的第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像,首先从样本数据库中获得的当前患者的负样本图像和当前患者的正样本图像,若该获得的负样本图像的第一数量小于第一预定数量,则再获得其他患者的第二数量的负样本数量,使得第一数量与第二数量的和等于第一预定数量;若获得的正样本图像的第三数量小于第二预定数量,则再获取从公共图像数据库中和模拟正样本图像中随机选择第四数量的正样本数量,使得第三数量与第四数量的和等于第二预定数量;

S32,使用步骤S31选择的负样本图像和正样本图像训练分类器;

S4,判断步骤:

将步骤S2中获得的实时图像输入到步骤S3训练得到的分类器进行安全事件判断,当分类器输出属于安全事件时,安全事件判断系统向中央服务器的医疗信息管理系统发出警报,同时将采集的实时图像、患者信息和安全事件类型也一并发送,医疗信息管理系统保存该安全事件,并根据患者信息查找到患者的主治医师和主管护士,向主治医师和主管护士的手机发送警报信息,同时一并发送实时图像、患者信息和安全事件类型,主治医师和主管护士通过实时图像进行判断,并发送响应信息给医疗信息管理系统;

其中S32具体包括如下步骤:

S321,将负样本图像和正样本图像进行预处理,预处理包括将图像大小归一化并将其转换成灰度图像;

S322,提取预处理后的每一灰度图像的SIFT特征、SURF特征;

S323,使用S322步骤提取的SIFT特征、SURF特征进行有监督的支撑向量机训练,得到训练好的分类器。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

步骤S4中,若医疗信息管理系统在一定时间内未收到主治医师和主管护士的响应信息,则将警报信息以及实时图像、患者信息和安全事件类型发送给第二医生和第二护士,也可发送给上级医生和上级护士。

5.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,当S4步骤中判断出安全事件时,将安全事件对应的实时图像、患者信息、安全事件类型发送给样本数据库,样本数据库将其保存为正样本图像;同时,当S4步骤中判断未存在安全事件时,将实时图像、患者信息发送给样本数据库,样本数据库将其保存为负样本图像。

6.根据权利要求5所述的方法,其特征在于,当样本数据库中某一患者的负样本图像或正样本图像的数量超过预定的数量时,采集的该某一患者的实时图像不再更新到样本数据库,同时对于该某一患者后续采集的实时图像不再执行步骤S3,直接使用以前训练得到的该患者的分类器进行分类,直接执行步骤S4。

7.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述步骤S31中选择样本图像具体包括:

根据步骤S2中获得的实时图像,获得该实时图像对应的当前患者信息,根据该当前患者信息,从样本数据库中选择该当前患者信息对应的第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像,首先从样本数据库中获得的当前患者的负样本图像和当前患者的正样本图像,若该获得的负样本图像的第一数量小于第一预定数量,则再获得其他患者的第二数量的负样本数量,使得第一数量与第二数量的和等于第一预定数量;若获得的正样本图像的第三数量小于第二预定数量,则再获取从公共图像数据库中和模拟正样本图像中随机选择第四数量的正样本数量,使得第三数量与第四数量的和等于第二预定数量。

## 一种护理质量考核系统及安全事件上报方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理领域,具体涉及一种护理质量考核系统及安全事件上报方法。

### 背景技术

[0002] 随着互联网+医疗的发展,医疗中的人工智能处理越来越多,但现有的医疗事件处理时中绝大部分还依赖于人工处理,人工处理效率慢,且不安全;而即使有人工智能进行辅助处理,但其通常只是简单自动化,其正确性不高,容易引起误报。

[0003] 而本申请通过利用图像分析处理技术,自动分析相应的安全事件,从而对护理质量进行考核,从而自动采集护理过程中发生的影响安全的安全事件并自动上报,方便医疗安全事件的快速处理,并为以后追溯提供基础。

### 发明内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有医疗安全事件中进行图像自动分析,提高了互联网+医疗的自动化,并通过样本数据库的建立提高自动分析判断的准确性。

[0006] (二)技术方案及有益效果

[0007] 以上目的本发明通过以下技术方案予以实现:

[0008] 一种护理质量考核系统,包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端和多个扫描器,中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端、多个扫描器相连接;

[0009] 多个摄像头能够被中央服务器远程控制,多个摄像头设置在病床、病房门口、诊室、手术室和走廊位置;多个摄像头能够接收中央服务器的采集指令,并根据采集指令进行图像采集,并将采集的图像传送给中央服务器;

[0010] 多个扫描器,其与中央服务器通过物联网连接,且多个扫描器安装在病房、诊室、手术室和走廊;在带有条形码或二维码标签的患者将条形码或二维码标签对准多个扫描器中的其中一个时,多个扫描器中的其中一个能够识别条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过物联网传送给中央服务器,其中该条形码或二维码标签信息包含患者信息;

[0011] 多个处理终端连接有打印机,当医生通过多个处理终端的一个来为患者办理住院手续时,通过医生的打印操作,根据患者信息来控制打印机打印生成一包含患者信息的条形码或二维码标签,并将该条形码或二维码标签粘贴在患者衣服或者手环上;

[0012] 中央服务器,其包含样本数据库、护理质量考核判断系统和医疗信息管理系统,中央服务器能够接收多个摄像头传送的采集图像并将其保存到样本数据库或传送给护理质量考核判断系统进行护理质量考核判断;还能够接收多个扫描器传送的条形码或二维码标签信息,并记录通过条形码或二维码标签信息获得的患者信息以及识别该条形码或二维码的扫描器的ID,且中央服务器事先记录了每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系;

[0013] 护理质量考核判断系统能够对其接收的图像判断图像中是否有安全事件发生,并在判断发生安全事件时,将安全事件报警信息、当前判断的图像、患者信息和安全事件类型发送给医疗信息管理系统;

[0014] 医疗信息管理系统接收并记录安全事件,并查询安全事件对应的患者所对应的人员,然后将安全事件、患者信息发送给对应的人员,同时对安全事件进行保存和统计;

[0015] 其中,样本数据库包括负样本图像和正样本图像;

[0016] 负样本图像根据以下方式建立:带有条形码或二维码标签的患者将条形码或二维码对准病床上设置的扫描器时识别该条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央服务器;中央服务器识别出该条形码或二维码标签信息包括的患者信息和识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID,并进一步地根据事先记录的每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系,获得识别该条形码或二维码标签信息的射频识别扫描器的安装位置,然后中央服务器判断该识别出的患者信息是否是首次被识别且该扫描器的安装位置是否是病床,如果该识别出的患者信息是首次被识别且该扫描器的安装位置是病床,则中央服务器发送图像采集命令到扫描器的安装位置对应的摄像头,摄像头开始采集图像并将采集的图像传送给中央服务器,中央服务器将采集的图像保存为患者信息对应的负样本图像到样本数据库;

[0017] 正样本图像按照以下方式建立:当护理质量考核判断系统判断发生安全事件时的图像保存到样本数据库中并作为正样本图像;通过其他图像数据库获取发生安全事件的正样本图像。

[0018] 优选的:护理质量考核判断系统具体包括以下装置:

[0019] 训练模块,其从样本数据库中选择正、负样本图像,使用选择的负样本图像和正样本图像训练得到一分类器;

[0020] 判断模块,将接收的图像输入上述训练的分类器,输出分类结果,并在分类结果为存在安全事件时,发送报警信息给医疗信息管理系统;

[0021] 其中训练模块具体包括:

[0022] 预处理模块,将负样本图像和正样本图像进行预处理,预处理包括将图像大小归一化并将其转换成灰度图像;

[0023] 特征提取模块,提取预处理后的每一灰度图像的SIFT特征、SURF特征;

[0024] 分类器获得模块,使用特征提取模块提取的SIFT特征、SURF特征进行有监督的支撑向量机训练,得到训练好的分类器。

[0025] 一种利用护理质量考核系统的安全事件识别上报方法,其中,安全事件识别上报系统包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端和多个扫描器,中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端、多个扫描器相连接;其特征在於,所述方法包括:

[0026] S1、建立样本数据库:

[0027] 建立负样本图像:带有条形码或二维码标签的患者靠近病床后,病床设置的扫描器识别该条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央服务器;中央服务器识别出该条形码或二维码标签信息包括的患者信息和识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID,并进一步地根据事先记录的每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系,获得识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的安装位置,然后中央服务器

判断该识别出的患者信息是否是首次被识别且该扫描器的安装位置是否是病床,如果该识别出的患者信息是首次被识别且该扫描器的安装位置是病床,则中央服务器发送图像采集命令到扫描器的安装位置对应的摄像头,摄像头开始采集图像并将采集的图像传送给中央服务器,中央服务器将采集的图像保存为患者信息对应的负样本图像到样本数据库;

[0028] 建立正样本图像:当护理质量考核判断系统判断发生安全事件时的图像保存到样本数据库中并作为正样本图像;通过其他图像数据库获取发生安全事件的正样本图像;

[0029] S2、采集患者实时图像:

[0030] 护理质量考核判断系统自动通过中央服务器向所有患者对应的病床的摄像头发送实时图像采集指令,摄像头将采集到的实时图像发送给中央服务器的护理质量考核判断系统,护理质量考核判断系统对于每一副实时图像,均执行以下S3训练步骤和S4判断步骤;

[0031] S3、训练步骤:

[0032] S31,从样本数据库中选择样本图像:

[0033] 从S1中建立的样本数据库中选择第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像:根据步骤S2中获得的实时图像,获得该实时图像对应的当前患者信息,根据该当前患者信息,从样本数据库中选择该当前患者信息对应的负样本图像和正样本图像;

[0034] S32,使用步骤S31选择的负样本图像和正样本图像训练分类器;

[0035] S4,判断步骤:

[0036] 将步骤S2中获得的实时图像输入到步骤S3训练得到的分类器进行安全事件判断,当分类器输出属于安全事件时,安全事件判断系统向中央服务器的医疗信息管理系统发出警报,同时将采集的实时图像、患者信息和安全事件类型也一并发送,医疗信息管理系统保存该安全事件,并根据患者信息查找到患者的主治医师和主管护士,向主治医师和主管护士的手机发送警报信息,同时一并发送实时图像、患者信息和安全事件类型,主治医师和主管护士通过实时图像进行判断,并发送响应信息给医疗信息管理系统;

[0037] 其中S32具体包括如下步骤:

[0038] S321,将负样本图像和正样本图像进行预处理,预处理包括将图像大小归一化并将其转换成灰度图像;

[0039] S322,提取预处理后的每一灰度图像的SIFT特征、SURF特征;

[0040] S323,使用S322步骤提取的SIFT特征、SURF特征进行有监督的支撑向量机训练,得到训练好的分类器。

[0041] 优选的,步骤S4中,若医疗信息管理系统在一定时间内未收到主治医师和主管护士的响应信息,则将警报信息以及实时图像、患者信息和安全事件类型发送给第二医生和第二护士,也可发送给上级医生和上级护士。

[0042] 优选的,当S4步骤中判断出安全事件时,将安全事件对应的实时图像、患者信息、安全事件类型发送给样本数据库,样本数据库将其保存为正样本图像;同时,当S4步骤中判断未存在安全事件时,将实时图像、患者信息发送给样本数据库,样本数据库将其保存为负样本图像。

[0043] 优选的,当样本数据库中某一患者的负样本图像或正样本图像的数量超过预定的数量时,采集的该某一患者的实时图像不再更新到样本数据库,同时对于该某一患者后续采集的实时图像无不再执行步骤S3,直接使用以前训练得到的该患者的分类器进行分类,

直接执行步骤S4。

[0044] 优选的,所述步骤S31中选择样本图像具体包括:

[0045] 根据步骤S2中获得的实时图像,获得该实时图像对应的当前患者信息,根据该当前患者信息,从样本数据库中选择该当前患者信息对应的第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像,首先从样本数据库中获得的当前患者的负样本图像和当前患者的正样本图像,若该获得的负样本图像的第一数量小于第一预定数量,则再获得其他患者的第二数量的负样本数量,使得第一数量与第二数量的和等于第一预定数量;若获得的正样本图像的第三数量小于第二预定数量,则再获取从公共图像数据库中和模拟正样本图像中随机选择第四数量的正样本数量,使得第三数量与第四数量的和等于第二预定数量。

[0046] 通过上述方案,使得本申请能够达到以下技术效果:

[0047] 1) 通过射频识别自动采集实时图像,使得摄像头能够智能触发操作,且能远程控制;

[0048] 2) 建立样本数据库,且通过多种方式建立正负样本,并优选使用患者本人的样本图像进行分类器训练,提高了分类器的准确性。

[0049] 3) 通过图像分析处理自动分析安全事件,且自动发送报警信息给相应人员,从而使相应人员快速处理,提高了处理效率,也提高了安全性。

## 附图说明

[0050] 图1为本发明的护理质量考核系统;

[0051] 图2为本发明的护理质量考核系统中安全事件识别上报时的处理流程;

[0052] 图3为本发明的人工录入安全事件界面;

[0053] 图4为本发明的安全事件查询界面;

[0054] 图5为本发明的安全事件统计界面。

## 具体实施方式

[0055] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0056] 如图1所示,护理质量考核系统包括多个摄像头、中央服务器、多个处理终端,其中中央服务器通过物联网与多个摄像头、多个处理终端相连接,且多个摄像头能够被中央服务器远程控制,多个摄像头位于病床、病房门口、诊室、手术室和走廊等位置。

[0057] 医疗智能系统还包括多个扫描器,该多个扫描器与中央服务器通过物联网连接,且多个扫描器安装在病房、诊室、手术室和走廊等位置。多个处理终端还连接有打印机,当医生通过多个处理终端的一个来为患者办理住院手续时,通过医生的打印操作,根据患者信息来控制打印机打印生成一包含患者信息的条形码或二维码标签,并将该条形码或二维码标签粘贴在患者衣服或者手环上。所述在带有条形码或二维码标签的患者靠近多个扫描器中的其中一个时,多个扫描器中的其中一个能够识别该条形码或二维码标签,该条形码或二维码标签包含患者信息,从而将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央



服务器,中央服务器记录通过条形码或二维码标签信息获得的患者信息以及识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID。而中央服务器事先记录了每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系。

[0058] 中央服务器包含样本数据库、护理质量考核判断系统和医疗信息管理系统。

[0059] 如图2所示,护理质量考核判断系统执行安全事件判断方法,该方法包括建立样本数据库、采集患者实时图像、训练步骤和判断步骤。

[0060] S1、建立样本数据库。

[0061] 样本图像包括正样本图像和负样本图像,正样本图像包括发生医疗安全事件的图像,该医疗安全事件包括患者呼吸异常、患者坠床、导管操作、患者吃药、输液完成等;负样本图像为不发生安全事件的图像。样本数据库中除了保存样本图像之外,还保存样本图像属于正负样本 $\{+1, -1\}$ 、对应的患者信息、安全事件类型,其中安全事件类型包括患者呼吸异常、患者苏醒、患者坠床、导管操作、患者吃药、输液完成。

[0062] 在进行样本图像采集时,负样本图像的获取有两种来源:

[0063] 第一种,是在患者办理入院手续后,在带有条形码或二维码标签的患者靠近病床后,病床设置的扫描器识别该条形码或二维码标签,并将识别的条形码或二维码标签信息通过网络传送给中央服务器;中央服务器识别出该条形码或二维码标签信息包括的患者信息和识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的ID,并进一步地根据事先记录的每个扫描器的ID与其安装位置的关联关系,获得识别该条形码或二维码标签信息的扫描器的安装位置,然后中央服务器判断该识别出的患者信息是否是首次被识别且该扫描器的安装位置是否是病床,如果该识别出的患者信息是首次被识别且该扫描器的安装位置是病床,则中央服务器发送图像采集命令到扫描器的安装位置对应的摄像头,摄像头开始采集图像并将采集的图像传送给中央服务器,中央服务器将采集的图像保存为患者信息对应的负样本图像到样本数据库。优选的,摄像头每隔一段时间定期采集一次图像并传送给中央服务器,中央服务器保存所有采集的图像到样本数据库作为负样本图像,并将采集的图像与患者信息相关联。

[0064] 该种方式也可直接由医生或护士执行负样本采集工作,具体实现时,在患者办理完住院手续后,医生或护士操作多个处理终端中的一个,向中央服务器发送负样本图像采集指令,然后中央服务器发送图像采集命令到患者病床位置的摄像头,摄像头将采集的图像发送给中央服务器,中央服务器将采集的图像、患者信息保存到样本数据库作为负样本图像,其中,医生或护士可发送多次采集指令,以采集患者不同角度、不同姿势的图像。

[0065] 第二种,通过中央服务器的样本数据库获取所需数量的已保存的其他患者的负样本图像,而其他患者的负样本图像是在其他患者办理住院手续时根据上述第一种方式获得的负样本图像。

[0066] 正样本图像的获取有三种来源:

[0067] 第一种,当中央服务器的安全事件判断系统判断发生安全事件时,所使用的采集图像,也就是说,当采集的图像输入到安全事件判断系统中,该安全事件判断系统判断发生安全事件时,将此采集的图像保存到样本数据库中并作为正样本图像,同时记录安全事件的类型,该类型包括患者呼吸异常、患者苏醒、患者坠床、导管操作、患者吃药、输液完成,同时还记录采集图像对应的患者信息。

[0068] 第二种,由于前述第一种发生的概率较小,由此采集到的发生安全事件的图像较少,特别地,在安全事件判断系统初始使用时,上述第一种方式采集的正样本图像还不存在,此时需要首先通过公共样本数据库获得一些发生安全事件的正样本图像,并人工标记一下患者信息和安全事件的类型,也可通过其他方式获得获取发生安全事件的多个图像,作为正样本图像。

[0069] 第三种,由于上述第二种获得的正样本图像比较困难,且数量少,其会降低安全事件判断系统的正确率,因此我们需要在第二种获取到的正样本图像的基础上拟合得到多个模拟正样本图像,拟合方法采用对抗生成网络来完成,具体方法为:

[0070] a) 建立对抗生成网络,该对抗生成网络包括鉴别器和生成器,鉴别器为深度卷积神经网络,其包括三个卷积层和一个输出层,其输入为随机向量和一标准输入图像,输出为一模拟图像,其中标准输入图像通过一计算机模拟生成;鉴别器为反神经网络,其包括五层,前三层为卷积层,第四层为全连接层,最后一层为输出层,其输入为生成器输出的模拟图像,其通过参考真实图像来输出模拟图像是真实的,还是模拟的。

[0071] b) 交替优化鉴别器和生成器,最后达到平衡。

[0072] c) 然后利用优化的对抗生成网络将一个标准输入图像生成一副模拟图像,重复执行该步骤得到多个模拟图像成为多个模拟正样本图像。

[0073] S2、采集患者实时图像阶段

[0074] 安全事件判断系统一直处于工作状态,其自动通过中央服务器向所有患者对应的病床的摄像头发送实时图像采集指令,其具体可轮询方式处理,也就是说,每次采集一个病床的患者的实时图像,依次采集所有病床的患者的实时图像,而后间隔固定时间再依次采集所有病床的实时图像,摄像头将采集到的实时图像发送给中央服务器的安全事件判断系统,安全事件判断系统对于每一副实时图像,均执行以下训练步骤和判断步骤。

[0075] S3、在训练阶段,其包括如下步骤:

[0076] S31,从样本数据库中选择样本图像。

[0077] 从S1中建立的样本数据库中选择第一预定数量的负样本图像和第二预定数量的正样本图像:

[0078] 根据步骤S2中获得的实时图像,获得该实时图像对应的当前患者信息,根据该当前患者信息,从样本数据库中选择该当前患者信息对应的负样本图像和正样本图像,即优先选择样本数据库中以第一种方式获得的当前患者的负样本图像和以第一种方式获得的当前患者的正样本图像。若以第一种方式获得的负样本图像的第一数量小于第一预定数量,则再以第二种方式获得第二数量的负样本数量,使得第一数量与第二数量的和等于第一预定数量;若以第一种方式获得的正样本图像的第三数量小于第二预定数量,则再以第二种方式和第三种方式随机获得第四数量的正样本数量,使得第三数量与第四数量的和等于第二预定数量。

[0079] S32,使用步骤S31选择的负样本图像和正样本图像训练分类器,该训练方式可以采用支撑向量机的方式进行,具体包括:

[0080] S321,将负样本图像和正样本图像进行预处理,预处理包括将图像大小归一化并将其转换成灰度图像;

[0081] S322,提取预处理后的每一灰度图像的SIFT特征、SURF特征;

[0082] S323,使用S322步骤提取的SIFT特征、SURF特征进行有监督的支撑向量机训练,得到训练好的分类器。

[0083] 优选的,根据负样本图像和正样本图像对应的安全事件类型分别训练相应类型的安全事件分类器。

[0084] S4,判断步骤:

[0085] 将步骤S2中获得的实时图像输入到步骤S3训练得到的分类器进行安全事件判断,当分类器输出属于安全事件时,安全事件判断系统向中央服务器的医疗信息管理系统发出警报,同时将采集的实时图像、患者信息和安全事件类型也一并发送,医疗信息管理系统保存该安全事件,并根据患者信息查找到患者的主治医师和主管护士,向主治医生和主管护士的手机发送警报信息,同时一并发送实时图像、患者信息和安全事件类型,主治医生和主管护士通过实时图像进行判断,并发送响应信息给医疗信息管理系统,若医疗信息管理系统在一定时间内未收到主治医生和主管护士的响应信息,则将警报信息以及实时图像、患者信息和安全事件类型发送给第二医生和第二护士,也可发送给上级医生和上级护士。

[0086] 优选的,还包括步骤S5,统计考核步骤,查询医疗信息管理系统中的安全事件、安全事件对应的责任护士,统计每一护士发生的安全事件的次数和安全事件的类型,计算出每一护士发生安全事件的分数,从而根据该分数对所有护士的护理质量进行考核,从而提供考核依据。

[0087] 优选的,当S4步骤中判断出安全事件时,将安全事件对应的实时图像、患者信息、安全事件类型等发送给样本数据库,样本数据库将其保存为正样本图像;同时,当S4步骤中判断未存在安全事件时,也可将实时图像、患者信息等发送给样本数据库,样本数据库将其保存为负样本图像。

[0088] 优选的,当样本数据库中某一患者的负样本图像或正样本图像的数量足够大时,例如超过预定的数量时,采集的该某一患者的实时图像不再更新到样本数据库,同时对于该某一患者后续采集的实时图像无需进行训练,即步骤S3不再执行,直接使用以前训练得到的该患者的分类器进行分类,即直接执行步骤S4。

[0089] 优选的,步骤S32以神经网络进行训练,也可以有监督的SVM进行。

[0090] 作为补充,当护理质量考核判断系统未判断出安全事件,但医生或护士通过现场判断出安全事件时,医生或护士可直接通过医疗信息管理系统录入安全事件,可如图3所示。

[0091] 医疗信息管理系统可提供接口供医疗人员进行安全事件的查询和统计,具体可见图4和5所示。

[0092] 优选的,医疗信息管理系统还接收扫描器识别的条形码或二维码标签信息,并判断该扫描器的识别位置,如果识别位置位于医院门口或者患者未被允许进入的位置,则发送警报信息到主治医生或主治护士。

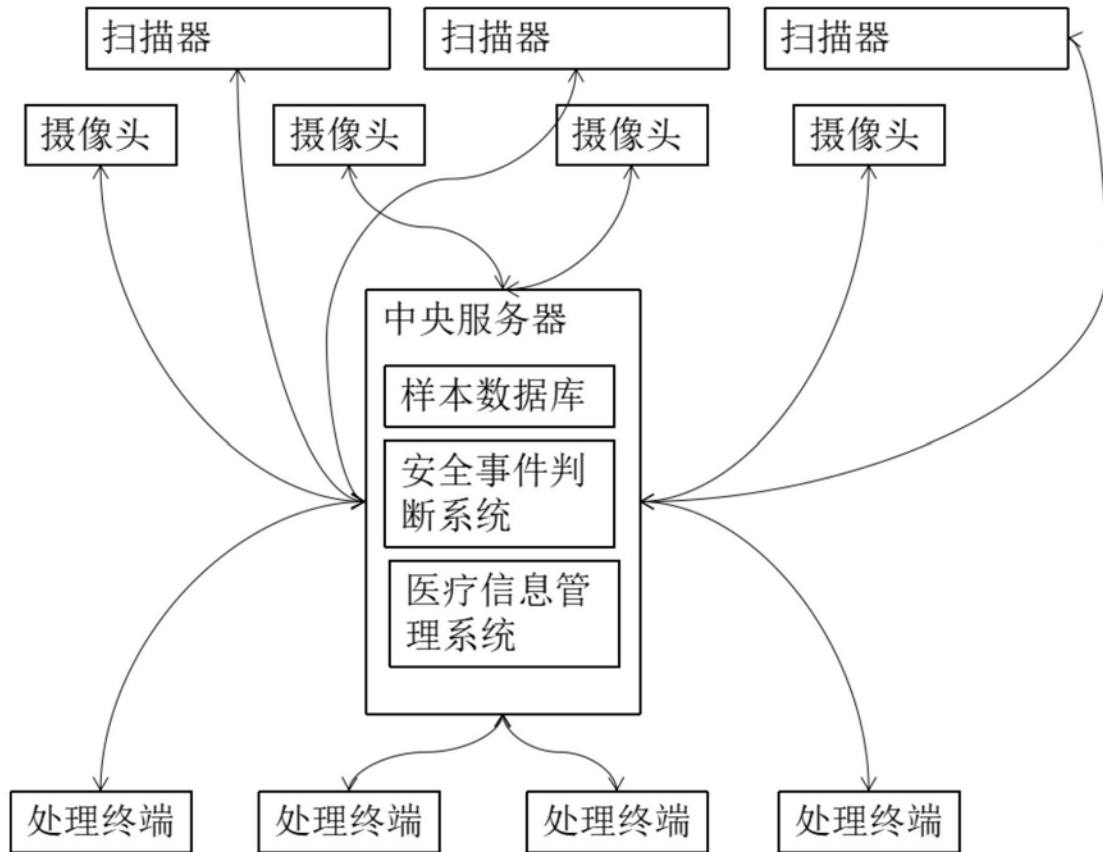


图1

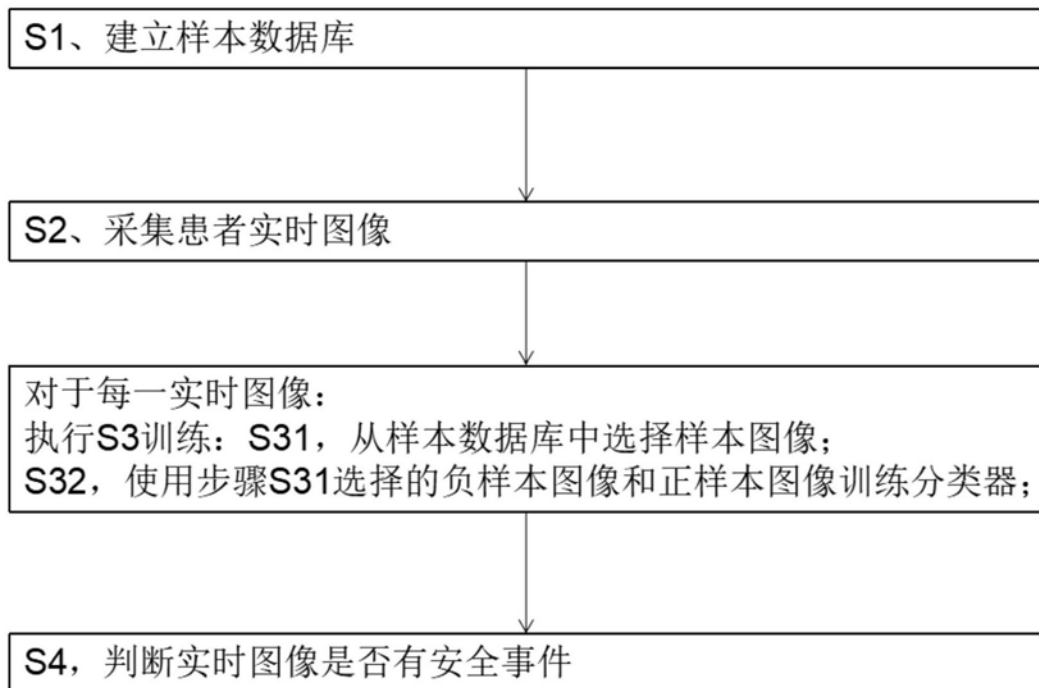


图2

医疗安全事件上报查询与受理

医疗安全（不良）事件报告

医疗安全（不良）事件报告表 报告序号

ID号: \_\_\_\_\_ 门诊ID: \_\_\_\_\_ 次数: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 年龄: \_\_\_\_\_ 性别: \_\_\_\_\_ 入院时间: 2018年9月3日

病区: \_\_\_\_\_ 床号: \_\_\_\_\_ 诊断: \_\_\_\_\_ 病情: \_\_\_\_\_ 护理等级: \_\_\_\_\_

类型:  压疮  跌倒/坠床  导管操作  药品使用  输血过程  擅自离院  标本处理  患者转运/交接

**压疮**

院外 持续时间  一周内  一周到一个月  一个月到两个月  两个月到一年  一年以上

就诊经历  其他医护人员处理  自行处理  未处理  其他

申报目的  备案  备案+会诊

院内  其他科室发生 科内发生  预期: Braden 评分 ≤ 18分  非预期: Braden 评分 > 18分

(以上院内、院外为是非选项, 下列选项为共有选项)

Braden 评分: \_\_\_\_\_ BMI值: 身高 \_\_\_\_\_ m 体重 \_\_\_\_\_ kg 计算BMI值 \_\_\_\_\_

过轻: <18.5  正常: 18.5-23.9  超重: 24-27.9  肥胖: >28  无法测量计算

分期:  I期  II期  III期  IV期  不可分期  深部组织损伤

部位:  枕骨  耳部  颈部  肩部  肘部  女性乳房  男性生殖器  骶尾部  脊椎体  坐骨

髌骨  髌骨  肘骨粗隆  坐骨结节  膝部  足跟  足踝  脚趾  其他 \_\_\_\_\_

长度: \_\_\_\_\_ cm 宽度 \_\_\_\_\_ cm 深度 \_\_\_\_\_ cm

高危因素:  严重认知功能障碍  脊髓功能障碍  癌症晚期  长期卧床  活动受限  低血压性休克

老年人 (>65岁)  肥胖  ICU患者  手术患者  大小便失禁  营养不良

其他 \_\_\_\_\_

皮肤情况是否告知家属  已告知  未告知

发生日期: 2018年9月3日 09时08分 发生场所:  急诊  门诊  病区  医技部门  行政后勤区域  其它

当事人: \_\_\_\_\_ 年资 \_\_\_\_\_ 职称 \_\_\_\_\_ 班次 \_\_\_\_\_ 层级 \_\_\_\_\_

退出 打印 删除 科室讨论 保存 报告时间: 2018年9月3日 09时08分 报告人: \_\_\_\_\_

主管批示: \_\_\_\_\_

事件等级:  I级(警讯)  II级(不良后果)  III级(未造成后果)  IV级(临界错误)  其他非医源性事件  误报

事件评价:  甲级  乙级  丙级  丁级 科室: \_\_\_\_\_ 时间: 20 中

关闭 打印

医院医疗管理系统 不良事件上报系统 医疗安全事件上报 9:09

图3

常州市第二人民医院医疗安全事件上报查询与受理

病区名称	科室名称	床号	病人ID	门诊ID	病人名	性别	年龄	报告类型	事件	报告科室	报告人	报告时间	临床意见
TICU护理单元(阳湖)	TICU(阳湖)	3	961270		郁全生	男	70	护理事件	压疮	TICU护理单元(阳湖)	金维	2018-8-10	✓
十病区护理单元(阳湖)	肝胆外科(阳湖)	24	961862		郑莹	男	41	护理事件	导管操作	十病区护理单元(阳湖)	陈琦	2018-8-5	✓
ICU护理单元(阳湖)	ICU(阳湖)	3	955802		王元金	男	66	护理事件	压疮	ICU护理单元(阳湖)	朱奕琳	2018-8-2	✓
二病区护理单元(城中)	胃肠外科(城中)二病区	29	964876		马桂英	女	89	药物事件	药物使用	二病区护理单元(城中)	杨小璇	2018-8-14	✓
十一病区护理单元(城中)	妇科(城中)十一病区	5	970708		周彩梅	女	38	意外损伤	跌倒坠床	十一病区护理单元(城中)	王滢滢	2018-8-1	✓
十八病区护理单元(城中)	神经内科(城中)	7	971599	000541556	徐长生	男	77	意外损伤	跌倒坠床	十八病区护理单元(城中)	曹梦梦	2018-8-2	✓
NICU护理单元(阳湖)	NICU(阳湖)	4	972020		王国荣	男	86	护理事件	导管操作	NICU护理单元(阳湖)	姚烟	2018-8-23	✓
ICU护理单元(城中)	ICU(城中)	4	969625		罗春妹	女	72	护理事件	导管操作	ICU护理单元(城中)	陈婷花	2018-8-7	✓
二十五病区护理单元(阳湖)	肿瘤中心(阳湖)25病区	8	972437	000491961	潘岳兴	男	72	护理事件	压疮	二十五病区护理单元(阳湖)	杜丽娟	2018-8-6	✓
十病区护理单元(阳湖)	肝胆外科(阳湖)	26	973065		陆贤	男	30	药物事件	药物使用	十病区护理单元(阳湖)	肖婧	2018-8-11	✓
十九病区护理单元(阳湖)	神经外科(阳湖)	45	969173	000590817	谈美琳	女	70	意外损伤	跌倒坠床	十九病区护理单元(阳湖)	王玉婷	2018-8-8	✓
CCU护理单元(城中)	CCU(城中)	2	971517	000550672	刘玉坤	男	73	护理事件	压疮	CCU护理单元(城中)	许亚静	2018-8-9	✓
十九病区护理单元(阳湖)	神经外科(阳湖)	14	973164	000593750	王小九	男	66	护理事件	导管操作	十九病区护理单元(阳湖)	邹琳	2018-8-9	✓
二十三病区护理单元(城中)	风湿免疫科(城中)	38	973249	000593769	杨国强	男	64	药物事件	药物使用	二十三病区护理单元(城中)	李洁	2018-8-10	✓
血透室	透析门诊	5	0004639153		王建新	男	64	药物事件	药物使用	血液净化中心(城中)	丁钟琴	2018-8-10	✓
NICU护理单元(城中)	NICU(城中)	3	972702	000593288	蒋建平	男	58	护理事件	导管操作	NICU护理单元(城中)	许磊	2018-8-11	✓
二十四病区护理单元(阳湖)	儿科2(阳湖)	34	974926	000593685	吴云舒	女	0	护理事件	导管操作	二十四病区护理单元(阳湖)	邵佳云	2018-8-11	✓
十九病区护理单元(阳湖)	耳鼻咽喉科(阳湖)	54	974507		余登法	男	63	护理事件	导管操作	十九病区护理单元(阳湖)	吴素芬	2018-8-20	✓
二十一病区护理单元(城中)	消化内科(城中)	34	976062	000482582	朱宏宇	男	39	药物事件	药物使用	二十一病区护理单元(城中)	张洁	2018-8-16	✓
二十五病区护理单元(阳湖)	肿瘤中心(阳湖)25病区	7	976110	000489690	赵俊国	男	63	护理事件	压疮	二十五病区护理单元(阳湖)	张云妍	2018-8-18	✓
二十五病区护理单元(阳湖)	肿瘤中心(阳湖)25病区	32	976035	000586360	文文连	男	63	药物事件	药物使用	二十五病区护理单元(阳湖)	冷宁宇	2018-8-19	✓
二十病区护理单元(阳湖)	烧伤整形科(阳湖)	36	975978	000595623	尹丽花	女	32	护理事件	压疮	二十病区护理单元(阳湖)	金叶	2018-8-20	✓
一病区A区护理单元(阳湖)	产科一区A区(阳湖)	9	976890	000596308	周吉	女	33	药物事件	药物使用	一病区A区护理单元(阳湖)	潘静	2018-8-20	✓
二十五病区护理单元(阳湖)	肿瘤中心(阳湖)25病区	23	970685	000592026	陆春风	女	48	医技检查	标本处理	二十五病区护理单元(阳湖)	杜丽娟	2018-8-21	✓
二十五病区护理单元(阳湖)	肿瘤中心(阳湖)25病区	25	976875	000596294	张濯	女	49	医技检查	标本处理	二十五病区护理单元(阳湖)	杜丽娟	2018-8-21	✓
二十七病区护理单元(阳湖)	内分泌代谢科(阳湖)	27	976778	000579345	丁清发	男	81	意外损伤	跌倒坠床	二十七病区护理单元(阳湖)	黄维	2018-8-21	✓
九病区护理单元(阳湖)	心胸外科(阳湖)	35	975250	000403838	花锁海	男	78	护理事件	导管操作	九病区护理单元(阳湖)	蒋超芸	2018-8-21	✓

合计: 36条

日期: 2018-8-1 至 2018-9-3

报告统计: 全院

原因分析: 全院

图4

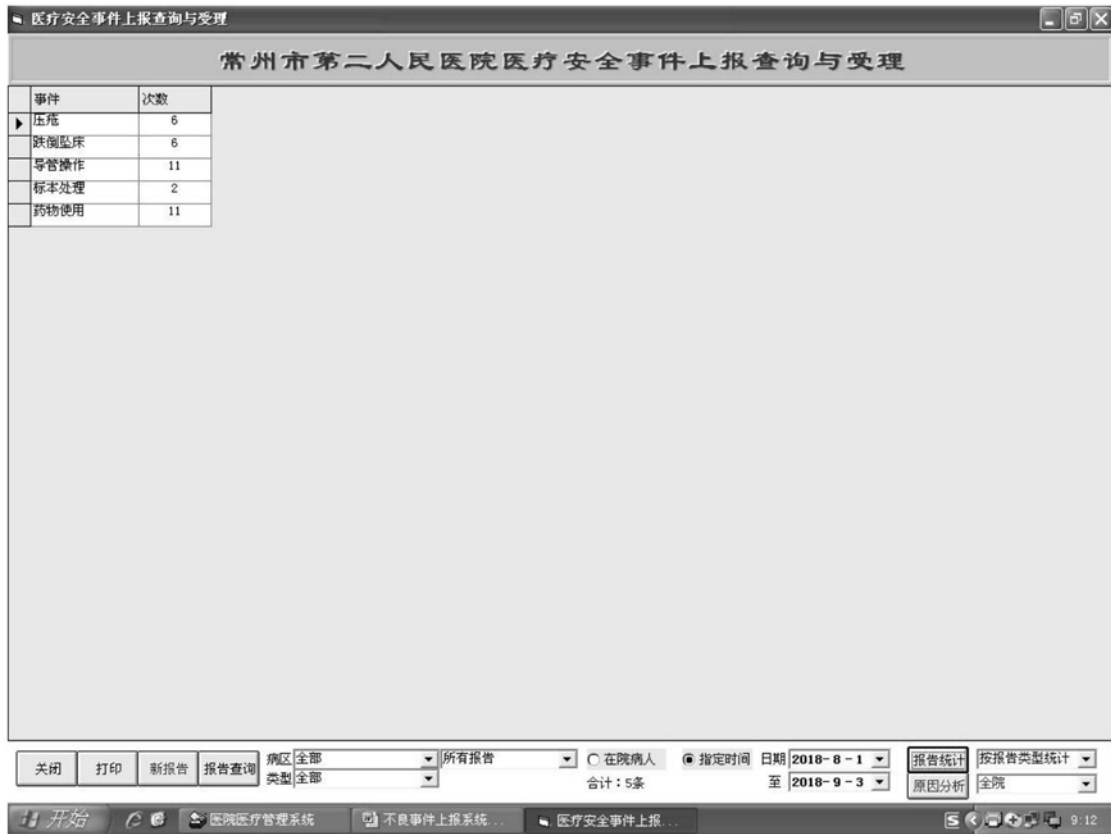


图5