Human Fall Detection Algorithm Design Based on Sensor Fusion and Multi-threshold Comprehensive Judgment

使用单一的加速度阈值判别方法无法完全表征人类跌倒行为的变化，这很容易导致错误判断。在本文中，我们提出了一种将人体姿势，支持向量机（SVM）和二次阈值决策相结合的人体跌倒检测算法。首先，通过六轴惯性测量模块（MPU6050）收集了大量的人体姿势数据。通过过滤预处理，特征值提取，分类和SVM训练来建立跌倒检测模型。其次，通过可佩戴的腕带装置执行第一级阈值确定。当怀疑发生跌倒时，将捕获六个特征值并将其上载到云平台，以触发二级SVM跌倒判断。通过将特征值与​​跌倒检测模型进行匹配，可以准确地确定是否发生了跌倒。实验结果表明，跌倒检测的识别率为92.2％，错误率为3.593％，丢失率为2.187％，可以更好地区分其他非跌倒动作。

01: 跌倒检测系统的研究进展

abstract: 目的:随着社会老龄化的迅速发展,针对老年人群的健康安全监护的需求日益增加.跌倒检测系统能够有效检测老年人跌倒事件的发生并及时报警,保护老年人的健康及安全.方法:对一些常见的跌倒检测的系统、算法、设备及其应用进行了比较研究,并提出了一些关于系统评价标准设定的建议.结果:本文将跌倒检测系统分为基于视频图像的跌倒检测系统、可穿戴式的跌倒检测系统和环境式的跌倒检测系统三大类,并从舒适性、实用性、准确率等方面进行比较,还从实验对象选择、实验环境设置、样本动作分类和检测指标确立四个方面对建立跌倒检测系统的评价标准进行了阐述.结论:本文进行的比较研究系统地概述了跌倒检测系统的常见技术和算法,提出了其评价标准的基础框架,对于其进一步的研究设计、商品化开发具有一定指导意义.

02: 基于智能手机的人体跌倒检测系统设计

abstract: 为了提供老年人跌倒损伤后的紧急救助,设计了一种基于智能手机内置加速度传感器和陀螺仪的人体跌倒检测系统。阐述了利用智能手机监测人体运动变化和基于Android平台的软件设计,提出了基于信号向量模和特征量W相结合的跌倒检测算法。当检测到跌倒的发生,系统将自动发送包括用户跌倒位置、时间等紧急救助信息给预设联系人,使用户及时得到医疗救助。实验结果表明,该系统能有效检测到跌倒事件,检测结果的假阳性和假阴性较低。

03: 基于STM32与WiFi无线通讯技术的远程监控系统设计

abstract: 该文阐述了一种由Wi Fi通讯模块、以ARM Cortex-M3为内核的STM32控制单元以及舵机云台构成的智能家居远程视频监控系统。该系统通过Wi Fi无线方式进行信息传输,并以Android智能手机作为控制终端,实现了智能家居视频监控系统的设计。经实验证明该系统能实现远程视频监控并能稳定运行,通过手机可随时随地观看视频画面,且功耗低,方案简单可行,相比市场上的类似产品成本更低,具有良好的推广前景。

04: 一种基于小波特征的跌倒行为检测方法

abstract: 针对跌倒行为检测方法对疑似跌倒行为存在误报问题,提出一种基于小波特征的跌倒行为检测方法。通过小波分解将原始合成加速度信号分解为不同频率的子信号,从这些子信号的低频近似系数中提取小波能量、波峰平均值和波峰个数作为特征,使用决策树分类器进行分类,从疑似跌倒行为和跌倒行为中识别出跌倒行为。对比实验结果表明,该方法提高了跌倒行为识别的准确率,降低了误报率。

05: 基于加速度矢量特征的老人跌倒检测装置设计

abstract: 针对老人意外跌倒的及时救助问题,设计了一种基于加速度矢量特征的老人跌倒检测装置;该装置结合加速度传感器MMA8452Q、GSM通信和GPS定位技术,通过分析人体姿态变化时的加速度矢量特征,利用加速度Z轴分量和加速度幅值作为跌倒判定的基础准则,并且考虑到跌倒后是否严重未起来,以加速度幅值的瞬时变化值为辅助提高了对于跌倒检测求助事件的判定准确性,据此远程报警并发送老人位置信息以及时施救;实测结果表明,该装置能准确地辨别出老人日常行为和意外跌倒需要求助状态并进行报警,降低跌倒带来的风险,实用性强。

06: 一种适用于单片机的老人跌倒检测算法研究

abstract: 针对单片机的计算能力和检测系统的实时性,设计了一种可穿戴的老人跌倒检测装置。利用六轴陀螺仪加速度计进行原始信号的采集,将合成加速度和姿态角作为特征量,设计一种基于二叉树支持向量机分类思想的三级检测算法。首先,以合成加速度是否超出阈值作为分类条件,识别样本是否属于剧烈运动;其次,则以合成加速度是否呈现周期性变化和人体是否处于类静止状态(合成加速度在0.8~1.2 g)将样本进一步细分;最后,则通过判断人体的姿态确定老人是否跌倒。当检测到老人跌倒后,利用GPS对老人进行定位,同时利用GSM模块发送报警信息。实验证明算法准确率高、实时性好。同时能够准确定位,并将信息发送出去。

07: 基于Android手机多传感器的老人跌倒检测技术研究与实现

abstract: 为了减少因跌倒后救治不及时给老人身心带来的伤害,文中提出了一种基于Android手机多传感器的跌倒检测方法。利用三轴加速度传感器和气压计,检测跌倒时加速度和海拔高度的变化特征,实现跌倒判定。同时考虑到不同体格特征的人群身高、体重、年龄等的差异,文中引入了合理的阈值调节机制。并且,文中基于此方法在Android智能手机平台上设计实现了跌倒检测系统,实验结果表明该系统的检测准确率86%。

08: 找不到

09: Research of Fall Detection and Fall Prevention Technologies: A Systematic Review

abstract: 跌倒是很少发生的异常活动事件，但是，它们是老年人的严重健康问题。随着技术的进步，科学研究人员已对跌倒进行了广泛研究，以最大程度地减少严重后果和负面影响。跌倒检测和跌倒预防是使用多种传感技术和分类器模型解决跌倒问题的两种策略。当前，已经提出并分析了许多有关跌倒相关技术的评论，但是，大多数评论都对跌倒相关系统的子领域进行了调查，而其他评论则不是广泛而全面的评论。实际上，最新的研究具有基于融合的方法的新趋势，该方法基于不同的传感器或分类器模型的组合来改善与跌倒相关的系统的性能。自适应阈值和基于射频的系统最近也被研究和提出，在其他评论中很少提及。因此，从当前文献综述，基于不同传感器设备和分析算法的跌倒检测与预防系统，低功耗技术和跌落相关系统的传感器放置等四个方面对当前跌倒相关研究进行了全球分类。 。还讨论和分析了秋季相关领域中的一些研究挑战和问题。本文的目的是总结并提供当前与秋季相关的研究的良好位置，以启发该领域的研究人员。

10: Video-based Fall Detection for Seniors with Human Pose Estimation

abstract: 近年来，人口老龄化和空巢问题变得越来越严重。此外，跌倒是中国和美国老年人死亡的主要原因。因此，在智能家居和智能医疗系统中需要自动检测老年人跌倒。当前，在室内跌倒检测领域，基于视频的方法相对于其他方法（如可穿戴传感器和环境传感器），由于其便利性和低成本而成为最佳方法。在本文中，我们提出了一种具有人体姿势估计的基于2D视频的新型跌倒检测管道。首先，我们使用OpenPose提取原始数据中人体关节的位置。其次，这些具有增强特征的数据成为卷积神经网络的输入，因此我们可以提取多层特征。第三，通过神经网络进行二进制分类。为了进行比较，我们还使用了SVM作为分类器。最后，与三个公共秋天数据集上的其他最新技术相比，我们获得了相对较高的敏感性和特异性。

11: Haptics Electromyogrphy Perception and Learning Enhanced Intelligence for Teleoperated Robot

abstract: 由于缺乏透明和友好的人机交互（HRI）界面，以及各种不确定性，远程操纵机器人来完成复杂的任务通常是一个挑战。为了提高远程操作性能，我们提出了一种新的感知机制，该机制通过集成一种新颖的学习方法来远距离操作机器人。为了增强对远程操作系统的感知，我们利用表面肌电图信号来提取操作员的肌肉激活。作为对外部环境变化的响应（通过触觉和视觉反馈来感知），操作员自然会对各种肌肉激活做出反应。通过模仿任务执行过程中的人类行为，不仅可以模仿运动轨迹，还可以模仿通过肌肉激活来调节手臂的僵硬程度，从而使机器人能够自主地执行重复性任务或提高智能性的不确定任务。为此，我们在隐式半马尔可夫模型（HSMM）和高斯混合方法的集成框架下开发了一种基于概率统计的机器人学习算法。该方法用于基于机器人的轨迹获得生成任务模型。然后，应用基于HSMM的高斯混合回归，使用学习任务模型中的再现结果校正机器人的轨迹。执行过程包括学习阶段和再现阶段。为了保证远程操作系统的稳定性，沉浸性和可操作性，引入了一种涉及肌电图（EMG）的可变增益控制方法。实验结果证明了该方法的有效性。

12: Biologically-Inspired Motion Modeling and Neural Control for Robot Learning from Demonstrations

abstract: 在本文中，我们基于演示提出了一种生物学启发的机器人学习框架。由神经生物学和人类行为激发的动态运动原语（DMP）用于对可概括的机器人运动进行建模。但是，DMP方法只能用于处理单个演示。为了使机器人能够从多个演示中学习，DMP与高斯混合模型（GMM）结合以集成多个演示的功能，其中传统的GMM进一步被Fuzzy GMM（FGMM）代替以提高拟合性能。此外，推导了一种新颖的FGMM回归算法来检索DMP的非线性项。此外，还为机器人开发了基于神经网络的控制器，以跟踪生成的运动。在此网络中，小脑模型关节控制器（CMAC）用于补偿未知的机器人动力学。实验已在Baxter机器人上进行，以证明所提出方法的有效性。

13: Human-fall detection from an indoor video surveillance

abstract: 在本文中，我们提出了一种从视觉监视中进行人体跌倒检测的方法。第一步，使用改进的GMM执行背景减法以找到前景对象。在第二步骤中，基于轮廓的人类模板匹配被应用于对人类或非人类对象进行分类。通过提供匹配后生成的得分的突然变化，它有助于检测跌倒事件。在第三步中计算高宽比，以决定是否改变了人的形状。第四步，计算覆盖人的矩形的上，中点之间的距离，如果该距离小于某个阈值，则确定人跌倒。最后，如果人的不活动姿势持续到连续100帧，则会生成警报以提醒人们在家按时提供治疗。已经对具有不同的正常和异常跌倒事件的21个视频序列进行了实验。实验结果表明，该系统能够实时有效地识别人的跌倒。

14: GA-SVM applied to the fall detection system

abstract: 本文提出了一种使用智能手表检测跌倒系统的新方法。 使用支持向量机的遗传算法（GA-SVM）算法检测跌倒或日常生活活动量（ADL）。 我们收集数据并将其转移到光谱观测中，我们发现光谱的属性是一个复杂的问题。 我们使用GA来有效过滤有用的功能，然后SVM将帮助设置这些功能的分类。 结果表明，该方法可以避免很多特征引起的过拟合问题，降低分类的复杂度。 该方法比SVM和C4.5等传统分类器具有更高的准确性。 另外，我们将此方法应用于智能手表应用程序中，它可以在跌倒事件发生时自动将信息发送给相关的朋友。

15: Research on fall detection system based on support vector machine

abstract: 实时跌倒检测具有减少跌倒后老年人群对身体和心理的伤害以及提高老年人的孤独能力和健康水平的巨大优势。为了提高跌倒检测系统的准确率并降低假阳性和假阴性率，提出了一种基于径向基函数的支持向量机算法，该算法用于实现跌倒检测。惯性传感器。首先，该系统通过腰部的便携式惯性传感系统完成数据收集。然后，利用基于RBF的SVM分类器识别可疑的跌倒行为，并利用粒子群优化算法完成排序算法中惩罚因子'C'和RBF自变量'g'的优化。跌倒和类似跌倒的日常活动区别实验结果表明，基于支持向量机算法的准确率，假阳性和假阴性率分别为97.67％，4.0％和0.67％。与传统的阈值方法相比，该方法在跌倒检测方面的性能得到了显着提高，可以断定该系统在老年人跌倒检测中的应用也得到了增强。

16: Better Physical Activity Classification Using Smartphone Acceleration Sensor

abstract: 肥胖正在成为全世界人口健康的严重问题之一。通过社交电子网络通过互联网在手机和计算机上进行的社交互动是缺乏体育锻炼的主要原因之一。对于健康专家而言，跟踪肥胖或超重患者的身体活动记录以监督减肥控制非常重要。在这项研究中，智能手机中存在的加速度传感器用于监视用户的身体活动。体育活动包括步行，慢跑，坐着，站立，上楼和下楼。从智能手机在不同的体育活动中记录的加速度数据中提取时域特征。整个框架的时间和空间复杂度是通过最佳特征子集选择和实例修剪来完成的。本文报告了六种体育活动的分类结果。使用简单的时域功能，可以实现99％的分类精度。此外，属性子集选择用于删除冗余特征并最小化算法的时间复杂度。 30个要素的子集对这六种体育活动产生的分类精度超过98％。

17: A wearable mobihealth care system supporting real-time diagnosis and alarm

abstract: 本文介绍了一种可穿戴式mobihealth护理系统，旨在为高危心血管患者提供长期的生命体征连续监测。我们使用便携式患者单元（PPU）和可穿衬衫（WS）来监测心电图（ECG），呼吸（通过呼吸感应体积描记法（RIP）获得）和活动。由于将具有电物理特性的织物传感器和电极集成到WS中，可以实现长期连续监测，而不会使患者感到不适和限制他们的活动能力。 PPU实时分析生理信号并确定患者是否处于危险之中或需要外部帮助。当检测到危及生命的心律不齐或跌倒时，PPU将警告患者，并与医疗服务中心（MSC）自动建立紧急呼叫。借助先进的gpsOne技术，在紧急情况下，无论患者在室内还是室外，都可以立即定位并抢救患者。