A Differential Evolution Approach to Optimize Weights of Dynamic Time Warping for Multi-Sensor Based Gesture Recognition

摘要：在这项研究中，我们提出了一种差分进化方法来优化基于多传感器的手势识别的动态时间扭曲的权重。主要是，我们旨在开发一种可在各种环境中使用的可靠的手势识别方法。穿戴式惯性传感器和深度相机（Kinect传感器）均用作异类传感器，以验证和收集数据。所提出的方法用于计算最佳权重值和异构传感器数据的不同特征，同时在手势识别过程中具有不同的效果。在这项研究中，我们研究了27种不同的动作来分析数据。随着从众多传感器中找到数据的最佳值变得越来越复杂，在数据的融合和优化过程中使用了差分演化方法。为了验证本研究中提出的方法的性能准确性，使用了得克萨斯大学达拉斯分校的多模态人类行为数据集（UTD-MHAD）。然而，由于计算从传感器获取的数据的最佳值以及安装环境的复杂性，以前的研究使用相应方法提出的平均识别率仍然很低。我们的贡献基于一种使我们能够调整深度相机数量并将此数据与惯性传感器（本研究中为多传感器）结合的方法。我们应用了差分进化方法来计算增加权重的最佳值。与使用相同数据库的以前的研究结果相比，该方法的准确性提高了10％，这表明运动识别的准确性大大提高。

01: Gesture recognition: A survey

摘要：手势识别是指识别人的有意义的动作表达，包括手，手臂，脸，头和/或身体。在设计智能，高效的人机界面时，这至关重要。手势识别的应用是多种多样的，从手语到医疗康复再到虚拟现实。在本文中，我们提供了有关手势识别的调查，特别着重于手势和面部表情。详细讨论了涉及隐马尔可夫模型，粒子过滤和凝聚，有限状态机，光流，肤色和连接器模型的应用程序。还强调了现有挑战和未来研究的可能性

02: Visual interpretation of hand gestures for human-computer interaction: A review

摘要：手势的使用为繁琐的人机交互（HCI）接口设备提供了一种有吸引力的替代方法。特别地，手势的视觉解释可以帮助实现HCI所需的轻松性和自然性。这激发了非常活跃的研究领域，涉及基于计算机视觉的手势分析和解释。我们调查了有关手势在HCI中作用的视觉解释的文献。该讨论是基于用于建模，分析和识别手势的方法而组织的。取决于使用人手的3D模型还是人手的图像外观模型，手势解释方法中出现重要差异。3D手势模型提供了更精细的手势建模方式，但会导致计算障碍，鉴于HCI的实时要求，这些障碍尚未克服。基于外观的模型导致了计算有效的“目的性”方法，该方法在受约束的情况下可以很好地工作，但似乎缺乏HCI所需的通用性。我们还将讨论已实现的手势系统以及基于视觉的手势识别的其他潜在应用。尽管当前的进展令人鼓舞，但是在将手势广泛用于HCI之前，还需要进一步的理论以及计算上的进步。我们讨论了手势识别的未来研究方向，包括其与人机交互的其他自然模式的集成。

03: A SIFT descriptor with global context

摘要：场景的多个图像之间的匹配点是许多计算机视觉任务的重要组成部分。点匹配涉及为每个点创建简洁而有区别的描述符。尽管当前的描述符（例如SIFT）可以在具有唯一局部邻域的特征之间找到匹配项，但是这些描述符通常无法考虑全局上下文来解决当图像具有多个相似区域时可能在本地发生的歧义。本文提出了一种特征描述符，它使用全局上下文向量增强了SIFT，该全局上下文向量从更大的邻域添加了曲线形状信息，从而在多个局部描述符相似时减少了不匹配。它还为处理2D非刚性变换提供了更强大的方法，因为在全局范围内更有效地单独匹配点，而不是约束要通过平面单应性映射的多个匹配点。我们已经在各种图像上测试了我们的技术，并比较了具有全局上下文的SIFT描述符与没有全局上下文的SIFT描述符之间的匹配精度。

04: Histograms of oriented gradients for human detection; Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition

摘要：我们研究了用于鲁棒视觉对象识别的特征集问题；采用基于线性SVM的人体检测作为测试案例。在审查了现有的基于边缘和梯度的描述符之后，我们通过实验表明，定向梯度（HOG）描述符的直方图网格明显优于现有的人类检测特征集。我们研究了计算的每个阶段对性能的影响，得出结论认为，精细的梯度，精细的定位合并，相对粗糙的空间合并以及重叠描述符块中的高质量局部对比度归一化对于取得良好的结果都是很重要的。新方法在原始MIT行人数据库上实现了近乎完美的分离，因此我们引入了更具挑战性的数据集，其中包含1800多个带姿势姿势和背景的带注释的人类图像。

05: Real time motion capture using a single time-of-flight camera

摘要：无痕跟踪人体姿势是一个困难而又相关的问题。在本文中，我们导出了一种有效的滤波算法，该算法可使用单眼深度图像流来跟踪人体姿势。关键思想是将准确的生成模型（可在这种情况下使用可编程图形硬件实现）与可提供有关身体部位位置的数据驱动证据的判别模型相结合。在每个过滤器迭代中，我们采用一种基于局部模型的搜索形式，该形式利用了运动链的本质。由于快速移动和遮挡会干扰本地搜索，因此我们使用了一组经过严格训练的斑块分类器来检测身体部位。我们描述了一种新算法，用于使用无味变换传播有关运动链上人体部位位置的嘈杂证据。由此产生的主体配置分布使我们可以重新初始化基于模型的搜索。我们使用来自商业运动捕捉系统的自动地面真相注释，在28个真实世界序列上提供了广泛的实验结果。

06: Real-time upper-body human pose estimation using a depth camera

摘要：人的自动检测和姿势估计是人机交互（HCI），用户交互和事件分析中的重要任务。本文提出了一种基于模型的方法，该方法通过融合单眼视角的深度和RGB颜色数据来检测和估计人体姿势。提出的系统使用基于Haar级联的检测和模板匹配来跟踪最可靠的可检测部分，即头部和躯干。简笔画模型用于表示检测到的身体部位。然后使用加权距离变换图为每个肢体独立执行拟合。每个肢体独立装配的事实加快了装配过程并使其坚固耐用，避免了这类方法常见的组合复杂性问题。输出是与给定输入图像中的人的姿势一致的简笔画模型。该算法是实时的，并且是全自动的，可以检测多个不相交的人。

07: Hand gesture recognition with depth images: A review

摘要：本文介绍了有关深度在手部跟踪和手势识别中的使用的文献综述。这项调查调查了37篇论文，这些论文从以下方面描述了基于深度的手势识别系统：（1）开发和使用的手部定位和手势分类方法；（2）测试了手势识别的应用；以及（3）低手势识别的效果成本的Kinect和OpenNI软件库，用于手势识别研究。该调查是围绕手势识别过程的新颖模型组织的。在回顾的文献中，发现了13种用于手部定位的方法和11种用于手势分类的方法。其中有24篇论文包含用于测试手势识别系统的实际应用程序，但仅发现了8种应用程序类别（其中18篇论文占3种应用程序）。使用Kinect和OpenNI库进行手部跟踪的论文倾向于将重点更多地放在应用程序上，而不是本地化和分类方法，并且表明OpenNI手部跟踪方法对于到目前为止已测试的应用程序已经足够了。但是，Kinect和其他深度传感器用于手势识别的局限性尚未在具有挑战性的应用程序和环境中进行测试。

08: Multi-sensor activity context detection for wearable computing

摘要：对于可穿戴计算应用程序，人类活动是用户上下文的核心部分。为了避免用户烦恼，应使用穿戴式传感器自动获取。我们建议使用分布在身体上的多个加速度传感器，因为它们重量轻，体积小且价格便宜。此外，最好在活动发生的地方对其进行测量。我们提供了一个硬件平台，该平台是我们为调查此问题而开发的，并可以确定传感器的放置位置以及如何提取上下文信息。

09: Energy trade-offs in the IBM wristwatch computer

摘要：我们最近展示了一种高性能手表计算机原型，该原型运行Linux操作系统以及XII图形库。在本文中，我们描述了在制造这款手表时遇到的与能源相关的独特挑战和折衷方案。我们显示，设备的使用占空比在很大程度上决定了需要更积极地最小化哪种功率（有功功率或睡眠功率），以实现最长的感知电池寿命。我们还将描述从设备使用方案，应用程序，用户界面，系统级软件到设备驱动程序，贯穿所有软件层的能源问题。需要系统地解决所有这些问题，以实现由硬件组件和设备中电池的容量决定的电池寿命。

10: A survey of depth and inertial sensor fusion for human action recognition

摘要：以前在人类动作识别中出现过许多评论或调查文章，其中视觉传感器或惯性传感器分别使用。考虑到每种传感器模式都有其自身的局限性，在许多先前发表的论文中，已经表明视觉和惯性传感器数据的融合提高了识别的准确性。这篇调查文章概述了最近的研究，其中视觉传感器和惯性传感器同时使用并同时更有效地执行人类动作识别。这项调查的重点是深度相机和惯性传感器的利用，因为这两种类型的传感器都是经济高效的，可商用的，而且更重要的是，它们都提供3D人体动作数据。提供了实现深度传感器和惯性传感器的数据融合所必需的组件的概述。此外，本文还对包括深度和惯性数据在内的公共数据集进行了回顾，这些数据同时通过深度和惯性传感器捕获。

11: Dynamic programming algorithm optimization for spoken word recognition

摘要：本文报告了一种基于最佳动态编程（DP）的时间归一化算法，用于语音识别。首先，使用时间扭曲函数给出了时间标准化的一般原理。然后，从该原理导出了两个时间归一化的距离定义，称为对称和非对称形式。通过理论讨论和实验研究，将这两种形式进行了比较。建立了对称形式算法的优越性。成功引入了一种称为斜率约束的新技术，该技术通过限制翘曲函数斜率来提高不同类别单词之间的区分度。定性分析了有效边坡约束特性，并通过实验确定了最佳边坡约束条件。然后将优化后的算法与各种DP算法进行广泛的实验比较，这些算法先前已被不同研究小组应用于口头单词识别。实验表明，即使与最佳传统算法相比，本算法也不会产生超过三分之二的错误。

12: An HMM-based threshold model approach for gesture recognition

摘要：使用基于隐马尔可夫模型（HMM）的技术开发了一种新方法。为了处理非手势模式，我们引入了阈值模型的概念，该模型计算输入模式的似然阈值，并为临时匹配的手势模式提供确认机制。从某种意义上说，阈值模型是一个弱模型，因为它的可能性小于给定姿势的专用姿势模型的可能性。因此，该可能性可以用作用于选择适当的姿势模型的自适应阈值。但是，它具有大量状态，并且需要减少，因为阈值模型是通过收集系统中所有手势模型的状态来构建的。为了克服这个问题，利用相对熵测度合并了具有相似概率分布的状态。实验结果表明，该方法能够从连续的手势动作中成功地提取训练出的手势，可靠性达到93.14％。

13: Conditional models for contextual human motion recognition

摘要：我们基于判别条件随机场（CRF）和最大熵马尔可夫模型（MEMM），描述了用于识别单眼视频序列中人类运动的算法。解决该问题的现有方法通常使用生成结构，例如隐马尔可夫模型（HMM）。因此，在给定运动类别标签的情况下，他们必须对观察的条件独立性做出简化的，通常是不现实的假设，并且不能容纳观察的丰富重叠特征或多个时间步长的观察之间的长期上下文依存关系。这使得他们在识别许多人类运动时容易出现近视失败，因为即使是简单人类活动之间的过渡自然也会具有模糊和重叠的时间段。对这些序列的正确解释需要更全面的上下文决策，其中特定时间步长的活动估计可能会受到该时间步长之前甚至之后更长的观察窗口的约束。对于HMM，这在计算上是不可行的，而HMM需要枚举上下文窗口大小呈指数增长的多个观察序列。在这项工作中，我们遵循不同的哲学：不是对复杂的图像生成过程（即观察）进行限制性建模，而是使用可以无限制地将其作为输入并以此为条件的模型。像建议的CRFs这样的条件模型无缝地表示上下文依赖性，并具有在计算上具有吸引力的属性：它们支持使用动态编程进行高效，精确的识别，并且可以使用凸优化来学习其参数。我们引入条件图形模型作为人体运动识别的补充工具，并提供一系列广泛的实验，这些实验不仅表明它们如何成功地将步行，跳跃，奔跑，采摘或跳舞等各种人类活动进行分类，而且还可以区分细微差别运动方式，例如普通步行和漫步步行。

14: Action recognition from depth maps using deep convolutional neural networks

摘要：本文提出了一种新的方法，即加权层次深度运动图（WHDMM）+三通道深度卷积神经网络（3ConvNets），用于从小型训练数据集上的深度图识别人体动作。开发了三种策略来利用ConvNets的能力来挖掘区分特征以进行识别。首先，通过旋转捕获的深度图的3-D点来模仿不同的视点。这不仅可以合成更多数据，而且还可以使训练有素的ConvNets具有视图公差。其次，构造了多个时间尺度的WHDMM，以将动作的时空运动模式编码为二维空间结构。通过将WHDMM转换为伪彩色图像，可以进一步增强2-D空间结构以进行识别。最后，使用从ImageNet获得的模型初始化三个ConvNet，并分别对在三个正交平面中构造的颜色编码WHDMM进行微调。使用跨主题协议在MSRAction3D，MSRAction3DExt，UTKinect-Action和MSRDailyActivity3D数据集上对提出的算法进行了评估。另外，该方法在由上述数据集构建的大型数据集上进行了评估。所提出的方法在大多数单个数据集上均取得了2-9％的更好结果。此外，所提出的方法在大型数据集上保持其性能，而现有方法的性能随着动作数量的增加而降低。

15: Human action recognition based on improved motion history image and deep convolutional neural networks

摘要：为了充分利用视频彩色图像序列进行人体动作识别，我们提出了一种基于运动历史图像（MHI）和深度卷积网络的人体动作识别方法。首先，从运动视频的开头和结尾开始删除部分帧，并从其余部分中提取灰色MHI。然后我们通过彩虹编码将它们着色为3通道RGB。最后，我们训练深度卷积神经网络，以通过对预训练模型进行微调来对RGB MHI进行分类。实验结果表明，该方法将识别准确率提高了13％。

16: Joint distance maps based action recognition with convolutional neural networks

摘要：出于深度学习所取得的令人鼓舞的性能的激励，提出了一种有效而简单的方法，将骨架序列的时空信息编码为彩色纹理图像，称为联合距离图（JDM），并使用卷积神经网络利用JDM的区分功能进行人类动作和交互识别。在一系列单人或多人骨骼上的关节之间的成对距离被编码为颜色变化，以捕获时间信息。在大型的RGB + D数据集和小型的UTD-MHAD数据集上，无论在单视图还是跨视图设置下，最新方法的结果都证明了该方法的有效性。

17: Skeleton optical spectra based action recognition using convolutional neural networks

摘要：这封信提出了一种有效的方法，将骨架序列的时空信息编码为彩色纹理图像（称为骨架光谱），并使用卷积神经网络（ConvNets）学习动作识别的判别特征。这样的频谱表示使得可以使用标准的ConvNet架构从骨架序列中学习合适的“动态”特征，而无需重新训练数百万个参数，当带注释的训练视频数据不足时，它特别有价值。具体来说，编码包括四个步骤：关节分布的映射，关节轨迹的频谱编码，身体部位的频谱编码以及关节速度加权的饱和度和亮度。在三个广泛使用的数据集上的实验结果证明了该方法的有效性。

18: Combined dynamic time warping with multiple sensors for 3D gesture recognition

摘要：网络物理系统将物理系统和人类紧密结合在一起，可以通过用户移动分析将其应用于更广泛的应用程序中。在三维（3D）手势识别中，需要多个传感器来识别各种自然手势。在手势识别领域已经进行了一些研究。然而，手势识别是基于从各种独立传感器捕获的数据进行的，这使得实时数据的捕获和组合变得复杂。在这项研究中，提出了一种使用从多个传感器获得的组合信息的3D手势识别方法。所提出的方法可以通过提供视点加权值和/或运动加权值而与用户的位置和运动方向无关地鲁棒地执行手势识别。在所提出的方法中，通过防止由于传感器测量公差引起的关节测量误差和噪声，具有多个传感器的视点加权动态时间扭曲具有增强的性能，这通过有效地比较多个关节序列而导致识别性能的增强。

19: Differential evolution-based weighted combination of distance metrics for k-means clustering

摘要：受生物启发的优化算法已成功用于解决工程，科学和经济学领域的许多问题。在计算机科学中，生物启发式优化在不同领域（例如软件工程，网络，数据挖掘等）具有不同的应用。数据挖掘的主要任务之一是聚类，即k-means聚类。距离度量是所有数据挖掘任务的核心。在本文中，我们提出了一种新方法，该方法将差分进化方法（一种主要的生物启发式优化算法）应用于时间序列k均值聚类任务，以设置组合使用的距离度量值的权重，以对聚类结果进行聚类。时间序列。权重是通过应用优化过程获得的，该优化过程给出了最佳的聚类质量。通过广泛的实验，我们展示了这种优化的组合如何通过保持组合中使用的距离度量的相同低复杂性来胜过所有其他独立距离度量。

20: An adaptive differential evolution algorithm with novel mutation and crossover strategies for global numerical optimization

摘要：差分演化（DE）是当前关注的最强大的随机实参数优化器之一。在本文中，我们提出了一种新的突变策略，一种针对DE的二项式交叉的适应性诱导的亲本选择方案，以及一种简单但有效的方案，即通过调整其两个最重要的控制参数来实现更高的性能。我们称为DE / current-to-gr\_best / 1的新变异算子是经典DE / current-to-best / 1方案的变体。它使用从当前一代中随机选择的解决方案组中的最佳方案（其大小为种群大小的q％）来干扰父（目标）载体，而DE / current-to-best / 1总是选择最佳载体总人口中的一部分扰动目标向量。在我们改良的重组框架中，通过使每个突变体与来自当前种群的p个排名最高的个体之一进行通常的二项式交叉而不是与目标载体具有相同的索引，从而引入了偏向亲本选择方案。 DE的所有变体。通过将提出的突变，交叉和参数适应策略与经典DE框架（于1995年开发）集成在一起而获得的DE变体与从25个标准数值基准中选取的两个经典和四个最新的自适应DE变体进行比较IEEE进化计算大会2005竞赛和实参优化特别会议。我们的比较研究表明，所提出的方案在很大程度上提高了DE的性能，从而使其能够在各种测试问题上胜过最新的DE变体，具有统计学上的优越性。最后，我们通过实验证明，如果我们提出的一种或多种策略与现有强大的DE变体（如jDE和JADE）集成在一起，它们的性能也可以得到增强。

21: Microsoft kinect sensor and its effect

摘要：诸如Microsoft Kinect传感器（www.xbox.com/zh-CN/kinect）等3D深度相机的最新进展为多媒体计算创造了许多机会。Kinect传感器使计算机可以直接感知播放器和环境的第三维（深度）。它还可以理解用户何时交谈，知道他们在走路时是谁，并可以解释其动作并将其转换为开发人员可以用来建立新体验的格式。尽管Kinect传感器集成了几种先进的传感硬件，但本文重点介绍了Kinect传感器的视觉方面及其对游戏行业的影响。

22: Differential evolution: A survey of the state-of-the-art

摘要：差分进化（DE）可以说是当前使用的最强大的随机实参数优化算法之一。DE通过与标准进化算法（EA）相似的计算步骤进行操作。但是，与传统的EA不同，DE变量会以随机选择的不同种群成员的规模差异来扰乱当前的种群成员。因此，不必使用单独的概率分布来生成后代。自1995年问世以来，DE引起了世界各地许多研究人员的关注，从而导致了基本算法的许多变体并提高了性能。本文详细介绍了DE的基本概念，并对其主要变体进行了概述，并将其应用于多目标，受限，大规模和不确定性优化问题，以及到目前为止对DE进行的理论研究。此外，它还概述了受益于DE强大功能的重要工程应用。

23: Differential evolution algorithm for optimizing the conflicting parameters in time-modulated linear array antennas

摘要：本文提出了一种新的技术来优化冲突参数，如时域最大旁瓣电平（SLL）的低值，主波束的窄波束宽度和时域的最大边带辐射级（SRL）的低值。调制线性天线阵列（TMLAA）。该方法基于通过使用单目标差分演化算法（DEA）技术使多目标适应度函数最小化的方法。该方法适用于均匀激发的TMLAA（UE-TMLAA）和非均匀激发的TMLAA（NUE-TMLAA），以通过将边带辐射水平抑制到足够低的值来在工作频率下合成低旁瓣最佳模式。对于UE-TMLAA，仅阵列元素的接通持续时间，对于NUE-TMLAA，将接通持续时间和具有静态幅度的预定动态范围比（DRR）的静态幅度作为DEA的优化参数。 。为了显示所提出方法的有效性，将单目标DEA优化结果与先前已报道的其他单目标和多目标技术获得的结果进行了比较。而且，将在基本辐射下的DEA优化图案的第一空光束宽度（FNBW）和半功率光束宽度（HPBW）与相同SLL的Dolph-Chebyshev（DC）图案的第一空光束宽度（FNBW）和半功率光束宽度（HPBW）进行比较。

24: Hyper-parameter optimization for convolutional neural network committees based on evolutionary algorithms

摘要：在广泛的计算机视觉任务中，卷积神经网络（CNN）由于其出色的性能而成为最杰出的技术之一。然而，为特定应用找到性能最佳的网络结构并非易事，因为通常不清楚网络结构与网络精度之间的关系。我们提出了一种基于进化算法的框架，可通过超参数自动优化CNN结构。此外，我们将框架扩展到CNN委员会的联合优化，以利用各个网络之间的专业化和合作。实验结果表明，在完善的用于手写数字识别的MNIST数据集上，与现有技术相比，有了明显的改进。

25: Differential evolution as applied to electromagnetics

摘要：在电磁学中，优化问题通常需要大量的计算资源，并且涉及大量未知数。它们通常以非凸函数和连续空间为特征，适用于基于差分进化（DE）的策略。在这样的框架中，本文旨在概述电磁学中基于差分进化的方法，并指出其他应用领域的新颖性和定制性。从对差分进化机制的一般描述开始，提出了基于差分进化的电磁优化技术。还给出了收敛性和对控制参数的敏感性的一些提示。最后，介绍了解决计算电磁学领域的优化问题时，不同差分进化公式的全面介绍，重点是天线合成和逆散射。

26: Differential evolution as applied to electromagnetics: Advances, comparisons, and applications

摘要：在过去的几十年中，已经提出了几种优化策略来解决电磁学框架中的问题。由于手头上许多问题的高度非线性和非凸性（特征在于大量未知参数），因此基于随机多智能体算法的全局迭代方法显示出有效的工作能力，并且能够恢复合适的解决方案。其中，差异演化（DE）已被证明是一种有效且稳定的优化方法，尤其是在处理连续空间时。在本文中，展示并回顾了使用基于DE的方法来解决电磁优化问题的最新进展。还将报告与其他全局优化方法的比较，指出在几个应用领域中不同策略的优点和局限性。

27: Utd-mhad: A multimodal dataset for human action recognition utilizing a depth camera and a wearable inertial sensor

摘要：人体动作识别具有广泛的应用，包括生物识别，监视和人机交互。用于人类动作识别的多模式传感器的使用正在稳步增加。但是，有限的公共数据集可以同时捕获深度相机和惯性传感器数据。本文介绍了一个名为UTD-MHAD的免费数据集，该数据集由四个时间同步的数据模态组成。这些模式包括RGB视频，深度视频，骨骼位置以及来自Kinect相机和可穿戴惯性传感器的惯性信号，可对27种人类动作进行全面设置。提供了实验结果，以显示该数据库如何用于研究涉及同时使用深度相机数据和惯性传感器数据的融合方法。该公共领域数据集有益于各种研究小组正在开展的多模式研究活动，以进行人类行为识别。