

基于大数据与深度学习的医护服装个性化推荐方法研究

白墨岩 刘荣* 刘寒 宋金鹏 路明慧
齐鲁理工学院, 中国·山东 济南 250200

摘要: 在医疗行业中, 医护人员对工作服装的个性化需求日益增长, 传统的服装选配方式已难以满足这些需求。论文探讨了基于深度学习与医护行为分析的医疗服装个性化推荐服务的创新方法。通过多源数据采集与整合、医护行为特征建模、深度神经网络构建等技术手段, 实现了对医护行为的精准分析与个性化推荐。这一服务不仅提升了医疗服装的适配性和舒适性, 还提高了医护人员的工作效率与满意度。

关键词: 深度学习; 医护行为分析; 医疗服装; 个性化推荐; 工作效率

Research on Personalized Recommendation Method for Medical Clothing Based on Big Data and Deep Learning

Moyan Bai Rong Liu* Han Liu Jinpeng Song Minghui Lu
Qilu Institute of Technology, Jinan, Shandong, 250200, China

Abstract: In the medical industry, the personalized demand for work clothes among medical staff is increasing day by day, and traditional clothing selection methods are no longer able to meet these needs. This paper explores innovative methods for personalized recommendation services of medical clothing based on deep learning and medical behavior analysis. Through techniques such as multi-source data collection and integration, modeling of medical behavior characteristics, and construction of deep neural networks, precise analysis and personalized recommendations of medical behavior have been achieved. This service not only enhances the adaptability and comfort of medical clothing, but also improves the work efficiency and satisfaction of medical staff.

Keywords: deep learning; medical behavior analysis; medical clothing; personalized recommendation; working efficiency

0 前言

随着现代医疗行业的不断发展, 医护人员对工作服装的要求愈加多样化, 而传统的医疗服装设计 with 选配方式已无法满足个性化需求。本研究提出了一种创新的医疗服装个性化推荐服务方法, 旨在通过深度学习与医护行为分析的结合, 改善医护人员的工作体验并提高工作效率。

1 基于深度学习与医护行为分析的医疗服装个性化推荐服务创新价值

1.1 行为数据的深度分析

手术室中, 医护人员需要长时间保持高度集中的状态, 服装的舒适性和功能性尤为关键。通过分析手术类型、时长及医护人员的活动频率等数据, 可以得出结论: 较长时间的操作, 尤其是需要频繁举手和转身的操作 (如心脏搭桥手术), 对服装的透气性和弹性提出了更高的要求。因此, 传统笨重的手术服已经不能满足需求, 采用新型透气性和弹性材料的手术服成为更好的选择^[1]。

在病房护理场景下, 医护人员与患者的互动频繁。根据护理操作的次数、与患者的接触时长以及行走距离等数据, 医护人员对服装的要求不仅需要便于活动, 还要具备亲

和力。例如, 护士在为患者更换药物或测量生命体征时, 经常需要弯腰或蹲伏, 因此衣物的宽松度和柔软度尤为重要。此外, 柔和的色彩也能让患者感到更加舒适与安心。

1.2 个性化推荐的新模式

基于深度学习与医护行为分析的医疗服装个性化推荐服务^[2], 为医疗服装领域带来了全新的创新模式, 具有多方面的重要价值。

传统医疗服装采购通常是大批量完成, 使用统一样式与尺码, 难以满足医护人员的个性化需求。而个性化推荐服务则突破了这一传统模式, 针对每一位医护人员的个体差异及工作场景要求, 提供定制化的服装推荐服务。这不仅提高了医护人员对服装的满意度, 还在一定程度上提升了其工作效率和舒适度。例如, 外科医生穿上量身定制的手术服, 材料舒适、活动方便, 手术时可以更集中精力进行手术操作, 减少因衣服不适造成的分心现象, 从而提高操作精准度与成功率, 缩短操作时间, 为病人提供更有效的医疗服务。

2 基于深度学习与医护行为分析的医疗服装个性化推荐服务创新方法

2.1 多源数据采集与整合

基于深度学习和医护行为分析, 多源数据采集整合成

为创新医疗服装个性化推荐服务的第一步,丰富而全面的信息是进行精准推荐的根本^[1]。医院环境下的数据来源广泛,可以通过在医院内部部署传感器网络来收集医护人员的运动数据。例如,在手术室、病房等部位设置加速度传感器及陀螺仪,可实时监控医护人员的动作幅度、步数及转身频率。这些数据能够反映医护人员在不同工作场景中的身体活动状态,从而为其功能性服装需求分析奠定基础。医院的信息管理系统也是一个重要数据来源,通过病人病历系统,可以获取医护人员的排班信息、分管病人病情和护理记录信息。这些资料有助于了解医护人员的工作强度和工作环境,并在此基础上推断出其服装需求。例如,在重症监护室工作的医护人员,由于工作环境的特殊性,可能需要更为耐污和易于清洁的衣物。同时,采用问卷调查与访谈相结合的方式,可以直接搜集医护人员对服装的主观要求与看法。问卷内容可涉及对服装的风格、色彩、材料和尺码的喜好,也可涉及工作中遇到的与服装相关的问题。访谈则能深入了解医护人员在不同工作场景中对衣物的特殊要求,如从事高风险操作时对衣物防护性能的要求^[3,4]。

2.2 医护行为特征建模

医护行为特征建模基于多源数据采集整合,深入分析并抽象出医护人员的行为,提取代表性特征作为后续推荐算法的关键输入。建模时,首先需要将医护人员的行为进行分类。医护行为按工作场景及任务类型的不同,可以划分为手术操作行为、病房护理行为和门诊诊疗行为。对于手术操作行为,需着重考虑手术种类、时间长短、操作精细程度和医护人员在手术中的作用。例如,眼科手术要求手术精细度极高,主刀医生手术时手的动作需异常平稳,因此对手术服袖口设计及材料柔软度有特殊要求。从海量手术操作数据中,可以提取与手术操作相关的行为特征,如手的动作频率、幅度和稳定性。

对病房护理行为的研究主要集中于护理操作过程、与病人交互的方式和病房中走动的路线。例如,护士为病人翻身拍背时,动作幅度较大,衣服的宽松度与弹性尤为重要。通过对病房护理数据的分析,可以提取诸如护理操作发生频率、接触病人时长、病房行走距离等行为特征。

2.3 深度神经网络构建

深度神经网络(DNN)是基于深度学习和医护行为分析的医疗服装个性化推荐服务的核心技术。其构建过程需要精心设计和优化。深度神经网络包含多个隐藏层,能够自动对数据进行复杂的模式识别和特征学习。在构建针对医疗服装推荐的深度神经网络时,首先要确定网络的架构。常见的网络结构包括多层感知机(MLP)、卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN)等。对于医疗服装推荐任务,通常以多层感知机为基础架构,通过若干隐藏层的非线性变换,学习医护行为特征数据的潜在规律。

确定网络结构后,需要设定输入层、隐藏层及输出层

的节点数量。输入层的节点数根据提取的医护行为特征的数量来设置,以确保能全面地输入行为数据。隐藏层节点数的选择需要经过实验和调整;节点过多可能导致过拟合,而过少则会影响模型的学习能力。输出层的节点数则取决于推荐的服装属性数量,如款式、颜色、尺码等,输出层的节点数应与这些属性数量相匹配。

2.4 偏好模式精准识别

偏好模式的精准识别是基于深度学习和医护行为分析结合的个性化医疗服装推荐服务的关键环节,它可以深入挖掘医护人员潜在的服饰偏好,为个性化推荐提供更具针对性的依据。大量医护行为数据与服装属性数据之间具有复杂的关联性,包含潜在的偏好模式。利用数据挖掘和机器学习技术,可以深入分析这些数据,准确识别医护人员的偏好。

首先,采用协同过滤算法分析医护人员行为的相似性及服装偏好的关联。协同过滤算法通过构造医护人员与服装的共现矩阵,计算医护人员间的相似度。例如,当医护人员A和B在职业生涯中表现出相似的行为模式,并且对某些服装设计或品牌持相同的偏好时,可以判定他们之间具有较高的相似度。根据这种相似性,推荐系统可以为目标医疗团队推荐其他相似的医护人员所喜爱的服饰^[5]。

此外,结合基于内容的推荐算法对服装属性进行分析。服装的属性包括材料、颜色、款式和品牌等,首先将这些属性进行量化编码,从而将服装表示为一个多维向量。接下来,通过机器学习算法对医护人员的行为特征和服装属性向量进行学习,从而明确医护人员在不同服装属性下的偏好。例如,分析表明,长期在手术室工作的医护人员偏爱具有抗菌功能的服装材料,而在儿科病房工作的医护人员则更倾向于选择色彩鲜艳、图案可爱的服装。

2.5 服装属性量化编码

服装属性的量化编码是将服装的多种属性转换为计算机能够理解并处理的数字化形式,从而为深度学习驱动的个性化推荐算法提供有效输入。服装的属性包括材料、颜色、风格、尺码和功能等,每个属性都需要经过合理的量化编码。

对于材质属性,常用的医疗服装材料有棉质、聚酯纤维和尼龙等。可采用独热编码(One-Hot Encoding)方法将不同材料转换为二进制向量。例如,棉质可以表示为[1,0,0],聚酯纤维为[0,1,0],尼龙为[0,0,1],从而实现对不同材料的唯一标识。颜色属性也可以通过独热编码等方法进行量化。例如,白色、蓝色和绿色可分别表示为[1,0,0][0,1,0][0,0,1]。另外,还可根据色彩的色调、饱和度和亮度等特征进行更精细的量化编码,以更准确地体现色彩的差异。款式属性较为复杂,需要将不同的款式特征进行分解编码。例如,手术服的样式可以分为长款、短款、分体式和连体式,并通过独热编码表示。对于更复杂的款式细节,如领口设计和袖口设计,可以使用分类编码或数值编码。例如,领口的设计可分为圆领、V领和立领,并通过不同的编号表示^[6]。

2.6 推荐算法优化调适

优化推荐算法是提升医疗服装个性化推荐服务效果的关键，通过不断调整和优化推荐算法，可以更好地满足医护人员日益多样化、个性化的需求^[7]。在初期，推荐算法可能依赖一些基础模型和策略，如协同过滤算法、基于内容的推荐算法以及深度神经网络模型。然而，随着数据量的增加和业务需求的变化，这些算法需要不断优化和调整。

首先，需要评估算法的性能指标。常见的性能指标包括准确率、召回率和 F1 值。准确率衡量推荐结果与医护人员实际需求的匹配程度；召回率则反映了推荐算法覆盖医护人员需求的能力。定期计算这些指标有助于评估算法的表现，并发现潜在问题。若发现准确率不高，可能是算法在学习医护人员偏好模式时出现了偏差。此时，可以通过调整算法参数、增加训练数据的多样性或优化模型结构来提高准确率。

针对协同过滤算法，可以调整相似度计算方法，或引入更多的行为特征以提高相似度判断的精度；对于深度神经网络模型，可以增加隐藏层数量或调整节点激活函数，以提升学习和泛化能力。此外，算法的实时性和可扩展性也是关键。医疗场景中，医护人员的需求因时间和工作环境的变化而变化，推荐算法必须具备实时更新的能力，可以根据新数据及时调整推荐结果。随着医院规模和数据量的不断扩大，推荐算法还需要具备良好的可扩展性，以高效处理大规模数据。

3 结语

论文提出的一种基于深度学习和医护行为分析相结合

的个性化医疗辅助推荐服务，通过对多源数据进行收集整理，对医护行为特征进行建模、深度神经网络构建及其他技术手段，实现医护行为精准分析与个性化推荐。此项服务在提高医疗服装适配性与舒适性的同时，也促进了医护人员工作效率与满意度的提高，为医疗行业个性化服务提供一种新思路与新途径。

参考文献：

[1] 臧静怡,刘晓刚.医护服装行业概况及发展趋势分析[J].西部皮革,2024,46(12):40-43.

[2] 雷一航,苏雪平,王方林.融合搭配理论的个性化服装推荐算法[J].纺织报告,2024,43(12):28-30.

[3] 马鋆钰.基于深度学习的个性化服装推荐模型和算法研究[D].广州:广州大学,2021.

[4] 于凤,田宏.胸廓外伤辅助医疗服装创新设计[J].辽宁丝绸,2024(1):29+67.

[5] 陈宇刚,于晨曦.智能医疗保健老年服装研究现状及发展策略[J].针织工业,2022(12):76-80.

[6] 刘雪婷,曾慧,杨玉肖,等.可穿戴医疗监护服装的发展现状及趋势[J].山东纺织科技,2022,63(6):54-56.

[7] 刘晗.基于医疗元素的服装创意设计应用[D].上海:上海工程技术大学,2021.

作者简介: 白墨岩(2004-), 男, 中国安徽阜阳人, 本科, 从事医学影像技术研究。

通讯作者: 刘荣(1998-), 女, 中国山东枣庄人, 硕士, 助教, 从事多模态应用研究。